

Strumentazione RF su bus PXI

Aeroflex ha presentato una nuova piattaforma modulare di misure basata sul bus PXI dedicata al collaudo di terminali radiomobili e ad altre applicazioni RF

Stefano Cazzani

Ancora oggi, la maggior parte dei sistemi di collaudo a radiofrequenza utilizzati in produzione sono generalmente costituiti da un insieme di strumenti autonomi collegati tra loro mediante l'universale interfaccia GP-IB. Per superare i vincoli tecnologici dell'interfaccia GP-IB, in particolare la sua lentezza, e la macchinosità di collegare tra loro e programmare tanti strumenti autonomi diversi, da una decina d'anni ha incominciato a diffondersi un'architettura alternativa, basata sul bus VXI, sistema derivato dal bus VME.

La strumentazione VXI ha avuto un discreto successo commerciale, ma solamente nei settori più 'ricchi' e ad altissime prestazioni, come l'aerospaziale e i sistemi ATE di fascia alta. Più recentemente, è stata proposta un'ulteriore struttura modulare adatta a realizzare sistemi di misura automatizzati, il bus PXI, un derivato del bus Compact-PCI, a sua volta una variante del comune bus PCI utilizzato in tutti i PC del mondo. L'architettura PXI ha avuto già notevole successo nel campo dell'automazione industriale e dei sistemi di misura a bassa frequenza e ora, con il sorprendente annuncio di Aeroflex, si candida a diventare il punto di riferimento anche per i sistemi di misura automatici a radiofrequenza.

Standard, modulare e a basso costo

Secondo Tim Carey, responsabile marketing delle soluzioni PXI di Aeroflex, "l'ar-



La famiglia di moduli di misura RF su bus PXI di Aeroflex

chitettura PXI oggi può garantire notevoli vantaggi rispetto alla tradizionale soluzione basata su strumentazione 'rack&stack'. Infatti, innanzitutto i moduli di misura interagiscono tra loro su un bus di comunicazione ad altissima velocità, ben 132 Mbyte/s contro gli 8 Mbyte/s della versione più veloce del GP-IB, e hanno a disposizione linee di trigger dedicate che permettono di sincronizzare tra loro gli strumenti con la massima precisione. Inoltre, l'intera architettura PXI è standardizzata sia sotto l'aspetto meccanico ed elettrico, sia per quanto riguarda driver, sistemi operativi e modalità di interazione del software, il che facilita notevolmente la programmazione affidabile di un sistema di collaudo completo. Infine, la componentistica di base per realizzare interfacce PXI, sostanzialmente di derivazione PC, è intrinsecamente più economica rispetto a quella necessa-

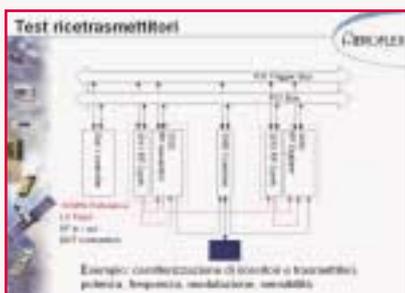
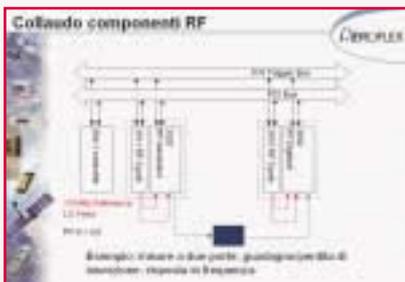
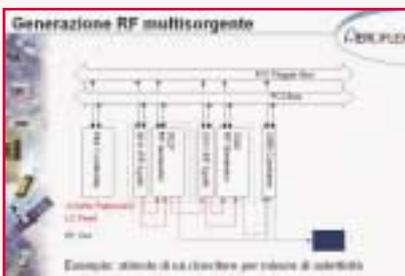
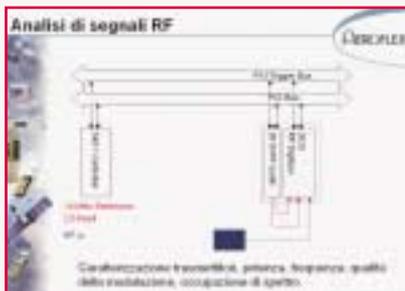
ria a realizzare altri sistemi modulari, come quelli VXI. Finora, l'offerta di moduli PXI adatti alle misure a radiofrequenza era veramente limitata, ma con l'annuncio di Aeroflex comincia una nuova era, che crediamo posso contribuire a rinnovare completamente lo scenario dei sistemi di misura RF modulari."

La piattaforma Aeroflex 3000

La nuova piattaforma di misura RF basata su PXI presentata da Aeroflex è orientata alla realizzazione di sistemi di collaudo automatizzati dedicati a terminali mobili o ad altre

applicazioni del genere, dove è importante velocizzare misure RF ripetitive con buone prestazioni e con investimenti non eccessivi. L'offerta di Aeroflex è composta attualmente da quattro moduli hardware a radiofrequenza specializzati e da una serie di moduli software che, opportunamente combinati, permettono di realizzare rapidamente applicazioni di misura che vanno dall'analisi di spettro e di potenza, all'analisi su segnali vettoriali e alla generazione di stimoli e modulazioni numeriche avanzate, come quelle tipiche dei sistemi Wcdma/Umts o Gsm/Edge. Per costruire un sistema completo, ai moduli di Aeroflex basta aggiungere un telaio PXI, disponibile da molti fornitori, e un controllore di sistema PXI, in pratica un PC in formato PXI, anch'esso disponibile da molti costruttori in tantissime varianti. I moduli hardware di Aeroflex sono configurati e

Con quattro moduli decine di applicazioni



Partendo da un telaio PXI corredato di un PC di controllo (slot 0 controller nella terminologia PXI), i vari moduli di Aeroflex possono essere combinati per realizzare una miriade di strumenti diversi e riprogrammabili.

Per esempio, nello schema A si nota la configurazione base per un sistema di analisi del segnale RF, ottenuto combinando il sintetizzatore 3010 e il digitalizzatore 3030.

Con tale configurazione, si può caratterizzare un trasmettitore eseguendo misure di spettro, potenza, qualità della modulazione e occupazione di banda.

Nello schema B è riportata la configurazione base per un generatore di segnali RF, ottenuto affiancando il modulo sintetizzatore 3011 (versione del modulo 3010 dotata di oscillatore interno) e il generatore 3020. Con tale configurazione si può per esempio stimolare un ricevitore per misurarne la sensibilità.

Lo schema C riproduce un sistema di generazione RF con più sorgenti, ottenuto sommando due volte la configurazione dello schema B e collegando il dispositivo in prova con il modulo combinatore 3060.

Con tale configurazione si possono per esempio eseguire misure sulla selettività di un ricevitore.

La configurazione tipica per l'analisi a due porte di componenti RF è riportata nello schema D, dove si nota da un lato la coppia di moduli 3011 e 3020 che produce lo stimolo, e la coppia di moduli 3010 e 3030 che esegue l'analisi.

Infine, nello schema E è riportata la configurazione tipica per il collaudo di un ricetrasmittitore, anche in questo caso la coppia di moduli 3011 e 3020 produce lo stimolo, la coppia di moduli 3010 e 3030 esegue l'analisi, mentre il modulo combinatore 3060 permette di commutare opportunamente i segnali da e verso il ricetrasmittitore in prova.

controllati mediante un driver che rispetta lo standard NI-Visa definito da National Instruments, disponibile sia come DLL, sia come codice sorgente.

Generatori di segnali

Il modulo sintetizzatore RF Aeroflex 3010 è una novità per il mondo PXI. Si tratta di un sintetizzatore di frequenza ad alte prestazioni da 1,5 GHz a 3,0 GHz in formato singolo slot 3U. Il modello 3010 può essere usato come sintetizzatore di frequenza autonomo o come sintetizzatore di riferimento per il modulo generatore di segnali RF modello 3020 o per il digitalizzatore di segnali modello 3030.

Grazie alle tecniche brevettate da Aeroflex, il sintetizzatore 3010 offre una risoluzione di 1 Hz con un rumore di fase e un'agilità in frequenza tipiche di uno strumento da banco. Infatti, il rumore di fase tipico del sintetizzatore 3010 è di 120 dBc/Hz e il suo tempo di commutazione in frequenza è di 200 µs, un valore ideale per i sistemi di collaudo che provano i componenti RF o le radio a salto di frequenza.

Anche il modulo generatore di segnali RF modello 3020 rappresenta una novità per il mondo PXI. Si tratta di un modulo che occupa due slot 3U progettato per la generazione di forme d'onda complesse modulate digitalmente con i segnali I e Q. Accoppiando il modulo 3020 con il modulo sintetizzatore 3010 si ottiene un generatore di segnale RF compatto che occupa tre slot di un telaio PXI. Il modulo generatore 3020 può produrre forme d'onda CW o con modulazioni IQ su una gamma RF compresa tra 250 MHz e 2,5 GHz, con una banda passante per i segnali IQ di 15 MHz. Le prestazioni del generatore sono ideali per la creazione di forme d'onda adatte a stimolare ricevitori e componenti per le più comuni applicazioni wireless. Per esempio, la linearità sui segnali Umts/Wdcm è migliore di 55 dB. All'interno del modulo è presente un generatore di forme d'onda arbitrario con una memoria di 32 Msample che può essere usato per memorizzare un'unica lunga forma d'onda, oppure una collezione di forme d'onda commutabili istantaneamente

durante il ciclo di collaudo. Per facilitare la creazione di forme d'onda, Aeroflex fornisce il programma IQ Creator, che tramite un PC permette di impostare rapidamente forme d'onda conformi ai più comuni sistemi di comunicazione radio, come Gsm, Edge, Umts, Is136, Is95 e Cdma2000, così come modulazioni generiche Fsk, Psk e Qam.

Digitalizzatore e combinatore RF

Il modulo digitalizzatore modello 3030 di Aeroflex occupa due slot in formato 3U ed è in grado di acquisire e convertire segnali RF fino a 3 GHz.

Usato insieme al sintetizzatore 3010, il digitalizzatore 3030 può convertire un segnale RF nella banda compresa tra 330 MHz e 3 GHz trasformandolo in segnale in banda base con banda passante sino a 15 MHz. La combinazione dei moduli 3010 e 3030 garantisce una linearità e il basso rumore necessari per l'analisi di segnali radio complessi come il Wcdma. L'uscita del digitalizzatore 3030 è rappresentata da un segnale a frequenza intermedia corretto in fase e ampiezza oppure da una serie di campioni dei segnali I e Q con una precisione tipica in ampiezza di 0,5 dB. Il modulo digitalizzatore 3030 è supportato da una serie di applicativi software opzionali che eseguono svariate analisi sul segnale, dall'analisi di spettro all'analisi vettoriale e di modulazioni secondo vari standard.

Il modulo combinatore di segnali RF modello 3060 è invece stato progettato da Aeroflex per facilitare le prove sui ricetrasmittitori e sui componenti radio RF. Si tratta di un combinatore a quattro porte in formato singolo slot 3U che copre la gamma da 300 MHz a 2,5 GHz. La configurazione del modulo prevede una singola porta combinata collegata al dispositivo in prova, che può essere connessa a una qualunque combinazione di segnali attestati alle altre tre porte.

Il software fa lo strumento

Aeroflex offre già una serie di pacchetti software dedicati ad applicazioni specifiche che permettono di trasformare immediatamente una opportuna combinazione dei suoi moduli hardware nell'equivalente di uno strumento di misura pronto all'uso.

Tra i moduli applicativi già disponibili segnaliamo una suite per le analisi sui segnali Gsm/Edge e Wcdma/Umts. Gli applicativi sono forniti come componenti software OCX, che quindi possono essere integrati facilmente in un qualunque ambiente di sviluppo software applicativo, come LabView, LabWindows, Visual C, Visual Basic e C++.

Inoltre, i moduli hardware sono forniti con i rispettivi driver a basso livello a standard Ni-Visa. Di conseguenza, l'utilizzatore può crearsi il proprio applicativo dedicato, eventualmente partendo da uno dei pacchetti di misura già pronti, e mettere a punto la propria applicazione finale sfruttando l'ambiente di sviluppo più familiare.

M.P.G. Instruments
readerservice.it n.13