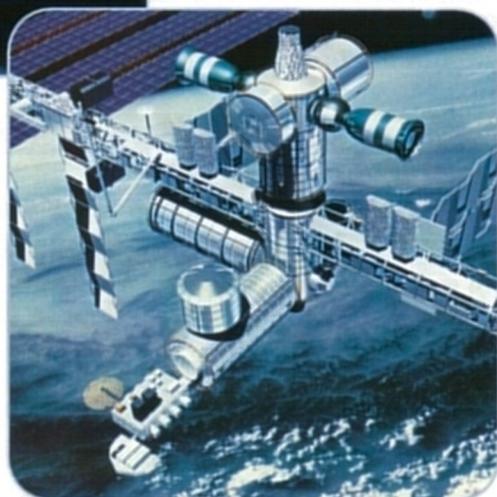
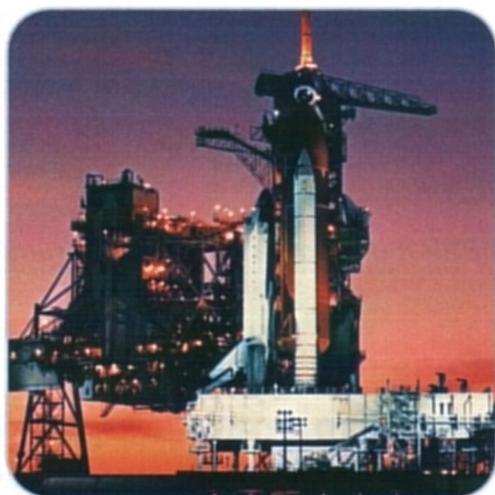


Convegno Aerospace & Defence Forum 2004

Roma, 10 giugno 2004

Hotel DOMUS PACIS Aurelia Convention Centre & Expo



National Instruments Italy

Tel: 02 413091 • Fax: 02 41309215

Tel.: 06 520871 (Roma) • ni.italy@ni.com • ni.com/italy

 **NATIONAL
INSTRUMENTS™**

Impiego del modello Batch in TestStand per lo sviluppo di un sistema ATE con Test Fixture e UUT multipli

Luigi Magni
Pragma Engineering S.r.l.

La sfida: Implementare un sistema ATE in grado di eseguire automaticamente l'intero ciclo di collaudo funzionale del dispositivo in grado quindi di interfacciarsi con la strumentazione convenzionale, con sistemi di switch di tipo proprietario, con la camera climatica, con le test fixtures (ognuna in grado di interconnettere 6 UUT), nonché con il dispositivo stesso.

La soluzione: Le differenti tipologie di hardware da gestire nonché la molteplicità delle interfacce da realizzare hanno portato, come scelta logica e naturale, all'impiego di TestStand sfruttandone a pieno le doti di flessibilità, di interfacciamento e di modellizzazione al fine di rispondere a pieno a tutti i requisiti di collaudo.

Articolo. L'impiego di TestStand del modello di processo Batch e dei suoi adattatori consente di sviluppare soluzioni ATE all'avanguardia rispondendo ai requisiti di flessibilità, efficacia, riconfigurabilità e manutenibilità che sono necessari al fine di implementare collaudi sempre più articolati e complessi e che devono essere gestiti nel medio-lungo periodo. In questo articolo si presenta, a titolo di esempio, lo sviluppo di un sistema di collaudo che sintetizza queste peculiarità sfruttando al meglio tutte le caratteristiche di TestStand e portando a benefici in termini di

tempo, qualità e gestibilità di tutto il ciclo di collaudo.

Il collaudo finale (elettrico e/o funzionale) di un dispositivo per impieghi militari è una fase chiave dell'intero processo di produzione. Per essere realmente efficace deve *garantire* il livello qualitativo dell'apparato (componente e/o assieme), rispondendo a pieno ai requisiti specificati nella Norma di Collaudo (NDC), ed essere altamente *flessibile* per implementare correttamente quanto specificato nella Procedura di Collaudo (PDC) associata. Ciò è maggiormente rilevante laddove il collaudo è effettuato su dispositivi particolarmente complessi ove i requisiti sono molto articolati e spesso non ancora del tutto definiti. Per la realizzazione del banco di collaudo in esame è stato quindi necessario, prima di affrontarne la realizzazione, analizzare tutta la documentazione inerente il collaudo del dispositivo (NDC, PDC ed altro) ed in particolare le necessità di interfacciamento dell'UUT stesso e della strumentazione necessaria. Tutto ciò ha consentito di definire dettagliatamente tutti gli aspetti realizzativi ed implementativi.

Caratteristiche del sistema

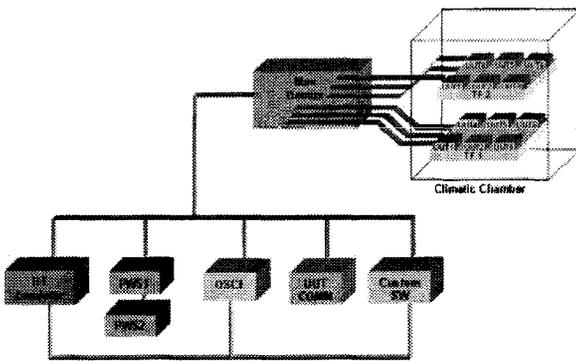
I seguenti requisiti tecnici riassumono le principali caratteristiche del sistema:

- Esecuzione di collaudi multipli fino a 12 UUT.
- Esecuzione del ciclo di test in camera climatica (-40°C, +85°C, Tamb).
- Implementazione del protocollo proprietario per la comunicazione verso l'UUT (firmware di test).
- Interfacciamento dell'UUT con uno specifico emulatore Real Time.
- Gestione di un sistema di commutazione proprietario.

- Gestione e verifica delle alimentazioni (6 diverse sorgenti).
- Analisi dei differenti segnali analogici generati dal dispositivo.

Architettura hardware

Il banco risulta per lo più composto da strumentazione convenzionale (quali alimentatori, oscilloscopio,...) e apparati proprietari (quali sistema di I/O digitale, multiplexer, etc.) tutti interfacciati via IEEE488 (GPIB) a cui si aggiunge la presenza dell'emulatore real time per il controllo/interfacciamento del bus digitale e l'impiego di interfacce seriali RS232 sia per il controllo dell'UUT (tramite protocollo proprietario) che per la gestione della camera climatica. Un unico rack racchiude tutti gli elementi del banco ivi compreso il Personal Computer di gestione.



Schema a blocchi del banco di collaudo

Architettura software

Ai fini dell'implementazione software, visti i requisiti e data l'architettura hardware, è stato necessario sviluppare alcuni appositi moduli (driver) di controllo sia in NI LabVIEW che in NI LabWindows/CVI ed, inoltre, sviluppare tutta la sequenza di collaudo gestendo il multi-UUT.

La scelta di TestStand ha consentito di sfruttarne a pieno le doti di:

- sequenziatore altamente strutturato, impiegando il modello di processo 'Batch' particolarmente adatto alla tipologia di collaudo (impiego di più TestSocket);
- personalizzazione, consentendo di modificare il modello impiegato al fine di soddisfare specifiche necessità di riconfigurabilità del collaudo stesso;
- estrema flessibilità, impiegando diversi tipi di 'Adattatori' ognuno dei quali consente "l'aggancio" ai differenti driver sviluppati;
- versatilità impiegando degli step di tipo IVI (Interchangeable Virtual Instrument) per la gestione di parte della strumentazione convenzionale;
- rapidità di sviluppo e di aggiornamento al fine di implementare la sequenza di test e di apportare eventuali modifiche alla stessa.

Particolarmente rilevante è stata la scelta di impiegare il modello di processo Batch di TestStand che consente di gestire in maniera nativa collaudi su più TestSocket (nel caso specifico 2 TestFixture ognuna in grado di interfacciare sino a 6 UUT) e di eseguire sottosequenze sia in modalità parallela che sequenziale a seconda delle possibilità e degli interfacciamenti messi a disposizione dal banco di collaudo. Tutto questo ha portato, inizialmente, ad una significativa riduzione dei tempi di sviluppo e la possibilità di eseguire alcune fasi del test in parallelo su più UUT.

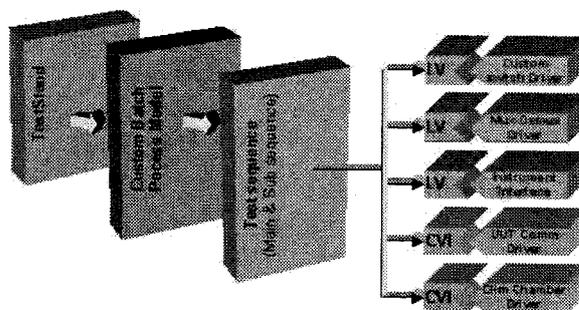
Inoltre, poter apportare modifiche al modello ha consentito di poter "plasmare" TestStand secondo le specifiche necessità imposte dai requisiti di collaudo e dalle esigenze del committente stesso.

Un altro ruolo chiave è stato quello svolto dagli adattatori che hanno consentito l'impiego di più tipi di codice necessari all'interfacciamento di alcuni dispositivi che ha consentito da parte di team diversi di procedere parallelamente allo sviluppo delegando a TestStand il ruolo di "collante" in grado di unire le componenti ed impiegare tutte le funzionalità.

Infine l'impiego di passi (step) di tipo IVI ha consentito lo sviluppo di alcune sotto sequenze che sono quasi totalmente indipendenti dallo specifico tipo di strumento impiegato ma sono unicamente vincolate alla classe dello strumento stesso ed alle sue funzionalità.

Di seguito si riassumono alcune funzionalità specifiche del sistema che si sono aggiunte a quelle già presenti in TestStand e nel modello impiegato:

- Autotest di tutti gli elementi del banco (durante la fase di start-up della sequenza) allo scopo di verificare la piena funzionalità dello stesso.
- Gestione del collaudo in assenza di TestFixture e/o del multiplexer.
- Configurazione della modalità di esecuzione del collaudo in base ad alcuni parametri forniti dall'operatore e/o sulla base di alcune impostazioni eseguite automaticamente dal sistema.
- Possibilità di variazione/definizione di alcuni parametri non ancora definiti o che possono subire eventuali modifiche rispetto al valore predefinito.



Schema a blocchi dei moduli software.

Conclusioni

L'impiego di TestStand nella realizzazione del banco ha consentito di mettere a frutto tutte le caratteristiche di cui è dotato portando ad un vantaggio complessivo in termini di qualità dello sviluppo sulla base dei parametri di efficienza/ottimizzazione di esecuzione di test, flessibilità dell'ambiente, manutenibilità/tracciabilità del codice sviluppato e velocità di sviluppo.

L'esperienza maturata ha portato in particolare a considerare indispensabile l'utilizzo di TestStand laddove si debba attenersi a criteri qualitativi stringenti e si abbiano tipologie di collaudo particolarmente articolate e complesse in quanto la strutturazione, la modellizzazione e la riconfigurabilità di cui è dotato consentono, in maniera nativa, di soddisfare a pieno a tutte queste esigenze.

Prodotti utilizzati:

NI LabVIEW™ • NI LabWindows/CVI •
NI TestStand • NI GPIB