

TECNOLOGIA & INNOVAZIONE

DIGITALIZZAZIONE | ELETTRONICA | FORNITURE INDUSTRIALI | LOGISTICA | LIFE & SCIENCE
MECCANICA | MECCATRONICA | SERVIZI INNOVATIVI | SMART FACTORY | SOFTWARE | IoT

Umani, macchine, dati

Dalla fabbrica connessa
agli agenti autonomi.
Progettare l'interazione,
governare il sistema

Accordi per l'innovazione,
via alle domande

La Customer Experience
e l'era dell'omni-realtà

Trasferimento tecnologico
e PNRR, l'analisi

«Il mio collega è un AI».
Ecco le Frontier Firm



test modulare e approcci combinati: l'esperienza IPSES

Nel settore dell'elettronica moderna, la complessità crescente dei prodotti rende sempre più strategico adottare metodologie di test flessibili, scalabili e capaci di garantire una copertura elevata dei difetti. In questo contesto, l'approccio modulare e integrato promosso da IPSES si dimostra una soluzione efficace per gestire esigenze differenti, ridurre i costi e incrementare la qualità del collaudo. Quando il test funzionale viene combinato con strumenti potenti come il **boundary scan di XJTAG**, la copertura diagnostica aumenta ulteriormente, permettendo di individuare problematiche altrimenti invisibili.

PERCHÉ SCEGLIERE UN APPROCCIO MODULARE AL TEST

La modularità non è solo un metodo costruttivo: è una filosofia progettuale che mette al centro la standardizzazione, la scalabilità e il riuso delle risorse, rivoluzionando il modo in cui si costruiscono sistemi di test. Si possono così sviluppare soluzioni più rapide da assemblare, più semplici da mantenere e capaci di adattarsi perfettamente alle esigenze presenti e a quelle future. Il sistema di collaudo viene costruito partendo da blocchi funzionali intelligenti che dialogano tra loro e che svolgono funzioni specifiche del banco di test, comunicando tramite CAN-bus e riducendo significativamente il cablaggio e la complessità del sistema: ogni modulo incorpora quindi funzioni critiche che, in sistemi tradizionali, richiederebbero progettazioni personalizzate

costose e ripetitive. Questo approccio offre diversi vantaggi strategici.

1. Scalabilità e riutilizzo

Un sistema modulare permette di sviluppare un banco di collaudo perfettamente in linea con le proprie esigenze, ottimizzando l'uso delle risorse. I moduli possono essere riutilizzati per nuove piattaforme, mantenendo il più possibile costante l'infrastruttura di test. Ciò riduce drasticamente i tempi di sviluppo e consente di ammortizzare gli investimenti nel medio periodo.

2. Manutenibilità e aggiornabilità

Quando un prodotto evolve, il test evolve con esso. Aggiungere un modulo, sostituirne uno obsoleto o ampliare le funzionalità del banco diventa un'operazione semplice, senza dover ricostruire l'intero setup.

3. Riduzione del time-to-market

La modularità accelera il collaudo in fase di R&D, semplifica l'ingegnerizzazione e il cablaggio del test e porta più velocemente il prodotto sul mercato. La fixture – elemento critico – diventa un componente personalizzabile ma inserito in un sistema stabile e noto.

DAL CONCETTO AL SISTEMA: COME NASCE UN TESTER MODULARE

Una delle sfide principali per chi sviluppa un sistema di test è coordinare tutti gli elementi: specifiche, strumentazione, inter-

facce, cablaggio, sicurezza, ergonomia e procedure di debug. I sistemi modulari riducono drasticamente questo carico: la maggior parte delle funzioni ricorrenti è già integrata nei moduli, e ci si può concentrare solo sulla parte realmente specifica del prodotto. Attraverso partnership strategiche come NI-Emer-son e 6TL, IPSES costruisce i suoi sistemi modulari su misura, non solo dal punto di vista hardware, ma anche software. In particolare l'impiego di TestStand, software di gestione dei test sviluppato da NI per automatizzare, controllare ed eseguire sistemi di collaudo per la validazione e la produzione, permette di creare sequenze di test riutilizzabili integrando codice scritto in vari linguaggi come LabVIEW, Python, C/C++, .NET e di gestire i risultati con report personalizzati e logging su database. Grazie a queste tecnologie si ottiene un altro immediato vantaggio: la possibilità di creare sistemi di test che combinano insieme più metodologie, migliorando drasticamente copertura e affidabilità.

L'APPROCCIO COMBINATO: FUNZIONALE + BOUNDARY SCAN

Sebbene il test funzionale sia indispensabile per verificare il comportamento globale del prodotto, spesso non è sufficiente a diagnosticare difetti legati a interconnessioni, saldature, configurazioni iniziali o parti di circuito non facilmente accessibili. Per colmare questo gap IPSES integra nei propri sistemi il **boundary scan di XJTAG**, un tool estremamente potente che

sfrutta le catene JTAG presenti nativamente nei componenti digitali di alta gamma per testare anche ciò che non è fisicamente raggiungibile.

1. Che cosa aggiunge il boundary scan

- **Test di connessione accurato:** consente di rilevare corti, aperti e saldature difettose senza sonde fisiche in tempi estremamente rapidi e senza necessità di sviluppo di firmware ad hoc.
- **Accesso a nodi "nascosti":** ideale per PCB ad alta densità, multilayer e componenti BGA.
- **Programmazione a bordo:** permette di programmare FPGA, CPLD e flash direttamente tramite JTAG, eliminando fasi manuali.
- **Diagnostica di precisione:** localizza il difetto a livello di pin o rete, riducendo i tempi di riparazione. L'integrazione con tool di Layout Viewer permette una localizzazione precisa delle piste in corto anche visivamente.

2. Come si integra con il test funzionale

Il boundary scan consente l'accesso ai componenti compliant e, di conseguenza, a tutti quelli che sono collegati in catena tramite la semplice contattazione dei 4 pin JTAG. Integrare questa tipologia di test a livello hardware in una fixture sviluppata sul funzionale non solo è molto rapido, ma può essere fatto anche in fixture già esistenti. Tramite TestStand è possibile combinare la sequenza funzionale e boundary. In questo modo si possono anche creare condizioni di test favorevoli che altrimenti sarebbe impossibile avere: ad esempio, mediante l'eccitazione dei probe previsti per i test funzionali si possono generare pattern



di test verificati poi dalla catena Boundary Scan e, sempre mediante Boundary Scan, si possono attivare parti di circuito che verranno poi testate dalla parte funzionale.

L'efficacia di un approccio integrato non è quindi solo quella di avere una doppia tipologia di test in un unico dispositivo e unica Interfaccia utente, ma di migliorare il test stesso che diviene più affidabile e sicuro con diagnostica dei guasti più accurata e reportistica integrata.

VANTAGGI CONCRETI PER CHI PRODUCE ELETTRONICA

3. Riduzione dei costi di test

Un sistema modulare combinato boundary -funzionale riduce la complessità delle classiche fixture ad aghi e i tempi di test, minimizzando investimenti ridondanti e ottimizzando la loro gestione con vantaggi immediati anche nella loro manutenzione.

4. Qualità più elevata e meno rilavorazioni

Individuare un errore strutturale in pochi millisecondi significa evitare lunghi debug funzionali e diminuire i resi. La diagnostica precisa riduce i tempi di riparazione e migliora l'efficienza della produzione.

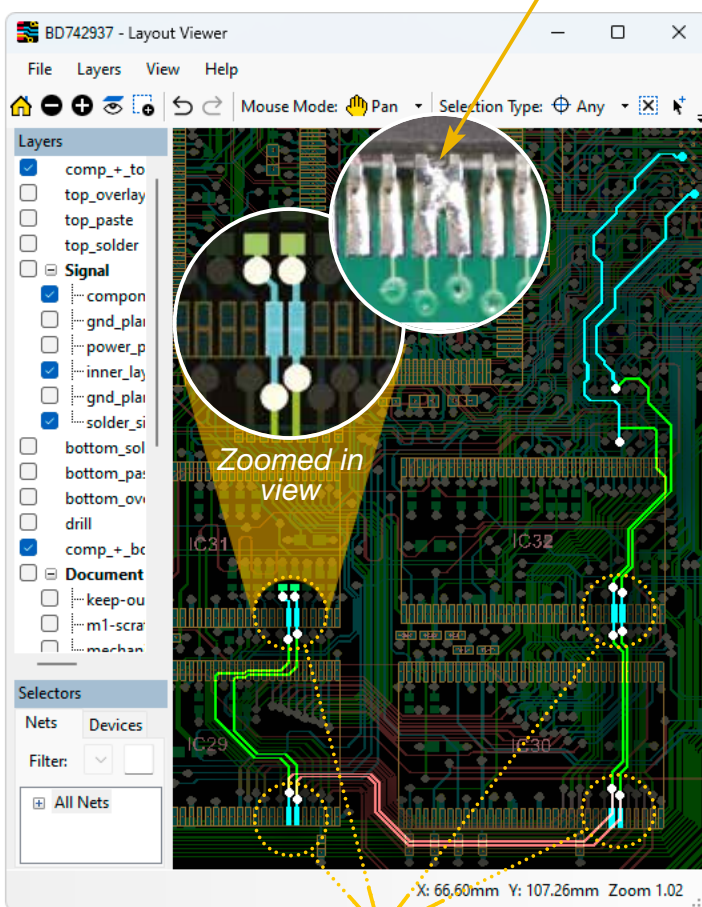
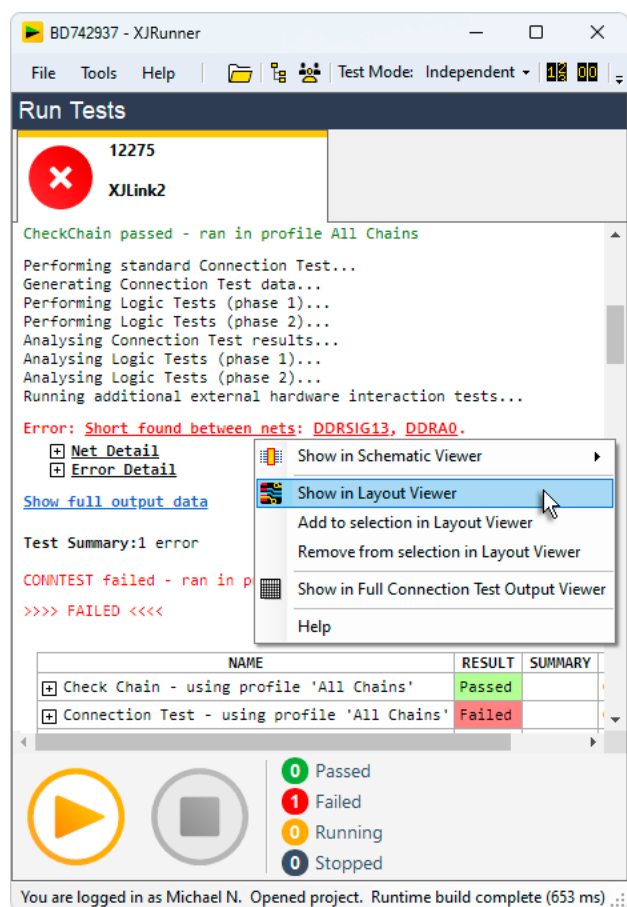
5. Flessibilità per prodotti futuri

Anche l'integrazione di nuove varianti hardware, nuovi microcontrollori o nuove funzioni è gestito in modo molto più efficace, senza riprogettare l'intero sistema di test.

IL CONTRIBUTO DI IPSES

IPSES non si limita a fornire strumenti, ma realizza architetture di test complete, progettate per accompagnare il cliente dall'R&D alla produzione. La competenza nella realizzazione di piattaforme e fixture, nell'integrazione hardware-software e nella gestione di flussi di test complessi consente di offrire soluzioni su misura, affidabili e pronte a crescere insieme al prodotto.

L'adozione dell'approccio combinato funzionale + boundary scan JTAG non è solo un miglioramento tecnico, ma un vero investimento strategico: più qualità, meno costi, più tempo dedicato all'innovazione.



Posizioni probabili di corto circuito



MODULAR, FLEXIBLE AND FULLY CUSTOMIZED EOL TEST SOLUTIONS for Your Production Line

- ✓ Off-line and in-line Test Platforms
- ✓ Fixtures for PCBA and Assembled DUTs
- ✓ Combined and integrated platforms
- ✓ Boundary Scan
- ✓ RF Test & Simulation for all wireless standards
- ✓ Programming
- ✓ Non-regression testing
- ✓ Test sequence development
- ✓ Parallel test management
- ✓ Production line integration
- ✓ Data analysis via test platforms
- ✓ Calibration and maintenance
- ✓ Migration and re-engineering
- ✓ Training



Visit ipses.com
to learn more