

Automazione delle prove d'infiammabilità per prodotti finiti Glow-wire Test

L'obiettivo. Implementare un sistema automatico per l'esecuzione di prove d'infiammabilità su prodotti finiti rispettando le norme CEI EN 60695-2-10 e CEI EN 60695-2-11. L'esecuzione della prova e l'acquisizione delle misure devono essere gestite automaticamente, i parametri fondamentali devono essere archiviati e resi disponibili per le successive elaborazioni, le elaborazioni devono essere in grado di fornire i parametri di fiamma nelle modalità previste dalle normative. La gestione degli archivi, dei filmati e la generazione del rapporto di prova devono essere automatici. Implementare una procedura di taratura del sistema con relativo rapporto di taratura

La soluzione. Le prove d'infiammabilità per prodotti finiti, richiedono che l'oggetto (provino) da verificare venga avvicinato ad una spirale incandescente (a temperature previste dalla normativa) e quindi applicato a contatto con una forza e per un tempo definito. Il provino deve essere osservato durante il tempo di prova: successivamente il provino deve essere allontanato e osservato per un ulteriore tempo definito.

Le normative prevedono di osservare il provino e valutare se il provino prende fuoco, misurare l'altezza massima di ciascuna fiamma (il provino potrebbe accendersi e spegnersi più volte durante il periodo di osservazione), misurare i tempi di accensione della fiamma. Le

norme stabiliscono quindi le condizioni che deve soddisfare un provino per superare positivamente la prova.

Le norme prevedono anche le modalità di costruzione per le apparecchiature di prova: le apparecchiature di prova, generalmente, danno all'operatore la possibilità di regolare manualmente la corrente di riscaldamento del filo incandescente fino a raggiungere la temperatura di prova richiesta; l'avvicinamento e l'applicazione del provino alla spirale sono manuali, così

- ◇ montaggio di un variac automatico per regolare, con algoritmo PID, la temperatura di prova
- ◇ montaggio e gestione di un asse motorizzato per eseguire l'avvicinamento, l'applicazione del provino e l'allontanamento in modo automatico
- ◇ montaggio di una videocamera per registrare le varie fasi di prova
- ◇ uso di una scheda di acquisizione dati per eseguire le misure delle grandezze significative (tensione, corrente, temperatura della spirale,

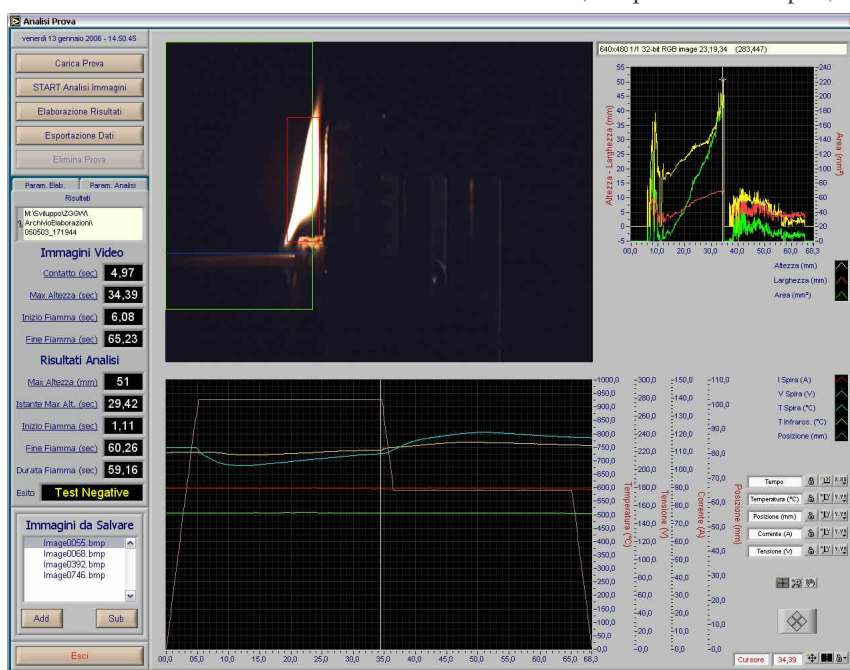


Foto dell'interfaccia.

come l'osservazione della fiamma, con asta graduata per il rilievo delle altezze, e la misura dei tempi.

Nel caso in esame si è attrezzata una apparecchiatura di prova di tipo standard, rendendo automatiche le operazioni sopra elencate. Le modifiche apportate all'apparecchiatura standard sono:

- ◇ posizione del provino)
- ◇ sviluppo di un software di elaborazione delle immagini registrate in modo da avere i parametri di fiamma richiesti

Software utilizzato.

La gestione della prova è realizzata tramite un'applicazione, appositamente sviluppata, in esecuzione sul PC. Per lo

sviluppo dell'applicazione si è utilizzato LabVIEW e i driver specifici per le schede NI utilizzate. Dal punto di vista funzionale sono state realizzate le seguenti procedure:

- Impostazione e verifica dei parametri generali del sistema: posizioni di riferimento, velocità ed accelerazione dell'asse, valore di "setpoint" della regolazione PID della temperatura della spira, tempi di applicazione e di osservazione successivamente all'applicazione.

- Esecuzione della misura: la spira viene portata alla temperatura di prova prevista, viene comandata la movimentazione dell'asse per applicare ed allontanare il provino con i tempi impostati, vengono acquisite ed archiviate su disco fisso del PC le misure e le immagini.

- Analisi dei dati: permette di selezionare un archivio di dati e di applicare l'algoritmo di analisi alle immagini registrate, calcolando i parametri di fiamma previsti e restituendo l'esito della prova secondo normativa. L'operatore ha la possibilità di scorrere la sequenza di immagini registrata, visualizzando i parametri relativi.

- Esportazione dei dati: possono essere archiviate in via definitiva le prove ritenute significative. L'archiviazione avviene inserendo un record di prova su database e salvando alcune immagini selezionate dall'operatore. La sequenza di immagini di prova viene convertita in filmato formato xVid. Un link al filmato e ai dati viene archiviato su database.

- Generazione del rapporto di prova: selezionata una prova da database, è possibile generare il rapporto di prova, completo di dati, grafici dei parametri di fiamma (area, altezza) ed immagini significative selezionate dall'operatore. Si è implementata una procedura di taratura del sistema: la procedura, secondo normativa, prevede la possibilità di verificare la temperatura di fusione di un provino di argento posto sulla spira: tale temperatura, nota, viene misurata dal sistema e deve essere compresa nelle tolleranze previste.

In questo caso, il sistema regola la temperatura della spira, su cui

l'operatore ha preventivamente posto il foglio di argento, acquisendo le immagini relative, successivamente, le immagini possono essere elaborate. Il sistema individua automaticamente l'immagine relativa all'istante di fusione e la temperatura corrispondente misurata: la temperatura deve essere nei limiti. I dati di taratura vengono archiviati su database, le immagini ed il filmato relativi su disco.

Hardware utilizzato.

Nel sistema implementato, si sono utilizzati i seguenti componenti:

- PC minitower con sistema operativo Windows XP Professional
- una scheda di acquisizione dati multifunzione NI PCI-6221 serie M
- una scheda controllo assi NI PCI-7332, con morsettiera UMI-7774,
- una scheda NI PCI-8252 (IEEE-1394)
- un variac motorizzato con scheda di controllo, pilotabile con segnale analogico 0-10 V,
- un asse motorizzato, completo di riduttore e motore stepper, con corsa di 300 mm, comandato tramite un azionamento a 48 Vac,
- una videocamera Firewire IEEE-1394 a colori

Per la misura di temperatura della spira, si utilizza una termocoppia di tipo K, posizionata opportunamente sulla spira. Le schede di acquisizione dati, di controllo assi e firewire sono installate nel PC, dove risiede il software implementato per l'esecuzione della prova. La scheda di acquisizione dati multifunzione acquisisce i segnali di tensione e corrente e soprattutto di temperatura della spira, utilizzata per pilotare un'uscita analogica per il comando del variac motorizzato che imposta la corrente sulla spira. Il sistema implementato prevede la possibilità di essere utilizzato in modalità manuale per quanto riguarda la regolazione della corrente nella spira, oppure in modalità automa-

tica: in modalità manuale il valore di corrente sulla spira è impostato direttamente dall'operatore. Il controllo dell'asse motorizzato viene effettuato tramite la scheda NI PCI-7332 e la morsettiera UMI-7774 collegata all'azionamento dell'asse. La sequenza di prova viene registrata utilizzando la telecamera collegata alla scheda firewire.

Conclusioni. L'automazione della procedura di esecuzione della prova ha permesso di ottenere valutazioni del provino non viziate dalla "sofferenza" dell'operatore: soprattutto la misura dell'altezza massima della fiamma e dell'istante corrispondente, sono il risultato di elaborazioni ripetibili e verificabili su una sequenza di immagini archiviate. La generazione dei rapporti di prova automatica e la gestione degli archivi utilizzando un database, comporta un risparmio di tempo ed una migliore reperibilità dei dati.

IRS
Ingegneria
Ricerca
Sistemi



I.R.S. s.r.l.
Via Vigonovese, 81 - 35127 PADOVA
Tel. 049 870 51 56 - fax 049 762 52 06
www.irsweb.it — E-mail: info@irsweb.it

