

Hochgeschwindigkeits-Interface-Tests

von Dave Armstrong, Director of Business Development, Advantest America, Inc.

Während die Geschwindigkeit des Internet-Backbones weiter ansteigt, nimmt auch die Geschwindigkeit der Schnittstellen zu Bauteilen von Cloudkomponenten weiter zu. Da viele dieser Schnittstellen-, Server- und KI-Bauteile sowohl auf Datenraten von 112 Gbps als auch auf heterogene Multi-Chip-Integrationen umgestellt werden, steht die Branche einem erhöhten Bedarf an Geschwindigkeitstests gegenüber, um voll funktionsfähige Bauteile zu identifizieren (KGDs – Known Good Dies). Bislang gab es noch keine elegante, effiziente ATE-basierte Lösung zur Durchführung dieser Tests.

2018 starteten Advantest und MultiLane, Inc., ein führender Anbieter von Testinstrumenten für Hochgeschwindigkeitsinterfaces (HSIO), eine Zusammenarbeit, um gemeinsam eine auf einer einzigen Plattform basierende Lösung zu entwickeln, die die Fähigkeiten und Qualitäten beider Unternehmen nutzt.

Das Konzept der gemeinsamen Lösung ist denkbar einfach: Vorhandene MultiLane Instrumente werden auf einen Formfaktor portiert, der mit dem Advantest V93000 Testkopf Erweiterungsrahmen kompatibel ist. Wie Abbildung 1 zeigt, besteht die kombinierte Lösung aus einem Advantest V93000-Tester und einer Twinning-Testkopferweiterung, der MultiLane Strom, Kühlung und eine Backplane für das HSIO-Card Cage hinzufügt. MultiLane setzt vorhandene Standardinstrumente ein und passt diese an den Formfaktor des V93000 Erweiterungsrahmens an. Der Einsatz vorhandener Instrumente trägt zu niedrigeren Testkosten bei und bietet gleichzeitig eine bereits bewährte Fähigkeit – lediglich nun auch in einer ATE-Umgebung.

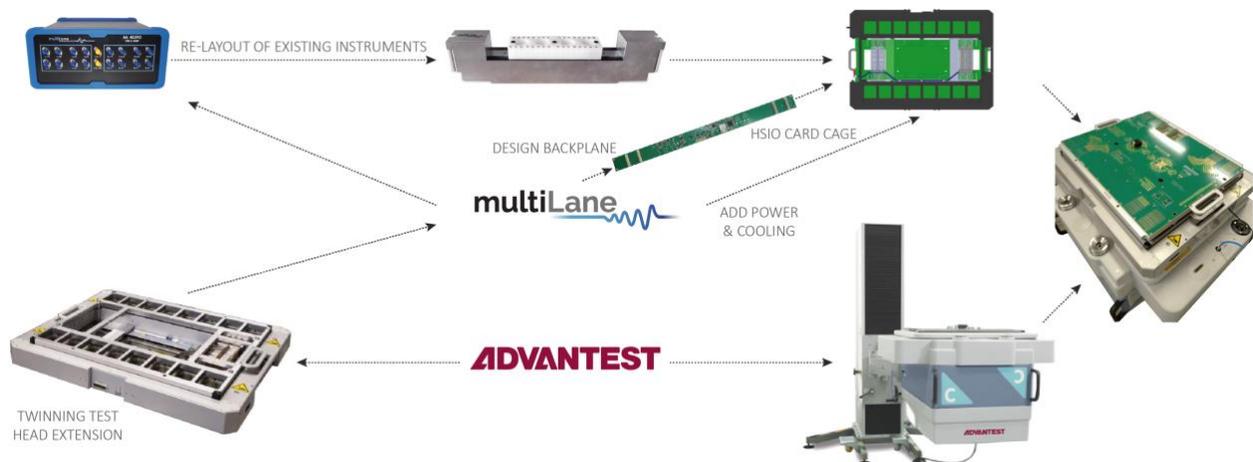


Abbildung 1: Die Basiskomponenten der Advantest-MultiLane Lösung verbinden sich zu einem einzigartigen Testangebot.

Wenn man die Einzelheiten weiter vertieft, veranschaulicht Abbildung 2 den Aufbau der Lösung. Auf der Unterseite befindet sich eine Grundplatte (family board) - eine von zwei Platinen im Aufbau - die der Kunde in der Regel einmal kaufen und für eine Vielzahl von Testanforderungen wiederverwenden kann. Diese Grundplatte leitet die verwendeten V93000-Testersignale zu den Pogo-Block-Segmenten, die sich unmittelbar darüber befindlichen HSIO-Card Cage befinden, die dann wiederum zum DUT spezifischen Loadboard am oberen Ende des Aufbaus geleitet werden. Mehrere Instrumentenaufnahmen befinden sich direkt unter dem Loadboard und nahe an den Sockeln des Prüflings und ermöglichen so die kürzeste mögliche Verbindungsleitung über eine hoch performante Koaxialverkabelung. Die Anzahl

der Kassetten kann auf bis zu 32 Digitalspeicher-Oszilloskop- (DSO) oder 32-Bit-Fehlerraten-Tester- (BERT) Kanäle erweitert werden.

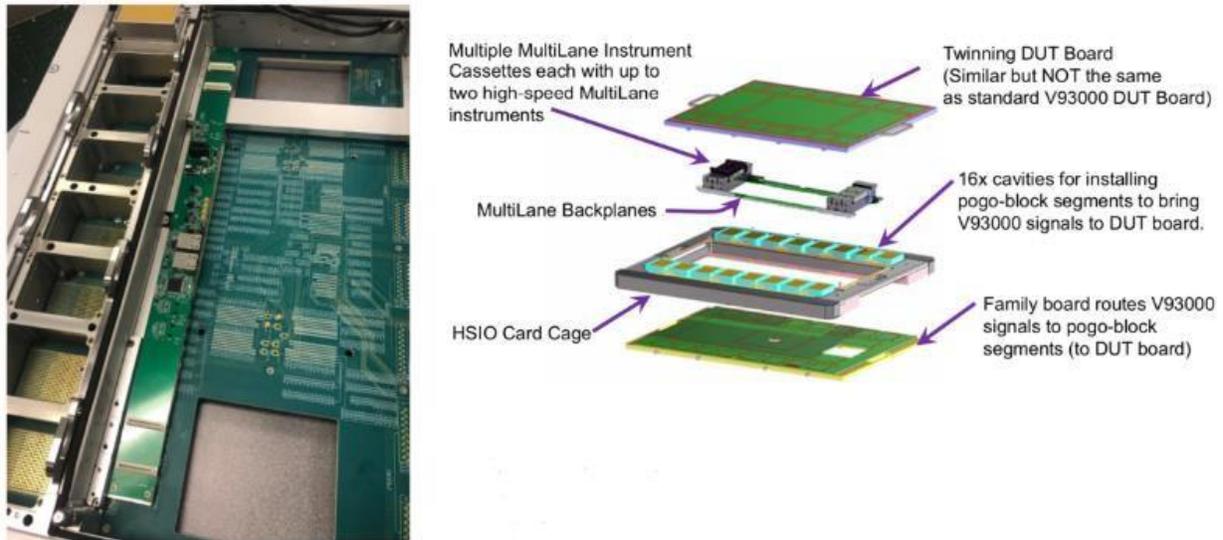


Abbildung 2: Das Foto links zeigt die Ansicht von der Oberseite des HSIO-Card Cages, wobei das Twinning-DUT Board und die MultiLane-Instrumente entfernt wurden.

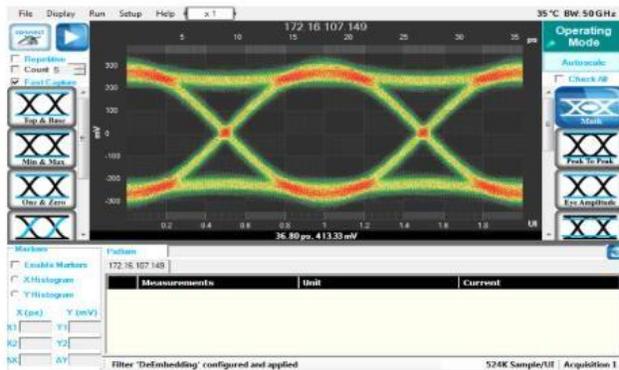
Das Setup ist so konzipiert, dass es in hohem Maße konfigurierbar ist. Die Hochgeschwindigkeitssignale werden von Breitbandsteckverbindern zu den auf der Leiterplatte montierten Twinning-Steckverbindern neben dem DUT geleitet. Diese Steckverbinder können sich entweder auf der Ober- oder auf der Unterseite des Twinning-DUT Boards befinden, um eine optimale Signalintegrität zu gewährleisten. Die Anordnung der Anschlüsse auf der Oberseite der DUT-Platine ermöglicht den direkten Anschluss an Gerätesignale, ohne dass ein Routing über Durchkontaktierungen erforderlich ist. Bei Waferprobeanwendungen wird der Probenadelkopf immer auf der Oberseite des Loadboards installiert, wobei die Hochfrequenzsignalleitungen auf der Platinenunterseite geführt werden. Durch die Verlagerung der Anschlüsse nach unten bleibt die Probenadelaufnahme die einzige Komponente auf der Platinenoberseite die hervorragt, was in einer Wafer-Test-Umgebung erforderlich ist.

Ein weiterer Aspekt dieses Lösungssatzes ist die Art und Weise, wie Signalverteiler und Gleichspannungsaufschaltungen konfiguriert werden können. Obwohl diese Schaltungen sehr breitbandige Komponenten aufweisen, verursachen sie immer eine gewisse Signaldämpfung und -verzerrung. Einige Anwender ziehen es vor, den Signalhub und die Integrität des Signals zu maximieren, indem sie diese Schaltungen nicht in den Pfad einbeziehen. Andere Anwender haben eine große Amplitude und möchten die zusätzliche Testbarkeit, die diese Komponenten bieten, nutzen, um DC-Tests durchzuführen und/oder ein niederfrequentes Abtastsignal durch ihr Interface zu leiten. Die Flexibilität dieses Ansatzes unterstützt beide Lösungen und ermöglicht es dem Nutzer, je nach Anwendungsfall zu wechseln.

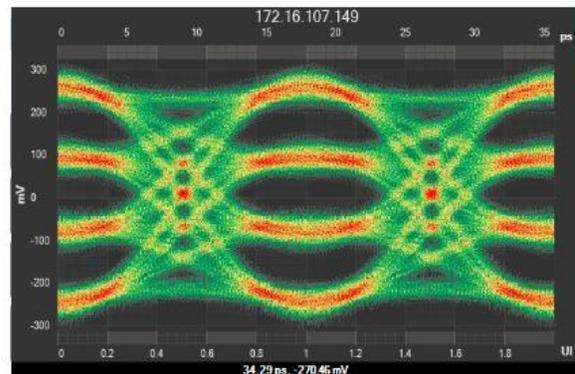
Mehrere Instrumente erweitern die Möglichkeiten

MultiLane verfügt derzeit über drei steckbare Instrumente, die mit dem V93000 und dem HSIO-Card Cage kombiniert werden können. Eines der Module liefert eine vierstufige Pulsamplitudenmodulation (PAM4) mit 58 Gbps, während das zweite die doppelte Frequenz bei 112 Gbps - der "neuen normalen" Datenrate – bereitstellt. Beim dritten Modul handelt es sich um ein Vier-Kanal-Oszilloskop mit 50 GHz Bandbreite, das zu weitaus geringeren Kosten als ein Standalone-Oszilloskop in die Lösung integriert ist und über gleiche Fähigkeiten verfügt.

Um sicherzustellen, dass die Plattformlösung den Kundenanforderungen und der erweiterten Roadmap gerecht wird, ist die MultiLane-Software und das benötigte Toolset eng in die V93000 Testersoftware integriert. Augendiagramme und Scope-Plots können mit den Standard-SmarTest-Tools der V93000 dargestellt werden (siehe Beispiele in Abbildung 3). Das Oszilloskop kann auch Ergebnisse im Frequenzbereich analysieren, um Signalverzerrungen zu visualisieren, wie sie typischerweise mit einem Vektor-Netzwerkanalysator (VNA) gemessen werden.

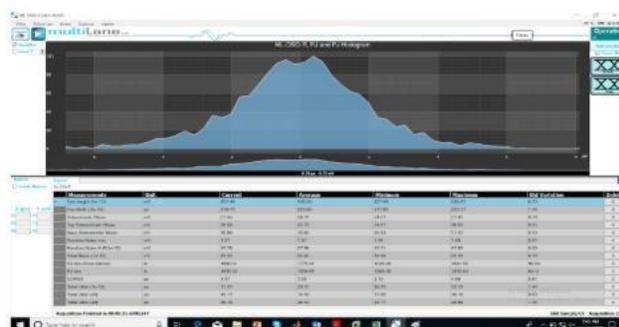


56 Gbps NRZ



112 Gbps PAM4

Abbildung 3a: BERT-Augendiagramm auf dem V93000.



Jitter Decomposition



Total Harmonic Distortion Analysis

Abbildung 3b: MultiLane DSO-Messungen auf dem V93000.

Schonung von Tester-Ressourcen

Eine zu erwähnende Fähigkeit der Lösung ist es, dass der gesamte HSIO-Card Cage inklusive der Instrumentenbaugruppe durch einen Benchaufbau ohne ATE System an ein V93000 Loadboard gedockt werden kann. In einigen Fällen ist es möglich, ein einfaches Tisch-Netzteil und eine PC-Schnittstelle hinzuzufügen, um einige Langzeitmessungen ohne V93000 Testsystem bereits vor Produktionsstart durchzuführen.

Befindet sich die HSIO-Karte wieder im Testsystem, kann auch hier ein lokaler PC für die Kommunikation mit den Instrumenten über das Internet verwendet werden. So kann beispielsweise das Testprogramm auf der V93000 an einem bestimmten Bereich im Programm anhalten. An diesem Punkt kann ein PC mit der MultiLane-Hardware kommunizieren, um die Ergebnisse interaktiv zu untersuchen und zu analysieren. - Diese einzigartige Fähigkeit verbessert sowohl die Nutzung der HSIO-Instrumente als auch die Offlineanwendung, wobei das Gerät und die Instrumente in die ATE-Umgebung eingebunden werden können, wodurch die Effizienz in beiden Bereichen verbessert wird.

Die Entwicklung modernster Testlösungen im Bereich 112 Gbps erfordert eine enge Zusammenarbeit und Einbindung erfahrener Experten im Bereich von Hochgeschwindigkeitsinterfaces. Durch die Zusammenarbeit mit unseren gemeinsamen Kunden können Advantest und MultiLane die Stärken beider Unternehmen nutzen, um den Erfolg zu sichern und die Vorteile dieser wirklich einzigartigen ATE-meets-HSIO-Testplattformlösung voll auszuschöpfen.