

UMIDITÀ, INVISIBILE E INSIDIOSA

L'umidità è tanto invisibile quanto insidiosa. Nel mondo della produzione elettronica, e soprattutto durante il processo di reflow, può creare numerosi difetti riducendo la resa produttiva e mettendo a rischio la qualità

DARIO GOZZI



componenti MSD hanno una particolare sensibilità all'umidità che li può rendere inutilizzabili, questo problema è inversamente proporzionale alla miniaturizzazione perché cresce al diminuire della dimensione dei componenti. Il package dei semiconduttori non è l'unico a risentirne, anche i circuiti stampati sono igroscopici e in rifusione soffrono se sono stati lasciati esposti troppo a lungo prima dell'assemblaggio. Negli anni, grazie alla crescita della conoscenza tecnologica e all'esperienza accumulata, sono state sviluppate varie misure per ridurre e contrastare il fenomeno dell'assorbimento dell'umidità. Innanzitutto, la prevenzione, evitando di esporre troppo a lungo le componenti sensibili di un assemblato prima di entrare in produzione, inoltre utilizzando pratiche e imballi idonei. In seconda battuta utilizzando armadi dedicati alla protezione di circuiti stampati e di componenti, a cui si sono aggiunte pratiche di baking per riportare a zero l'orologio dell'esposizione. In pratica mettendo in forno i componenti, a temperature moderate, si estrae l'umidità assorbita riportando schede e componenti al loro stato originario.

Armadi dry

L'utilizzo di armadi che proteggano i componenti è sicuramente un metodo più sicuro rispetto al puro baking, perché non stressa il componente. X-Treme Series Auto Dry, azienda rappresentata da TecnoLab, è specializzata nella produzione di armadi deumidificanti, utilizzati per preservare i materiali dall'umidità. Sono numerose le varianti che l'azienda ha realizzato in risposta a varie esigenze operative e dei materiali da proteggere. Con i livelli di qualità e di affidabilità richiesti dai sofisticati dispositivi elettronici odierni, la salvaguardia da sola non basta, è importante tracciare anche le azioni condotte, con le variabili che le caratterizzano.

Il software MSD Track consente un monitoraggio in tempo reale dello stato dei materiali stoccati nei cabinet fornendo un insieme di informazioni molto importanti per la tracciabilità, come del resto richiede industria 4.0; permette ad esempio di tenere traccia della shelf-life della pasta, del-



Armadi dry della serie X-Treme

la sua scadenza, della quantità rimanente e della sua collocazione all'interno del cabinet, consentendo di utilizzarla secondo il metodo FIFO (first-in, first-out).

Grazie allo scanner dei codici a barre o dei QR code si riducono notevolmente i tempi di stoccaggio e di recupero dei materiali, riducendo al minimo l'errore

umano; con i messaggi di allarme via email si indicano al supervisore i componenti scaduti o prossimi alla scadenza. I dry cabinet sono realizzati in tre versioni: Auto Dry Cabinets, Smart Nitrogen Cabinets e Hybrid Cabinets.

Gli armadi di deumidificazione Auto Dry sono l'ultima soluzione tecnologica nella lotta contro l'umidità. Un grosso vantaggio che offrono è la loro natura plug-and-play e il fatto che una volta collegati funzionano praticamente in autonomia, senza la necessità di materiali di consumo.

Installando due unità di essiccazione nell'armadio, la deumidificazione sarà pressoché continua poiché il software di cui sono equipaggiati si assicura che le unità di essiccazione non vadano mai contemporaneamente in rigenerazione, avendo cura che i prodotti non siano mai lasciati in condizioni indesiderabili. La versione Smart Nitrogen Cabinets utilizza uno dei primi metodi di deumidificazione introdotti: l'azoto, il gas inerte utilizzato anche in rifusione. L'utilizzo dell'azoto è un metodo efficace soprattutto quando l'ossidazione può costituire un problema; gli ambienti azotati, essendo inerti e secchi, sono ideali per prevenire l'assorbimento di umidità e la corrosione. Il sistema intelligente di controllo dell'azoto regola il gas utilizzato riducendone al minimo i livelli di consumo, ma mantenendo i livelli di umidità ai valori deside-

DAL CONTROLLO DELL'UMIDITÀ A QUELLO DELLA TEMPERATURA

Nei processi elettronici la temperatura è di casa, così come in queste famiglie di armadi dove il controllo della temperatura è completato con opzioni di riscaldamento e di raffreddamento. Gli armadi offrono 3 opzioni di riscaldamento a 45 °C, 60 °C e 100 °C. La temperatura all'interno dell'armadio è controllata dalla piattaforma software intelligente che ne assicura la precisione e la stabilità; a questo risultato concorrono anche le doppie pareti dell'armadio e le guarnizioni magnetiche sulle porte, che riducono al minimo lo scambio termico con l'esterno. Con l'opzione di riscaldamento a 100 °C, la serie X-Treme offre un'alternativa economica e di facile utilizzo rispetto ai forni di baking tradizionali. I Dry Cabinets offrono inoltre due opzioni di raffreddamento, a 5 °C e 15 °C. L'unità di raffreddamento si assicura che l'interno dell'armadio sia sempre al valore impostato se la temperatura ambientale esterna è superiore.



L'ESTENSIONE DELLA FAMIGLIA

La famiglia degli armadi X-Treme va a coprire altre aree della produzione elettronica, come la conservazione della pasta saldante, del materiale per la stampa 3D e il curing del conformal coating.

La configurazione Cooling Cabinet offre una soluzione ottimale per lo stoccaggio della pasta saldante in condizioni di temperatura e umidità controllate. Come è noto temperature particolarmente elevate, e un'umidità non controllata, influiscono sulla viscosità della pasta saldante causando problemi come ossidazione, scarsa saldabilità e contaminazione, con conseguente scarsa qualità della saldatura. Questi armadi permettono di gestire entrambe le variabili creando condizioni di conservazione ottimali.

Grazie all'impiego di sensori di ultima generazione, estremamente sensibili, umidità e temperatura sono distribuite in maniera omogenea all'interno del cabinet, prevenendo possibili perdite. I Curing Cabinet svolgendo in contemporanea l'azione di baking e quella di deumidificatore, permettono di essiccare il coating sui PCBA e successivamente di stoccare queste schede in un regime di umidità controllata. Grazie all'elemento riscaldante che arriva fino a 100 °C è possibile soddisfare le diverse richieste di asciugatura dei singoli materiali. Successivamente, con l'opzione di deumidificazione, si regola il valore di umidità specifico per i diversi prodotti.

I processi di essiccazione svolti in questi cabinet, che in condizioni ambientali impiegano da 24 a 48 ore, possono ridursi, a determinate condizioni di umidità, temperatura e dimensione componente, fino a 1-2 ore, fornendo un processo controllato ed efficiente in termini di consumi. I filamenti metallici e le polveri utilizzate nella produzione additiva devono essere conservati in un ambiente privo di umidità per offrire una produzione 3D di qualità. I cabinet X-Treme mantengono un ambiente controllato attraverso l'utilizzo dell'azoto, che viene immesso ogni volta che i valori di umidità e temperatura subiscono una modifica, come nel caso delle aperture della porta.

rati. Questo consente un risparmio economico senza compromettere la protezione dei materiali.

Gli armadi Hybrid Cabinets della serie X-Treme offrono soluzioni automatiche complete, che sfruttano i vantaggi di entrambi i sistemi precedenti.

Questi armadi ibridi hanno un'unità di essiccazione installata in parallelo al Smart Nitrogen System e consentono di risparmiare sui costi alternando l'azoto e l'essiccatore

per garantire un'ambiente di stoccaggio molto rapido e privo di ossidazione.

Una volta raggiunti i livelli desiderati, Smart Nitrogen System interrompe il flusso di gas e affida il proseguimento dell'operazione all'unità di essiccazione. Gli armadi ibridi offrono un notevole risparmio di tempo e di costi.

I parametri di lavoro

Questi armadi hanno un tasso di deumidificazione molto veloce, la serie X-Treme ha un tempo di recupero rapido, in meno di 7 minuti porta il valore di umidità a $\leq 1\%Rh$. Le due unità di essiccazione forniscono una deumidificazione continua e ininterrotta, con il livello di umidità più basso che può raggiungere lo $0,5\%Rh$.

Un'altra caratteristica funzionale è la configurazione multiporta, che assicura all'armadio la minima contaminazione dalle condizioni ambientali esterne. Questa accortezza si abbina allo studiato design del sistema di circolazione dell'aria, che di suo fornisce una distribuzione omogenea, garantendo una stabilità operativa a lungo termine. Gli armadi sono infatti progettati per un funzionamento costante e affidabile per oltre dieci anni. La flessibilità di queste unità consente anche un'operatività inversa, ovvero l'impiego dell'armadio come umidificatore. In questo caso gli armadi della serie X-Treme possono raggiungere il $95\% Rh$, quando è richiesto un elevato livello di umidità.