

Sistema di oscilloscopi modulare

Filippo Fossati

Maggior banda passante, più elevata velocità di campionamento e più alto numero di canali: questa la carta di identità della nuova linea di oscilloscopi modulari LabMaster 9 Zi-A proposti da LeCroy

Tecnologia SerDes a 28-32 Gb/s, tecnologia multi-lane serial data (40/100 GbE, PCIe gen3), comunicazioni basate sulla modulazione ottica coerente: il comune denominatore di queste tecnologie è il trasferimento dati ad alta velocità, essenziale per gestire i volumi sempre maggiori del traffico di rete richiesti in applicazioni quali cloud computing e video streaming. Altre applicazioni, soprattutto nel settore difesa e aerospazio, richiedono larga banda passante ed elevato numero di canali. Per rispondere in modo adeguato a queste esigenze LeCroy ha introdotto la nuova linea di oscilloscopi modulari LabMaster 9 Zi-A, capaci di gestire fino a 20 canali, con banda passante fino a 45 GHz e velocità di campionamento fino a 120 GS/s. Il tutto corredato da una memoria di analisi fino a 768 Mpt per canale.

Architettura modulare di tipo Master-Slave

L'architettura del sistema di oscilloscopi modulare LeCroy LabMaster 9 Zi-A separa le funzioni di acquisizione dei segnali dalle funzioni di visualizzazione, controllo ed elaborazione. Il modulo di acquisizione "Master" di LabMaster 9 Zi-A contiene il modulo di visualizzazione, di controllo e un modulo di acquisizione singola in una sola unità, mentre gli ulteriori moduli di acquisizione "Slave" contengono i sistemi di acquisizione addizionali. Una potente CPU di classe server è invece presente in un terzo modulo, che fornisce la potenza di calcolo necessaria a processare l'immensa massa di dati acquisibile in tempo reale da LabMaster 9 Zi-A. Grazie alla particolare tecnologia di interconnessione e sincronizzazione ad alta velocità ChannelSync sviluppata da LeCroy, il modulo di acquisizione "Master" di LabMaster 9 Zi-A è in grado di sincronizzare perfettamente i moduli di acquisizione "Slave" fornendo così una densità di canali mai raggiunta prima d'ora negli oscilloscopi ad altissime prestazioni. L'architettura modulare di LabMaster 9 Zi-A permette di graduare gli investimenti configurando il sistema con una struttura più ridotta per aumentare il numero dei canali semplicemente aggiungendo moduli di acquisizione, o anche per aumentare la banda dei moduli esistenti, oppure entrambe. Oscilloscopio modulare, aggiornabile e flessibile L'hardware del sistema di oscilloscopi modulare LabMaster 9 Zi-A è com-

posto da una serie di moduli di acquisizione "Master" e "Slave" e una CPU (inclusa nel modulo "Master"). Ogni modulo "Master" o "Slave" è disponibile con bande passanti di 13, 16, 20, 30, e 45 GHz con fino a 256 Mpt/canale di memoria di analisi e campionamento fino a 20 GS/s, 512 Mpt/canale a 30 GHz e 768 Mpt/canale a 45 GHz. Fino a 4 moduli di acquisizione "Slave" possono venire collegati al modulo "Master" offrendo così un totale di 20 canali a 20 GHz simultanei, 10 canali a 30 GHz o 5 canali a 45 GHz.

I moduli di acquisizione con banda passante più alta (45 e 30 GHz) hanno la stesse capacità di memoria e velocità di campionamento dei moduli con banda più bassa. Questa caratteristica offre grande flessibilità nell'eseguire analisi di jitter su pochi segnali ad altissime larghezze di banda oppure nel caratterizzare lo scostamento delle linee di dati seriali su molteplici linee con banda passante più bassa. L'elaborazione dei segnali acquisiti da LabMaster 9 Zi-A è gestita da una CPU di classe server che utilizza processori Intel Xeon X5660 (clock a 2,8 GHz per ogni core, sei core per processore, e 2 processori per CPU) equipaggiati con 24 Gb di RAM (in opzione 192 Gb di RAM). La potenza di elaborazione della CPU,



Il nuovo sistema di oscilloscopi modulare LabMaster 9 Zi-A di LeCroy



accoppiata con l'architettura software proprietaria X-Stream II, consente a LabMaster 9 Zi-A di elaborare efficacemente la grande mole di dati acquisibili in tempo reale.

L'intero sistema si connette semplicemente e velocemente creando un unico e funzionale sistema di oscilloscopi senza le normali limitazioni nel numero

di canali o nella larghezza di banda passante mentre il funzionamento operativo rimane uguale a quello di un normale oscilloscopio.

Tutte le forme d'onda sono visualizzabili sullo schermo da 15,3 pollici del sistema LabMaster 9 Zi-A oppure su di una varietà di schermi esterni opzionali o già in possesso dell'utente (con una risoluzione fino a 2560x1600)

Sincronizzazione perfetta con ChannelSync

L'architettura di interconnessione ChannelSync sviluppata da LeCroy per il sistema LabMaster 9 Zi-A permette di creare un singolo oscilloscopio con la capacità di sincronizzare fino a 20 canali ad altissima larghezza di banda senza perdere accuratezza nei riferimenti temporali. Il modulo di acquisizione "Master" genera e utilizza un singolo segnale di clock distribuito a 10 GHz e lo condivide con fino a 4 moduli di acquisizione "Slave". Il segnale di clock di riferimento a 10 GHz, 1000 volte più veloce dei classici segnali di riferimento a 10 MHz normalmente utilizzati per sincronizzare gli strumenti di laboratorio, permette una grande precisione della base dei tempi con una sincronia precisa tra tutti i moduli di acquisizione e garantisce un jitter ultra-basso di 275 fsrms fra tutti i canali. I moduli "Slave" vengono immediatamente riconosciuti dal "Master" e il software compensa immediatamente qualunque scostamento temporale fra tutti i moduli di acquisizione, con il risultato di avere fino a 20 canali a larga banda funzionanti come un unico strumento integrato.

Moduli di acquisizione affidabili

L'oscilloscopio modulare LabMaster 9 Zi-A è basato sullo stesso tipo di hardware di acquisizione e analisi dei segnali del modello di oscilloscopio LeCroy WaveMaster 8 Zi-A.

Lo stadio di ingresso e conversione realizzato con componenti in SiGe unito alla tecnologia di elaborazione dei segnali Digital Bandwidth Interleaving (DBI) assicurano alte prestazioni e larghezza di banda ai vertici del mercato degli oscilloscopi garantendo ottima fedeltà del segnale ed eccezionali prestazioni in termini di jitter e rumore. Praticamente tutte le opzioni hardwa-

re e software disponibili per la serie di oscilloscopi WaveMaster 8 Zi-A sono anche disponibili per i modelli LabMaster 9 Zi-A aumentandone così ulteriormente potenza e flessibilità.

Misure su sistemi di modulazione ottica coerente

La proliferazione delle applicazioni del Cloud Computing sta favorendo la domanda di sistemi con modulazione coerente DP-QPSK a 28 Gbaud, mentre contemporaneamente la ricerca avanzata sta progredendo verso velocità ancor più elevate.

L'oscilloscopio WaveMaster 8 Zi-A si propone come una soluzione ragionevole per questi collaudi disponendo di 4 canali a 20 GHz, ma LabMaster 9 Zi-A può essere configurato in forma di sistema con 4 canali a 30 GHz per quegli sviluppatori che necessitano di più banda passante senza sacrificare il numero di canali. Entrambi i sistemi possono essere configurati per essere soluzioni complete grazie a ricevitori ottici e software di analisi opzionali.

Ad esempio, per affrontare lo sviluppo di sistemi di comunicazione operanti a velocità superiori a 28 Gbaud, LabMaster 9 Zi-A può essere configurato in un sistema con fino a 4 canali a 45 GHz per consentire la ricerca e sviluppo alle più alte frequenze di simboli possibili.

Collaudo di dati seriali multi-linea

Se da una parte sono aumentate le velocità dei dati seriali, questi sono anche divenuti "paralleli" utilizzando molteplici corsie (lane) affiancate per ottenere maggiori velocità reali di trasferimento dati.

Ad esempio, sono stati sviluppati i sistemi di comunicazione 40/100 GbE che utilizzano fino a 10 linee a 10 Gb/s ognuna, 100 GbE con fino a 4 linee a 28 Gb/s l'una e PCI Express con fino a 16 linee a 8 Gb/s ognuna, tutte basate sull'utilizzo di segnali differenziali.

Per affrontare tali applicazioni, l'oscilloscopio LabMaster 9 Zi-A può essere configurato con fino a 20 canali a 20 GHz oppure con fino a 10 canali a 30 GHz, rendendosi particolarmente utile per l'analisi della diafonia oppure per le misure del disallineamento temporale tra le linee.

Ad esempio inviando dati attivi su tutte le linee e analizzando il jitter su di una linea "vittima" è possibile comprendere meglio i fenomeni di diafonia dovuti alle linee "aggressore". Le misurazioni degli scostamenti temporali tra linee sono semplici solo quando tutte le linee possono venir visualizzate simultaneamente, altrimenti il compito è ostico.

Infine due canali separati dell'oscilloscopio (con sottrazione matematica) per ottenere un singolo segnale differenziale offrono, con costi simili o inferiori, una maggiore fedeltà di segnale e misurazioni del jitter più accurate rispetto all'utilizzo di sonde differenziali o amplificatori, semplificando inoltre la connessione fisica dei circuiti con le sonde. ■