

Saldatura selettiva come metodo integrale di processo

Dal momento in cui, in relazione alla saldatura senza piombo, sono entrati in vigore i regolamenti europei RAEE (scarti elettrici ed elettronici) e RoHS (restrizione delle sostanze pericolose), l'uso della tecnica di saldatura selettiva è aumentato a dismisura. Ecco il punto della situazione

di Patrick McWiggin*

La saldatura selettiva è, come dice il termine, il metodo per saldare in modo selettivo componenti a foro passante (TH) presenti in sche-

de assemblate formate da tecnologie miste, schede che altrimenti dovrebbero essere saldate a mano, oppure passate attraverso una saldatrice a onda dopo che sia stata effettuata la saldatura degli elementi SMT all'interno di un forno di reflow. Tale tecnologia è comunemente utilizzata quando un certo numero di componenti tecnologici convenzionali o connettori devono essere aggiunti ad assemblaggi SMT di alta qualità, come quelli per utilizzi medico-ospedalieri, automobilistici o aerospaziali. Per evitare il danno potenziale alle parti circostanti sul pcb, i requisiti richiesti dall'area da saldare mediante sistema selettivo devono essere esatti; ciò ha determinato la necessità di sviluppare tecnologie di controllo di processo che garantiscano che la procedura sia stata seguita entro le specifiche di produzione predefinite.

Spesso in molti assemblati in cui

sia stata adottata una tecnologia mista sono presenti componenti TH e, per chi abbia necessità di utilizzare particolari componenti di questo tipo, sono disponibili diversi metodi di saldatura selettiva, così come diversi sistemi di saldatura a immersione e macchine programmabili a mini-onda.

L'uso di saldatura selettiva per applicazioni TH nella saldatura senza piombo, che richiede temperature di processo più alte, presenta molti vantaggi rispetto ad altri metodi - ad esempio rispetto alla saldatura a onda convenzionale - ciò soprattutto per l'alta affidabilità ormai raggiunta. Poiché i componenti sono esposti a un minore contatto termico durante il processo, ciò previene i potenziali danni provocati dalle alte temperature.

Alcuni assemblati saldati con differenti tecnologie, utilizzando attrezzature di saldatura a onda tradizionali, dovrebbero utilizzare di solito carrier e maschere progettate ad hoc, an-



Fig. 1 - Il sistema di misurazione mini-wave della Wave Shuttle Selective presenta un dispositivo di immagazzinamento dati e dei sensori di preriscaldamento/saldatura

che se molti assemblati, ad esempio nel caso di schede SMT doppia faccia, così come alcuni dispositivi TH, sono troppo complessi per essere trattati utilizzando tali metodi. C'è poi da dire che i carrier richiesti sono anche abbastanza complessi da essere prodotti e possono rendere questo approccio proibitivo dal punto di vista economico.

Se un assemblato non può essere indirizzato verso il processo di saldatura a onda, è sempre possibile saldarlo a mano, ma questo metodo può essere fonte di guasti e imprecisioni che obbligano successivamente a intraprendere operazioni di rework. In applicazioni ad alta affidabilità come quelle che si trovano comunemente nella produzione automobilistica e militare ciò non può essere consentito. Per ridurre questo livello di imprecisione sono stati dunque sviluppati sistemi di saldatura selettiva appositamente progettati.

Esperienze sul campo

Con l'aumento delle richieste di saldatura selettiva, SolderStar, azienda distribuita in Italia da i-tronik, ha sviluppato una linea dedicata di prodotti per il processo di profilatura destinati appositamente a questa tecnologia di saldatura. Tali strumenti sono stati sviluppati in collaborazione con un'importante società operante nel settore militare e aerospaziale, per fornire un sistema di configurazione e di verifica autonomo e completo che fosse adeguato ai loro processi di saldatura selettiva.

Questa azienda utilizzava già da tempo il sistema SolderStar WaveShuttle PRO per il controllo di processo sui sistemi di saldatura a onda convenzionali. La misurazione del tempo di contatto dell'onda, della profondità di immersione, del parallelismo dell'onda e del profilo del-



Fig. 2 - Strumento flessibile per l'utilizzo con le macchine multi-onda, il MultiWave PRO può essere collocato su differenti sistemi per l'analisi delle prestazioni degli ugelli dei multi-onda

la temperatura sono tutti requisiti necessari per configurare correttamente la macchina di saldatura a onda. Tali misurazioni che potrebbero essere acquisite in una sola passata mediante la WaveShuttle PRO.

Prodotto con un composito antistatico da 10 millimetri e dotato di guide laterali in titanio di grande robustezza, il sistema è stato progettato per funzionare con i sistemi di test di produzione normalmente utilizzati. Il dispositivo di misura del sistema comprende inoltre dei sensori di contatto in titanio sul lato inferiore, che acquisiscono i dati dei parametri muovendosi attraverso l'onda di stagno, eseguendo nel contempo una misurazione della sua altezza. Inoltre, il sistema misura i profili di preriscaldamento e le temperature del crogiolo. Tutti i parametri chiave del processo vengono acquisiti con un unico passaggio attraverso la macchina; i dati vengono quindi scaricati via USB o attraverso un'interfaccia wireless per essere analizzati dal computer dell'operatore. Tutti i parametri possono essere rapidamente analizzati utilizzando la funzione SolderStar Checker, che mostra i limiti di discriminazione good/no-

good per consentire la verifica periodica di processo da eseguire, senza dover disporre per forza di conoscenze specialistiche.

Con l'acquisizione dei dati relativi al profilo della temperatura, contemporaneamente ai parametri d'interazione dell'onda, produttori di medie e grandi dimensioni nel settore elettronico possono ora disporre di un controllo totale della configurazione e di un controllo statistico di processo (SPC) economicamente conveniente per il loro processo di saldatura a onda.

I vantaggi della WaveShuttle PRO comprendono:

- una misura complessiva dei parametri con una semplice passata attraverso la macchina;
- un modo affidabile per saldare in grandi volumi;
- sensori di contatto in titanio che offrono un'accuratezza di misura estremamente elevata dell'altezza dell'onda e dei parametri delle diverse onde utilizzate dalla macchina;
- sensori di misurazione della temperatura di preriscaldamento e del crogiolo sono compresi nel sistema, proprio per aumentare l'accuratezza

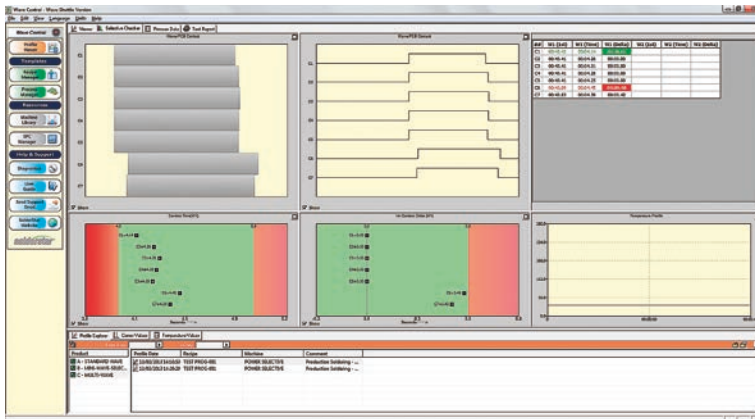


Fig. 3 - Schermata che presenta l'analisi del contatto fra il pcb e l'ugello di saldatura di un dispositivo di saldatura a multi-onda

dei rilevamenti;

- le fixture di 10 mm forniscono una piattaforma robusta per test produttivi effettuati quotidianamente;
- il sistema può essere adattato per effettuare misure di larghezza e con le posizioni dei sensori utilizzabili in linee produttive a larghezza fissa, oppure per applicazioni speciali.

Il nuovo sistema di saldatura selettiva è stato progettato per analizzare, migliorare e gestire in tempi rapidi il controllo del processo di saldatura selettiva a mini-onda, requisito questo importante proposto dal produttore di sistemi militari di cui si è trattato. Il sistema era unico proprio perché lo stesso integra due sistemi di misura che consentono di ottenere risultati completi e ripetibili.

Il nuovo sistema che è stato progettato estende l'utilizzo del datalogger SolderStar esistente e può essere usato con le macchine di saldatura selettiva. Usando il sistema Smartlink di SolderStar è possibile utilizzare un fixture/pallet di misura dedicati. Ciò comprende tre file di sensori a contatto per le saldature che includono:

- il sensore di velocità sull'asse X - che misura e verifica la velocità dell'asse X della macchina;
- il sensore di velocità sull'asse Y - che

misura e verifica la velocità dell'asse Y della macchina;

- i sensori dell'altezza degli array - Si tratta di sensori a contatto che sono programmati a incrementi d'altezza compresi fra 0,2 e 2,4 mm e che permettono di verificare l'altezza della "bolla" di saldatura.

In aggiunta a queste innovazioni sono stati aggiunti un sensore di preriscaldamento e una sonda per la temperatura, che permettono di verificare i parametri chiave in un singolo passaggio.

Il SolderStar Wave Shuttle rappresenta quindi uno strumento ideale per la configurazione e il test quotidiano di macchine selettive a mini-onda. Ciò che ha reso unica la soluzione SolderStar è stato l'array appositamente configurato di sensori in titanio per l'analisi dell'onda, disposti sul lato inferiore del sistema di misurazione e che consentono la verifica rapida e completa della funzionalità della macchina.

Le collisioni degli ugelli con i componenti presenti sul pcb a causa di imbarcamenti dello stesso o per tolleranze generiche possono provocare dei disallineamenti ai meccanismi di posizionamento della macchina. La precisione degli assi X e Y e la velocità vengono verificati mantenendo gli ugelli di saldatura fra due dati predefiniti. Una gam-

ma di sensori di contatto a passi successivi vengono impiegati poi per consentire di compiere e verificare periodicamente le misure di altezza dell'onda dell'ugello.

Altri problemi comuni riportati dai produttori sono ad esempio quelli della cristallizzazione che si verifica negli ugelli di flussaggio, cristallizzazioni che possono provocare un conseguente errore di deposizione del flussante sui componenti, causando problemi di scarsa bagnatura o non deponendo flussante a sufficienza in certe aree dell'assemblato. Per evitare questo problema SolderStar ha sviluppato sensori di misura del flussante, che possono essere opzionalmente installati sul dispositivo di misurazione. Ciò permette di integrare il controllo della presenza e della posizione del flussante direttamente all'interno dei test quotidiani di processo.

Tutti i parametri possono essere rapidamente analizzati entro limiti di passato/non passato permettendo di compiere un processo periodico di verifica senza la necessità di competenze specialistiche da parte dell'operatore.

I vantaggi di tale sistema comprendono:

- verifica X/Y di velocità e posizionamento;
- misura dell'altezza dell'ugello di saldatura;
- sistema di misurazione del contatto onda completamente in titanio;
- misurazione opzionale del flussante;
- sensori di misurazione della temperatura del sistema di preriscaldamento e della saldatura;
- larghezze personalizzate e posizioni dei sensori disponibili per linee di produzione a larghezza fissa o per applicazioni speciali.

(Fine prima parte)

*Patrick McWiggin è direttore tecnico presso Solderstar