

# NI Automotive Forum 2014



## SOLUZIONI E APPLICAZIONI

NI Automotive Forum 2014  
Torino, 29 maggio  
[italy.ni.com/automotive-forum](http://italy.ni.com/automotive-forum)



# Banco di test EOL per test funzionali sui trasmettitori RF di chiavi di autovetture basato su piattaforme NI

Gianluca Pizzocolo -IPSES.

## LA SFIDA

Realizzare con tempi e costi contenuti un banco di test EOL modulare e standard in grado di effettuare test funzionali completi sui trasmettitori RF integrati sulle chiavi automotive e relative centraline da collocare in vettura.

Per rispondere celermente alle esigenze di test funzionale dei telecomandi RF integrati sulle chiavi automotive e delle relative centraline, è stata sviluppata una stazione di test completa e il relativo software di gestione. Il sistema è stato realizzato a partire da un'architettura modulare e configurabile della 6TL che potesse costituire lo standard per tutte le applicazioni future. Tale struttura consente una facile integrazione di hardware di terze parti, che ha permesso l'immediato inserimento della piattaforma NI PXI con i necessari moduli per l'applicazione, lasciando comunque spazio anche a ulteriori espansioni e riconfigurazioni future. In questo modo, il banco è stato realizzato rapidamente, sfruttando il più possibile componenti commerciali off-the-shelf (COTS), sia per ridurre i tempi di approvvigionamento, sia per render più semplice ed economica la manutenzione. Solo la fixture, realizzata a partire da un struttura standard ATX, è stata personalizzata su misura per il DUT. Il software di gestione è stato sviluppato usando NI TestStand e NI LabVIEW. Il banco realizzato, oltre a rispondere in maniera ottimale alle necessità del cliente, costituisce un sistema aperto, facile da aggiornare, modificare e mantenere.

Per conto di Assa Abloy, leader mondiale nei sistemi di chiusura ed apertura delle porte, è stato progettato e realizzato un banco di test completo per i telecomandi RF oramai sempre presenti nelle chiavi automotive e per le relative centraline collocate in vettura, sviluppando anche l'interfaccia software per la gestione delle sequenze di test.

Poiché la centralina è composta da un modulo RF ricevente e da una sezione logica e analogica governata da un microcontrollore

## LA SOLUZIONE

Un sistema modulare e standard in grado di generare segnali RF e di interagire con l'elettronica delle chiavi e relative centraline in tempi brevi e con estrema affidabilità. Il banco di test è stato sviluppato usando i moduli messi a punto dalla 6TL, integrando un cestello PXI equipaggiato con un modulatore RF e una matrice a relé. Due fixture con letto ad aghi consentono la contattazione del DUT in un'area perfettamente isolata elettromagneticamente. Il software di gestione è stato realizzato con NI LabVIEW e NI TestStand.

che gestisce interamente l'apertura e la chiusura delle porte di un veicolo, per poterla testare efficacemente occorre prestare molta attenzione sia alla parte di stimolazione RF, sia all'instradamento dei segnali analogici e digitali presenti. Il sistema deve perciò essere in grado sia di effettuare tutti i test elettronici funzionali classici che, tipicamente, possono essere risolti con una stimolazione elettronica, una lettura elettronica e una comunicazione verso il DUT, sia di verificare e caratterizzare il ricevitore RF presente in ogni DUT. Per far ciò è necessario poter generare programmaticamente segnali modulati in OOK e FSK, controllandone accuratamente ampiezza e frequenza. In un dispositivo del genere, la parte più complessa è senza dubbio data dal ricevitore RF, tuttavia, anche la caratterizzazione funzionale della sezione logica e analogica, che non presenterebbe particolari criticità, risulta più articolata poiché deve essere testata in combinazione con la parte RF.

Per il test funzionale della parte RF si è utilizzato un PXI di National Instruments equipaggiato con un modulo PXIe-5650 che è un generatore di segnale RF con capacità di modulazione. Tale modulo è in grado, autonomamente, di generare segnali con

*"Grazie all'utilizzo di TestStand è stata gestita la sequenza di test in maniera semplice e aperta e facilmente modificabile anche dall'utente finale."*



Figura 1



Figura 2

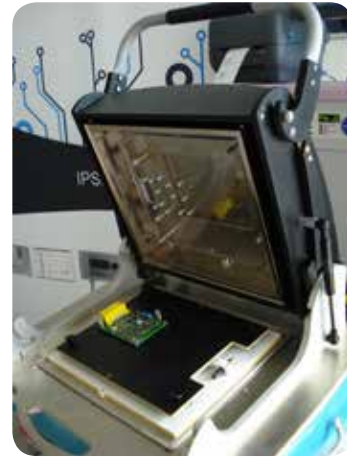


Figura 3

frequenze comprese tra 500kHz e 1,3GHz, con tempo di regolazione dello sweeping in frequenza inferiore a 2ms e una risoluzione in frequenza inferiore a una parte per milione. Per connettere, instradare velocemente e con la massima versatilità tutti i segnali presenti sul DUT, si è integrato nel PXI un modulo PXIe-2529 che rende disponibile una matrice a relè elettromeccanici in grado di commutare velocemente (110 cicli al secondo) correnti sino a 1A con banda sino a 10MHz.

Come base del sistema si è utilizzato un banco standard 6TL-22 corredato da alcune schede di condizionamento e commutazione YAV, sempre prodotte da 6TL. Grazie alla possibilità offerta da queste piattaforme modulari standard di poter integrare facilmente hardware di terze parti, all'interno del banco sono stati alloggiati sia un alimentatore programmabile mediante interfaccia GPIB, sia lo chassis PXI equipaggiato con il modulatore RF PXIe-5650 e la matrice relè PXIe-2529.

I vantaggi di un sistema così personalizzabile sono molti, iniziando da quelli tipici dell'utilizzo di hardware COTS:

- tempi e costi di approvvigionamento ridotti;
- standardizzazione più semplice e immediata sistemi completamente personalizzabili, con i diversi elementi necessari alla propria applicazione, gli accessori (torrette di segnalazione, lettori di codici a barre, etc.) e l'integrazione di hardware di terze parti;
- riduzione del numero, e quindi del costo, delle spare part, stipulando contratti di service sulle parti utilizzate, o acquistando un'unica spare part per ogni diversa scheda impiegata;
- maggiore durata del prodotto sul mercato e maggiore probabilità che, nel caso di obsolescenza, vengano rilasciati prodotti compatibili, riducendo sensibilmente i costi di manutenzione e aggiornamento.

Le piattaforme 6TL consentono inoltre il controllo di tutto il banco e delle relative periferiche mediante CAN bus. Tutti i prodotti programmabili sono basati sul bus di comunicazione, ampiamente utilizzato in ambienti industriali rumorosi, nel mondo automotive e in sistemi avionici. Tale bus necessita solo 4 fili, quindi un unico cavo può connettere il controller, le schede e i moduli. In questo modo anche i costi e i tempi di cablaggio sono sensibilmente

ridotti con aumento dell'affidabilità e maggiore pulizia all'interno del banco.

Le fixture di test, una per la centralina e l'altra per il trasmettitore della chiave, sono state realizzate usando come base delle fixture standard ATX, personalizzate su misura per ogni DUT in modo da consentire una precisa e affidabile contattazione tramite letto ad aghi di tutti i punti del circuito che devono essere utilizzati per lo svolgimento del test funzionale.

Particolare attenzione è stata prestata alla parte dei connettori che costituiscono una delle maggiori criticità nell'affidabilità e durata di un banco di test. Per questo si sono impiegati solo connettori Virginia Panel che, grazie all'eccellente qualità, hanno resistenza di contatto e numero di cicli di inserzione 100 volte superiori rispetto ai connettori standard. L'impiego di connettori VPC consente inoltre una standardizzazione meccanica del front-end della fixture, permettendo l'immediato utilizzo di tutti quei dispositivi compatibili con VPC e la possibilità di avere qualsiasi tipo di connettore sullo stesso supporto meccanico.

La sequenza di test è stata sviluppata utilizzando il software LabVIEW per implementare l'interfaccia verso l'hardware, funzioni che sono state poi incapsulate in TestStand con cui si è scritta la sequenza di test vera e propria che contiene e gestisce tutte le diversity del prodotto. Poiché il banco di test deve essere in grado di sfruttare pienamente e facilmente la modularità e la configurabilità dell'hardware, anche l'interfaccia software deve poter consentire la facile introduzione di nuove diversity di prodotto ogni qualvolta se ne presenti la necessità. Grazie all'utilizzo di TestStand è stata gestita la sequenza di test in maniera semplice e aperta e facilmente modificabile anche dall'utente finale.

#### Prodotti utilizzati:

LabVIEW  
TestStand  
PXI