Al di là di tutti i limiti

L'adozione di un sistema ATE flying probe consente di ottenere un'elevata produttività al collaudo, aumentarne il tasso di copertura e diminuire i costi complessivi

di Luca Corli e Dario Gozzi

Sono ormai lontani i tempi in cui di fronte ad un sistema di collaudo a sonde mobili ci s'interrogava sull'effettiva utilità di queste macchine, sulla loro affidabilità, sulla ripetibilità di posizionamento delle sonde e sulla loro efficacia. L'evoluzione della componentistica, la riduzione delle dimensioni delle schede, la costante e rapida diversificazione dei prodotti immessi sul mercato dell'elettronica a tutti i livelli hanno dimostrato quanto sia utile, o meglio praticamente indispensabile, dotarsi di sistemi di test a sonde mobili per aumentare la qualità delle schede elettroniche di nuova produzione, sopperendo a tutti i limiti tecnologici e di costo del collaudo in-circuit, ormai riservato soltanto agli alti volumi di produzione.

La crescita in termini di prestazioni degli ATE a sonde mobili è stata sicuramente favorita dal continuo confronto con il collaudo in-circuit a letto d'aghi e negli anni il divario tra le due tecniche di collaudo si è sicuramente ridotto, tanto che oggi in molti casi il collaudo a sonde mobili viene decisamente preferito a quello con fixture. Infatti, a fronte di un costo iniziale decisamente superiore a un letto d'aghi, fin dalla loro comparsa sul mercato i sistemi a sonde mobili hanno attratto la clientela con la garanzia dell'eliminazione della test fixture; un costo sempre mal sopportato da molti, perché difficilmente ammortizzabile sui bassi volumi. Va riconosciuto altresì che i tempi di test dei primi flying probe erano decisamente superiori a quelli dei sistemi in-circuit tradizionali e per questo motivo i sistemi a letto ad aghi hanno comunque continuato a trovare molti estimatori, malgrado i sistemi a sonde mobili garantissero molta più flessibilità al cambiamento e tempi di preparazione del collaudo decisamente minori e più consoni alla schizofrenia del mercato globale in cui viviamo, che divora prodotti in quantità e ne richiede la continua evoluzione e personalizzazione.

Il sorpasso del flying probe

Nel continuo confronto tra prezzo/prestazioni oppure tempo di programmazione/tempo di collaudo o ancora prezzo iniziale/costo di esercizio, i sistemi a sonde mobili hanno guadagnato molto terreno rispetto a quelli a letto ad aghi, favoriti soprattutto dalla miniaturizzazione della componentistica elettronica, che mette quotidianamente a dura prova i progettisti di schede, impegnati nella ricerca dello spazio utile per collocare i famigerati "test point" per il collaudo. Data l'abilità di un sistema a sonde mobili di contattare oggetti molto più piccoli (ordine di grandezza 0,1 mm) rispetto ad un sistema a letto ad aghi (che richiede TP minimi intorno agli 0,8 mm), i flying probe vengono oggi decisamente preferiti in tutti quei casi in cui i pcb non sono dotati di test point specifici, ma richiedono la contattazione diretta dei componenti SMD per raggiungere tassi di copertura del collaudo sufficienti per gli standard di qualità in vigore.

Quando una scheda viene progettata non rispettando i criteri del "design for testability" e per volontà o necessità i test point non sono adeguatamente distribuiti su un solo lato del pcb, è immediato comprendere come sia indispensabile disporre di un sistema di collaudo capace di accedere contemporaneamente ad entrambi i lati e di poter contattare tutti i componenti per accedere a tutti i nodi elettrici.

Ancora oggi molti sistemi a sonde mobili hanno un grosso limite, avendo le sonde da un unico lato; questo limita fortemente la capacità di test obbligando l'utente a dotarsi di due programmi di test per

la stessa scheda, uno per ogni lato, con conseguente dispendio di tempo, denaro e perdita delle capacità di automazione del collaudo.

Dalla maggior copertura alla maggiore produttività

Dalla necessità di superare questo ed altri limiti del collaudo a sonde mobili parte l'idea che sta alla base del sistema flying probe Pilot V8 di Seica l'unico sistema nel suo genere con architettura verticale, 8 sonde mobili (4 per ogni lato), in grado di collaudare anche 2 schede contemporaneamente e dotato all'occorrenza di carico/scarico automatico per lavorare in assenza di operatore.

Per poter contattare un pcb con sonde mobili da entrambi i lati contemporaneamente, occorre porsi il problema della forza di gravità che incide sulla scheda e che forzatamente ne modifica la planarità se questa è collocata in orizzontale (come succedeva fino al 2005 in tutti i sistemi a sonde mobili). Il problema era noto ben chiaro per tutti e per questo motivo ancora oggi nei flying probe ad architettura orizzontale la scheda è supportata con contrasti fissi dal lato in cui non ci sono sonde mobili, al fine di garantirne la planarità e quindi il contatto dei test point con buona ripetibilità. Nel caso in cui vi siano sonde mobili da entrambi i lati, non è possibile collocare contrasti fissi! Da questo il motivo della scelta di Seica di realizzare Pilot V8 con architettura verticale; la forza di gravità agisce in questo caso parallelamente (e non perpendicolarmente) al piano del circuito, non né modifica la planarità e scompare l'esigenza di avere dei contrasti, garantendo un completo utilizzo delle 8 sonde mobili per il collaudo. In particolare si evita la forzatura di dover utilizzare delle sonde mobili in posizioni fisse per "contrastare" l'imbarcamento del pcb, come avviene nei sistemi flying probe a doppio lato con architettura orizzontale.

Si potrebbe pensare che 8 sonde mobili siano decisamente "troppe" nel caso in cui si debbano collaudare circuiti correttamente progettati e siano quindi presenti tutti gli accessi alle net da un solo lato. In questo caso Pilot V8 non solo non è sovradimensionato, ma al contrario offre il raddoppio immediato della produttività, garantendo il collaudo contemporaneo di due schede anziché una sola, dedicando quattro sonde da un lato alla prima scheda e le altre quattro sonde dall'altro alla seconda scheda. In pratica lanciando un solo programma di test, nello stesso tempo in cui un sistema a 4 o 6 sonde mobili è in grado di collaudare una scheda, Pilot V8 ne collauda due, abbattendo i tempi di collaudo praticamente del 100%. Fattore non trascurabile in un mondo, come quello della produzione elettronica, alla continua ricerca di quel risparmio di tempo che si traduce facilmente in un risparmio economico.

Altra caratteristica comune nei sistemi flying probe ad architettura orizzontale è

la capacità di lavorare in autonomia, senza l'ausilio di un operatore, accoppiati a magazzini di carico/scarico automatici, essendo dotati spesso di un sistema di trasporto dei pcb. Da oggi anche Pilot V8, sebbene ad architettura verticale, offre questa prestazione, essendo dotato di un sistema di trasporto completamente automatizzato, con possibilità di essere accoppiato ad un magazzino di carico/scarico che prevede l'impiego di un massimo di 7 rack di schede. La mancanza dell'esigenza di presidio consente un'elevata autonomia con possibilità di sfruttare il periodo notturno per aumentare la produttività di una linea senza gravare sui costi di gestione della linea stessa.

Porte dischiuse oltre l'impiego classico

Il concetto classico di sistema flying probe orizzontale, con 4 sonde da un solo lato, prevalentemente utilizzato per rilevare difetti di processo su piccoli lotti di prototipazione e costantemente presidiato da un operatore è decisamente superato. Con sistemi come Pilot V8 si ha a disposizione una vera e propria piattaforma di collaudo infinitamente più potente e versatile, da poter utilizzare in svariati modi in funzione delle diverse esigenze del momento. Dal collaudo parametrico e in-circuit ci si può spingere al test boundary scan e funzionale, alimentando la scheda magari con due sonde mobili supplementari di cui Pilot V8 può essere equipaggiato a richiesta, arrivando quindi a 10 probe mobili, sfruttando la funzione denominata "power probes". La possibilità di accedere ad entrambi i lati della scheda in contemporanea e con un solo programma di test garantisce tassi di copertura guasti elevatissimi, mentre le varie tecniche "vectorless" come FNODE, PWMON o Thermal Scan consentono il collaudo di lotti di riparazione in tempi brevissimi, basandosi sul confronto con schede campione e favorendo la scrittura di un programma di collaudo in pochi minuti, ove non fossero disponibili i dati CAD di progetto delle schede.

Se poi pensiamo alla possibilità di collaudare due schede nello stesso tempo di una sola, ecco che il sistema a sonde mobili può trovare impiego non solo per un ridotto numero di prototipi, ma anche per volumi di produzione piuttosto cospicui, di qualche centinaio di schede al giorno, cosa impensabile fino a qualche tempo fa per un sistema flying probe.

La crescita continua in termini di prestazioni e possibilità di collaudo offerte ai clienti, ha consentito a Pilot V8 di trovare applicazione non soltanto per il collaudo dei prototipi e delle piccole/medie serie di produzione, ma anche per la riparazione di schede provenienti dal campo e per il loro reverse engineering, quando la loro riparazione risulta problematica a causa dell'assenza di dati d'ingresso quali schemi o file CAD. Il software di gestione VIVA, comune a tutti gli ATE di Seica, è stato recentemente arricchito del modulo Quick Test, che consente ad ogni utente di sistemi Pilot di scrivere e realizzare collaudi funzionali in tempi minimi e poter correttamente programmare tutte le risorse del sistema senza conoscerne l'architettura interna né un linguaggio di programmazione specifico. Per arricchire il classico programma di test in-circuit con una serie di prove funzionali, l'utente deve semplicemente disporre della propria specifica di test funzionale relativa alla UUT che vuole collaudare e descriverla nell'ambiente grafico di Quick Test, che risulta estremamente semplice ed intuitivo. Inoltre Quick Test può essere impiegato anche per utilizzare l'ATE in modalità manuale ed interattiva, come se si trattasse di uno strumento da laboratorio e quindi per eseguire delle prove funzionali anche in assenza di un vero e proprio programma di collaudo completo. In questo caso Pilot V8 può essere impiegato come strumento diagnostico da parte di utenti esperti che effettuano riparazioni di schede e che vogliano interagire in maniera veloce con il sistema di collaudo, conservando però il controllo delle operazioni dettato dalla loro esperienza. Anche qui siamo di fronte al superamento di un limite cronico dei sistemi a sonde mobili, indipendentemente dal loro produttore e dal software impiegato; fino ad oggi implementare test funzionali sui sistemi a sonde mobili ha rappresentato una vera sfida per gli utenti meno esperti, poiché era indispensabile la conoscenza, anche approfondita, di un linguaggio di programmazione proprietario e dell'architettura hardware del sistema, ma tutto questo non è più necessario nel momento in cui si dispone del software Quick Test, che in pochi secondi provvede in autonomia alla scelta e alla connessione degli strumenti, nonché alla movimentazione delle sonde per effettuare i test funzionali richiesti, compresa la gestione delle alimentazioni della UUT.

Seica diventa quindi sinonimo di innovazione continua a partire da una piattaforma comune, in costante evoluzione in base alle richieste dei clienti e oggi Pilot V8 è la sintesi perfetta di questa filosofia che arricchisce il mondo del test elettrico dei pcb.

Seica
www.seica.it