



Il profilatore è uno strumento necessario per l'analisi dei dati e la risoluzione dei problemi di saldatura, nonché per eliminare le congetture relative alla capacità di profilazione del forno. Un profilatore raccoglie i dati termici nelle varie fasi di produzione della scheda per un controllo preciso del processo, riportando il profilo termico effettivo e memorizzando SPC e Cpk per ogni scheda

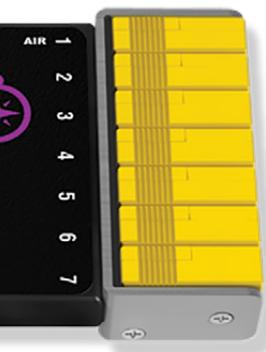
DARIO GOZZI

PROCESSO TERMICO SOTTO STRETTO CONTROLLO

I dati sono il fondamento della fabbrica intelligente, sono essenziali per l'assunzione di decisioni corrette e ottimizzate. Ciò non significa la raccolta indistinta di tutti i dati disponibili, ma dei soli dati di prodotto e di processo che possono essere utile e facilmente analizzati ai fini di una rapida reazione. Un'area del processo di produzione che viene talvolta sottostimata è la rifusione. La tecnologia esistente può essere utilizzata per monitorare, tracciare, documentare l'intero processo di rifusione. L'uso di queste informazioni viene utilizzato a garanzia della qualità, per il suo miglioramento e per tenere il processo sotto controllo. Tutto questo avviene tramite la profilazione, una tecnologia utilizzata da chi realizza prodotti elettronici di ogni tipo.

La raccolta dei dati

I dati vengono raccolti a partire dall'ispezione in entrata a tutto il processo di produzione e fino all'affidabilità del prodotto sul campo. Il produttore e, soprattutto, il cliente richiedono informazioni complete sul prodotto. Oggi la tracciabilità è un requisito indispensabile in quanto contiene informazioni sui sistemi utilizzati per l'assemblaggio del prodotto e su eventuali problemi ad essi connessi, in particolare è richiesta per i prodotti con alti requisiti di sicurezza. Mentor, un'azienda Siemens, afferma che "La chiave per evitare problemi è analizzare tutti i dati disponibili in modo intelligente, in particolare nelle aree critiche". Avere la capacità di identificare quanto avviene in ogni fase del processo di produzione consente una rapida risoluzione dei problemi (nel caso si



manifestino) sia durante la produzione che sul campo. L'analisi dei dati fornisce una visione approfondita del processo, mostra dove si verificano i problemi, perché e con quale frequenza. Ancora una volta l'analisi apre la strada ad azioni correttive e ai miglioramenti, consentendo un processo efficiente e con pochi scarti, poche rilavorazioni, risparmi di tempo e di costi.

Metodo di profilazione automatica

Un sistema di profilazione automatica produce dati relativi ai PCBA lungo tutto il tunnel del forno di rifusione in tempo reale, rendendo questi dati utilizzabili e tracciabili.

Un sistema di profilazione automatica della saldatura o Reflow Process Inspection (RPI), è un sistema di profilazione che combina grafici SPC/Cpk continui, bilanciamento della linea, documentazione automatizzata e tracciabilità della produzione in un pacchetto software integrato. Questo sistema consente di verificare che ogni singolo PCB sia stato prodotto con un profilo ottimale, fornendo dati di processo in tempo reale all'ingegneria di produzione, consentendo di prendere decisioni critiche che incidono sui costi di produzione e sulla qualità.

Il sistema RPI fornisce e registra dati termici in tempo reale per ogni PCBA prodotto, rispetto alla pratica convenzionale di controllare solo periodicamente le prestazioni del forno; si viene quindi automaticamente assistiti nell'individuazione di potenziali difetti prima che si verifichino.

KIC THERMAL PROFILING

Il profilatore termico Start2 di Kic, distribuito da TecnoLab, è una proposta entry level, cui segue la soluzione upgradabile K2 in grado di offrire gli stessi servizi del più evoluto KIC SPS (il modello full optional). È dotato di data logger da 7, 9 o 12 canali, di un cavo USB per la trasmissione dei dati al pc e dell'opzione PWI (Process Window Index) per il mantenimento di un profilo corretto e stabile. Il PWI è un metodo statistico per classificare le prestazioni del processo, misura quanto un processo si adatta ai limiti definiti dall'utente.

Tra gli optional software disponibili ci sono KIC NAVIGATOR e KIC NAVIGATOR POWER, che permettono di ottimizzare il profilo scegliendo tra PWI (confronto tra profilo impostato e processo reale), velocità del convogliatore oppure in base al minor consumo energetico (solo con opzione POWER).

Inoltre, KIC AUTO FOCUS e KIC AUTO FOCUS POWER consentono, una volta inseriti i parametri di scheda, pasta saldante e forno, di individuare il profilo ottimale evitando ripetuti tentativi di profilazione. La raccolta dati in tempo reale ottenuta con gli strumenti Kic consente un'azione immediata per la prevenzione dei difetti e la risoluzione dei problemi, risparmiando così tempo ed evitando rilavorazioni o guasti sul campo. Fornire prodotti della massima qualità è un vantaggio competitivo insieme a un risparmio sui costi.

L'analisi dei dati facilita l'ottimizzazione e i miglioramenti dei processi, nonché il loro controllo.

La raccolta e la centralizzazione automatiche di questi dati sono un passo significativo per l'implementazione della Smart Factory ed è fondamentale ricevere dati da tutti i processi di produzione in tutta la fabbrica, incluso il processo di rifusione, una fase del processo cruciale.

Utilizzando varie forme di connettività dalle macchine ai computer, tutti i dati vengono archiviati e possono essere consultati per l'analisi, ma ciò che più importa è che le informazioni sono LIVE, il che significa che è possibile intraprendere un'azione immediata sia in caso di problemi che di correzioni.

Il sistema di profilazione automatica RPI raccoglie automaticamente le informazioni a livello di scheda a cui è abbinato il proprio profilo effettivo (anziché avere un profilo settimanale, giornaliero o per turno) favorendone la tracciabilità; per ogni PCBA che è transitata nel forno sono dati SPC e Cpk, valori memorizzati per ogni singola scheda.

I dati possono mostrare che le temperature del forno e le specifiche del processo variano più del previsto. Come termine di confronto per verificare il profilo impostato per ogni scheda prodotta, viene eseguito un profilo di base utilizzando i dati rilevati da termocoppie e sensori aggiuntivi installati nel forno (sensore passaggio scheda e l'encoder del trasportatore). La correlazione matematica tra le temperature impostate e quelle rilevate sul prodotto consente al software di calcolare con precisione le modifiche da apportare al profilo.

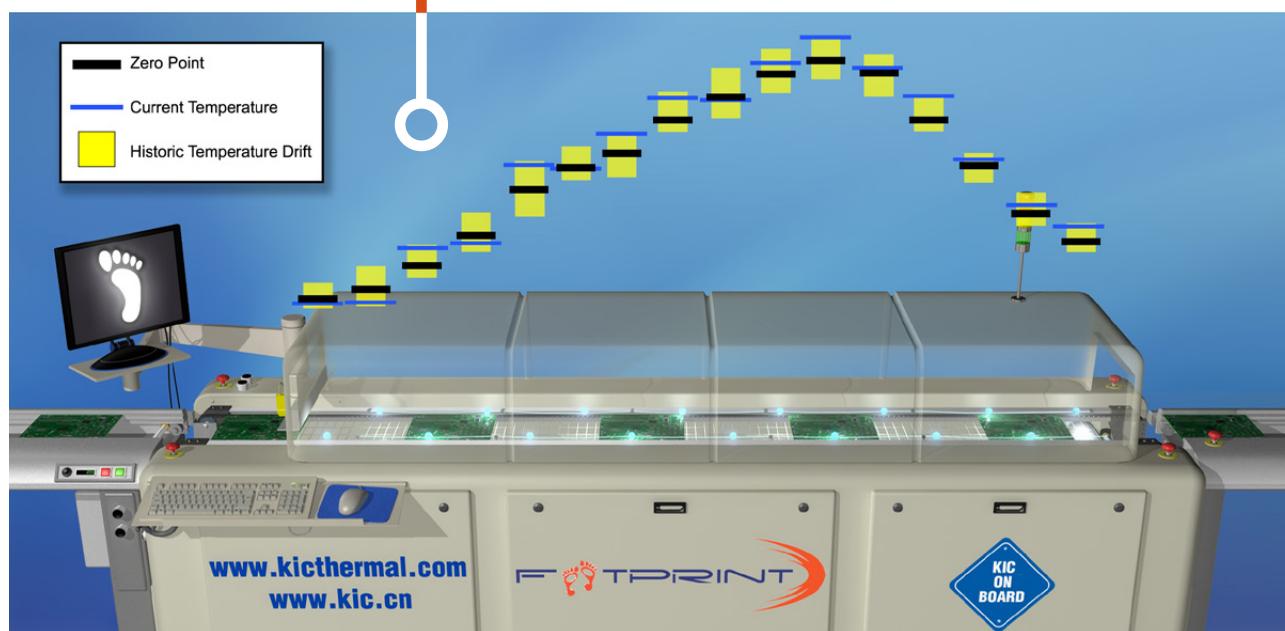
Il profilatore Kic, distribuito da TecnoLab, consente la raccolta dati in tempo reale e di conseguenza di intervenire immediatamente per prevenire la formazione di difetti

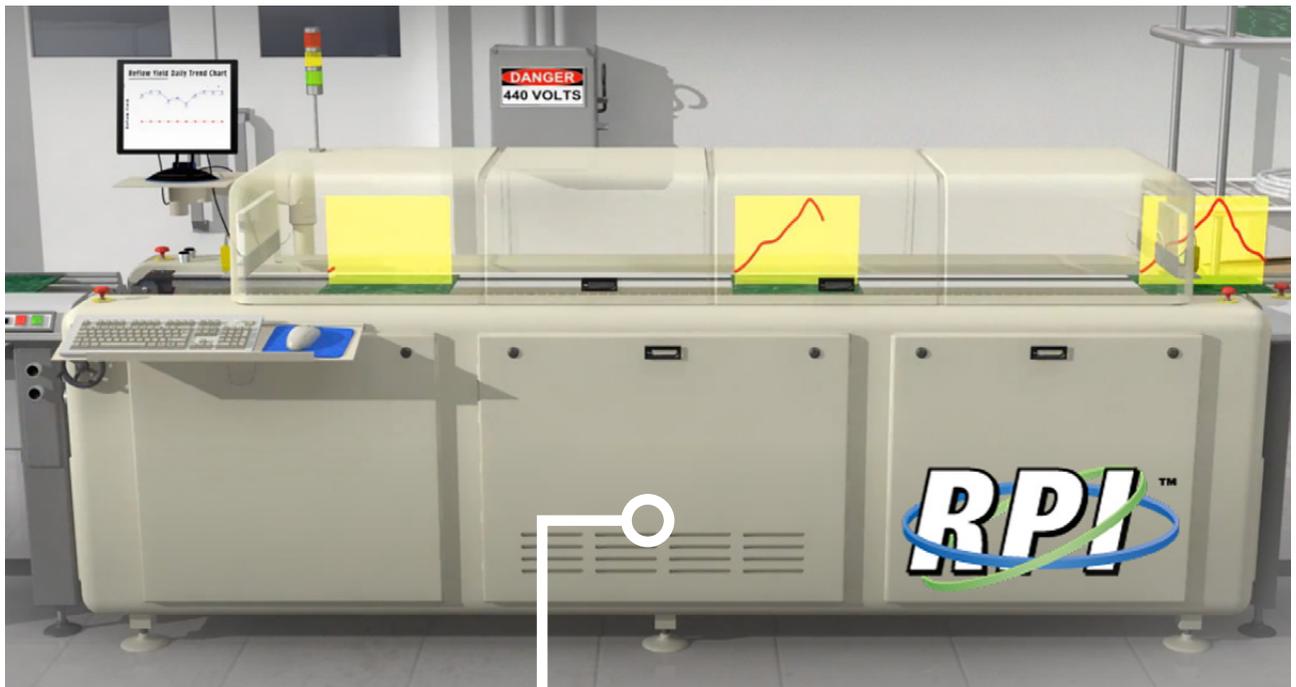
Operatività del sistema

Una volta stabilito un profilo virtuale, il sistema entra in modalità di monitoraggio con un calcolo in tempo reale di come varia il profilo del PCBA. Una volta stabilito un profilo all'interno di una finestra di processo definita dall'utente, il sistema RPI monitora la produzione per quel particolare codice prodotto. In modalità di monitoraggio, il sistema produce un grafico del profilo in tempo reale e una tabella di dati selezionati in base alla finestra di processo.

Altre schermate visualizzano grafici di controllo SPC e Cpk per le statistiche, nonché un grafico per l'indice della finestra di processo (PWI). I dati vengono aggiornati e salvati per ogni scheda alla sua uscita dal forno.

Emerge a questo punto che la funzionalità di un sistema di profilazione, grazie al software KIC RPI, è quella di monitorare e raccogliere in modo accurato e automatico i dati sui PCBA che passano attraverso il processo di saldatura, offrendo diversi vantaggi significativi:





- I dati di rifusione sono generati automaticamente in tempo reale e in modo continuo.
- I profili periodici manuali sono eliminati.
- L'analisi dei dati avviene in tempo reale.
- I grafici di controllo SPC segnalano le variazioni nella capacità di processo (Cpk).
- Il feedback in tempo reale segnala eventuali derive del processo con avvisi e allarmi: il processo è sempre sotto controllo e si ottengono standard qualitativi decisamente elevati.

Tracciamento dei dati

I dati di processo vengono tracciati per tutte le variabili ritenute critiche dall'operatore: temperatura di picco, tempo di preriscaldamento, tempo sopra il liquidus, ecc.

Il Cpk viene calcolato per ogni specifica. Infine, viene tracciato l'indice PWI, che fornisce un Cpk in tempo reale per l'intero processo. Qualsiasi deriva del processo al di fuori dei limiti di controllo genera un allarme immediato.

La funzionalità del software KIC RPI consente di monitorare e raccogliere in modo accurato e automatico i dati sui PCBA durante il processo di rifusione

Il sistema di archiviazione è basato sul nome del prodotto e rende accessibili tutti i profili, i dati di processo e produzione e gli eventi di allarme; tutti contrassegnati con data e ora. Gli allarmi vengono attivati ogni volta che le statistiche del profilo virtuale o il PWI superano i limiti definiti dall'utente; il registro mostra quando si sono verificati. Il sistema emette inoltre un allarme per le variazioni di Cpk in modo che la situazione possa essere corretta prima che il processo esca dalle specifiche. Un'altra funzione di allarme funge da sistema di sicurezza e avvisa in caso di cambiamenti significativi nelle temperature di processo.

La raccolta dati automatizzata e l'uso di un archivio dati centralizzato rendono rapida e semplice la ricerca di dati storici, l'analisi di tendenze, la ricerca di problemi e l'ottimizzazione di ricette e processi. Kic, col suo software flessibile RPI, soddisfa dunque la condivisione dei dati e il data mining, aspetti chiave della fabbrica intelligente e dell'Industria 4.0.