

Profilare con semplicità e incisività

Il continuo sviluppo dei sistemi di produzione delle schede elettroniche richiede di pari passo la capacità di attuare un controllo accurato. L'evoluzione dei sistemi di profilatura consente di controllare sia i vari sistemi di saldatura, che di tracciare i profili termici per ogni tipo di pcb controllando e tracciando nel dettaglio i tempi e le temperatura con cui sono realizzati

di Dario Gozzi

Da anni l'inglese Solderstar ha puntato sullo sviluppo di affidabili sistemi di profilatura che potessero offrire soluzioni innovative e al passo coi migliori sistemi di saldatura.

Ultima novità è l'ampliamento della gamma di applicazioni del profilatore Solderstar Pro, potenziato per l'utilizzo tanto nei processi di saldatura a onda, quanto in quelli di rifusione per for-

ni a convezione e forni vapor phase, inclusa l'applicazione che prevede l'utilizzo del vuoto.

Distribuita in Italia da i-tronik (www.itronik.it), la linea di profilatori poggia su un unico data-logger, semplice ed intuitivo nell'uso, ma potente nella sua capacità di raccolta dei dati, che facilita la tenuta sotto controllo dei vari processi di saldatura al fine di ottenere

la massima ottimizzazione. Ne risente favorevolmente anche la ripetibilità del processo che in cascata garantisce il raggiungimento di un'elevata qualità dei pcb. (Fig. 1)

I benefici ottenuti non si limitano all'aumento della produttività o della qualità, di per sé già importanti, ma anche a un risparmio di gestione dovuto alla diminuzione delle operazioni di



rework a fine linea. Inoltre la presenza di un potente software integrato nel sistema semplifica le operazioni documentali e di controllo qualità.

Una peculiarità di Solderstar Pro è di minimizzare l'intervento umano sul processo, pur mettendo l'intero processo a portata di mano dell'operatore. Uno strumento talmente sofisticato da essere semplicissimo nell'uso, un unico strumento per controllare la qualità del trasferimento termico nei più comuni processi di saldatura: saldatura a onda, saldatura a rifusione per convezione e saldatura vapor phase. Il numero di canali per l'acquisizione dei dati varia da 5 a 16; l'accuratezza di acquisizione è di $\pm 1^\circ\text{C}$ con una risoluzione di $0,02^\circ\text{C}$.

Questo singolare approccio di un unico data logger asservito a vari processi massimizza l'investimento e contiene i costi di gestione perché riduce i tempi di training e le richieste di calibrazione.

Piccolo, leggero, robusto, offre un'elevata flessibilità e dialoga attraverso il sistema di connessione SmartLink. Questa interfaccia consente di approdare a un'ampia gamma di protezioni termiche e di accessori specifici che nell'insieme costituiscono una preziosa soluzione scalabile.

Molti problemi che si manifestano in rifusione sono dovuti a un processo che lavora al limite della sua finestra o al di fuori delle specifiche. Oltre a problemi di carattere generale come la formazione di solder ball, ponticelli, tombstoning e la distorsione della scheda, possono manifestarsi problemi di scarsa affidabilità del giunto di saldatura per via dello spessore non corretto dello strato intermetallico o la separazione del filetto di saldatura dalla piazzola durante la fase di cooldown. A pregiudicare la tenuta meccanica del giunto possono intervenire anche problemi di void. Solo uno stretto controllo di tutte le fasi della saldatura può evitarli.



Fig. 1 - xxxxxxxx

WaveShuttle PRO per la saldatrice a onda

WaveShuttle PRO è una robusta fixture che estende la capacità di Solderstar PRO attraverso la connessione Smartlink e costituisce la perfetta piattaforma per il setup e il monitoraggio della saldatrice a onda.

Costruito in materiale CDM antistatico con uno spessore di 10mm, ha un costo contenuto e consente attraverso dei contatti in titanio posizionati sul lato bottom di controllare i parametri chiave del processo, come la velocità del convogliatore, il dwell time, il parallelismo. Altri parametri rilevabili sono la temperatura raggiunta superiormente dal pcb e attraverso un sensore dedicato la temperatura della lega nel crogiolo.

La campionatura avviene 100 volte al secondo, il tempo è conteggiato con una precisione di $\pm 0,01$ sec. Il dwell time è registrato su ambedue le

onde: sull'onda SMT e sull'onda principale. Oltre alla velocità del trasporto è controllata anche l'area di contatto con l'onda e il parallelismo tra pcb e convogliatore, inoltre la temperatura al lato top è rilevata sia sul lato destro che su quello sinistro per avere la sicurezza sulla corretta distribuzione termica.

La fixture è strutturata per garantire una elevata ripetibilità nel controllo del processo, diventando anche uno strumento di misura sull'efficienza della manutenzione.

Nel software è incluso un tool che consente di valutare il processo di saldatura a onda che facilita l'acquisizione e la comprensione delle principali variabili che caratterizzano il processo, sia che si usi l'onda singola che la doppia onda; il tool da modo anche di richiamare a monitor un profilo su cui poterne comparare altri. Questo solleva l'operatore dall'onere di leggere e interpretare i dati ottenuti.

Naturalmente per rilevare la temperatura durante la saldatura si può utilizzare anche un pcb di produzione, oppure utilizzarne un muletto su cui posizionare stabilmente l'insieme delle sonde. Dal menu si sceglie se rilevare



Fig. 2 - xxxxxxxx

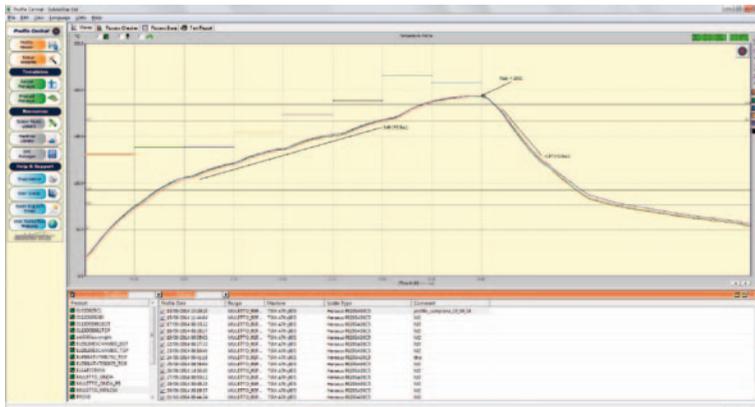


Fig. 3 - xxxxxx

il profilo della saldatrice con un pcb o con WaveShuttle PRO senza bisogno di inserire dati supplementari.

Solderstar PRO per forni a convezione

Solderstar PRO è progettato per garantire il controllo sul processo di saldatura coi forni a convezione. Di dimensioni compatte garantisce una soluzione scalare per ogni esigenza di profilatura. Sono disponibili diverse soluzioni di contenitori per la protezione dalle alte temperature. Il sistema di telemetria consente di avere informazioni in tempo reale sull'andamento del profilo termico, il che consente un immediato intervento se si dovessero manifestare derive nel processo.

Al fine di rendere quanto più veritiera ogni analisi, per i forni a rifusione è stata inserita la possibilità di selezionare se l'attività di saldatura sia svolta in presenza di aria o in ambiente inertizzato a base di azoto.

L'ampia gamma di tool software consente di catturare e di analizzare numerosi dati di processo finalizzati alla sua ottimizzazione, i risultati dell'analisi garantisce altresì di contenere al minimo fisiologico le difettosità e di contenere i costi energetici o nel caso di aumentare la produttività.

Per semplificare la periodica validazione del processo è stata creata un'apposita fixture.

DeltaPRObe è la piattaforma che monta sensori fissi e lavora in alternativa alla classica test board. Il processo è suscettibile di cambiamenti (talvolta impercettibili) dovuti al naturale decadimento del forno o alla sua mancata manutenzione; possono verificarsi variazioni nel livello di convezione, nella velocità del trasporto o nel livello di temperatura delle varie zone, tutti fattori che vanno a scompensare il profilo termico.

L'esperienza dimostra come, in funzione dell'aumentata quantità di materiale organico presente nei flussanti

destinati al processo lead-free, sia aumentata la contaminazione dei pannelli delle sezioni di preriscaldamento, la cui contaminazione può provocare una diminuzione dell'efficienza con perdite anche significative. Facendo transitare periodicamente nel tunnel questa fixture dedicata, ogni cambiamento nei parametri operativi è rilevato e comunicato visivamente all'operatore. Un tool di controllo statistico del processo (SPC) crea le carte di misura per tenere sotto controllo l'intero processo di saldatura, che consente di adottare poi le specifiche misure di correzione.

Solderstar PRO per forni vapour phase

Anche per la saldatura vapour phase in linea o batch, con o senza vacuum Solderstar fornisce la soluzione per capire e controllare il processo nei minimi particolari.

La custodia protettiva del data logger è composta da due parti caratterizzate da una bassa massa termica e da un elevato grado di isolamento; infatti particolare cura è stata riservata ai materiali costituenti, per consentirne la piena operatività nelle varie fasi di pre-heat, rifusione e vacuum. Al termine del ciclo di saldatura la custodia pro-

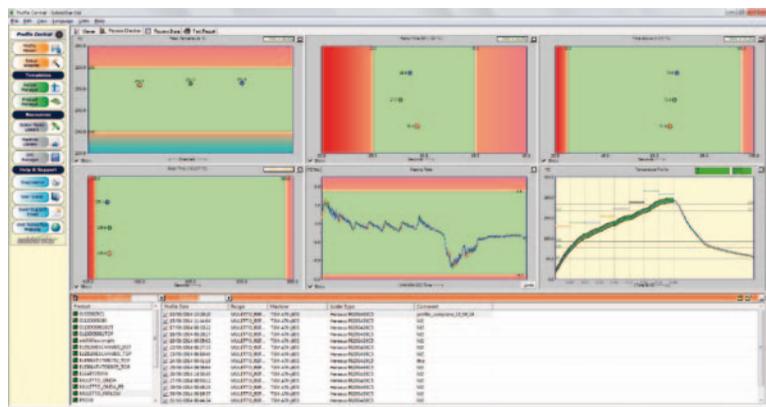


Fig. 4 - xxxxxx

tettiva, suddivisa in due parti, può essere facilmente aperta per estrarre lo strumento, così da permettere il download dei dati e un veloce raffreddamento, minimizzando la possibilità di un danneggiamento.

Anche in questo caso i dati rilevati durante la rifusione possono essere trasmessi wireless radiofrequenza al computer per un'analisi in tempo reale dell'evoluzione del profilo termico (ved. Fig. 2).

La programmazione

Mantenere uno stretto controllo termico è necessario oggi per un sempre più alto numero di prodotti per cui il corretto profilo termico aiuta ad ottenere giunti affidabili e di alta qualità. Lo stretto controllo serve per evitare anche una sovraesposizione alla temperatura dei componenti più sensibili e in particolare dei più piccoli.

Nella Solder Paste Library è disponibile una vasta scelta tra le creme saldanti presenti sul mercato; la selezione di un dato prodotto imposta automaticamente i limiti del processo. Dal menu Machine Library si sceglie il tipo di forno su cui si deve eseguire il profilo. Questo evita all'operatore di dover inserire tutti i dati relativi al forno su cui lavorare, eliminando il pericolo di introdurre errori o dati non corretti.

Accanto ai prodotti già inseriti in libreria, l'operatore può aggiungerne di nuovi, tramite un comodo wizard che guida passo a passo l'introduzione dei dati necessari.

La scelta delle impostazioni inserite nel data logger, così come per i punti di posizionamento delle termocoppie, sono memorizzati per facilitare il compito dell'operatore. Nella sezione Product Manager si imposta o si richiama la richiesta per il profilo adeguato al prodotto da processare, inoltre con la funzione che consente di predire il corretto profilo da impostare in base alle infor-

mazioni contenute nelle librerie, si risparmia una notevole dose di tempo e di prove infruttuose.

Profile Central Software, mente e cuore pulsante

Il Profile Central Software, disponibile anche in italiano, è il cuore dello strumento. Concepito secondo i più moderni criteri grafici è suddiviso in vari menu facilmente consultabili.

L'analisi del profilo termico è il principale obiettivo del programma, costituito principalmente da tre menu che coprono l'intero campo di indagine: Profile Explorer and Viewer, Profile Checker e Profile Seeker.

Profile Explorer and Viewer (ved. Fig. 3) consente all'operatore di organizzare l'archivio dei profili associati ai rispettivi codice prodotto, il cui principale vantaggio risiede nell'aver un efficace strumento di tracciabilità. Rintracciato nel database il profilo desiderato, si misurano mediante cursori le variabili di interesse. L'analisi del profilo è disponibile in rapporti stampabili o in file esportabili.

Profile Checker (ved. Fig. 4) calcola i parametri di processo associandoli alla crema saldante utilizzata, evidenziando poi graficamente se si sta operando o meno all'interno della fine-

stra di processo.

Profile Seeker genera la simulazione virtuale del profilo, per valutare le varie ipotesi di impostazione dei parametri di lavoro. Questa funzione permette all'operatore di capire quanto il processo migliora o peggiora agendo su una delle variabili; è un'operazione eseguita a computer fuori linea.

La funzione di trigger abilita il campionamento dei dati solo nel momento in cui è rilevata una temperatura di soglia impostabile dall'operatore. Questo valore è indicativo dell'inizio della prima zona calda del forno. La funzione evita di registrare dati insignificanti agli effetti del profilo e permette di ottenere un tracciato che ricalca fedelmente il susseguirsi delle zone termiche.

Il menu SPC Manager (ved. Fig. 5) controlla che le impostazioni relative a temperature, tempi e velocità siano mantenute e rispettate nel tempo. Questa funzione esegue un controllo statistico del processo, producendo carte statistiche e calcolo automatico dei valori Cp e Cpk.

Infine il Test Report racchiude in forma grafica e numerica le impostazioni di temperatura del forno, l'andamento del profilo termico, i limiti di processo e tutte le informazioni relative a quanto avviene sul pcb a seguito del processo di saldatura. ■



Fig. 5 - xxxxxxxxx