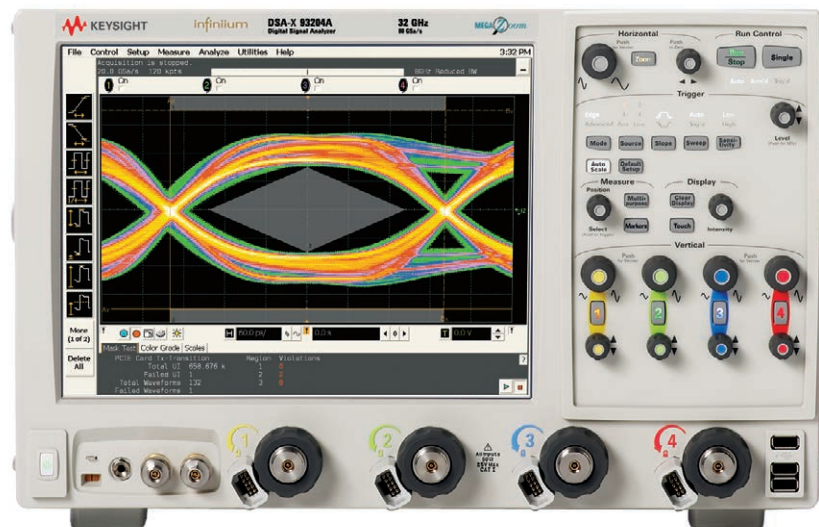


Keysight Technologies

Infiniiumオシロスコープ用 N5393C PCI Express® 3.0 (Gen3) ソフトウェア

Data Sheet



目次

特長	4
利点	5
テスト項目の設定が簡単に	6
PCI Express 3.0	7
テスト構成と接続解説図	8
マージン解析付きレポート	9
拡張機能	11
自動化	12
スイッチマトリクス	13
レシーバーのストレスドアイの校正	14
リファレンスクロック測定	16
強力なデバッグ支援	17
測定要件	20
推奨テストアクセサリ	21
対応オシロスコープ	22
テスト内容	23
オーダー情報	24

PCI Express®デザインの 検証／デバッグを容易に

Keysight N5393C PCI Express電気性能検証／コンプライアンスソフトウェアは、アドインカードやマザーボード(PCIe CEM仕様に準拠)だけでなく、シリコン(PCIe®基本仕様に準拠)のPCI Express 3.0、2.0および1.1/1.0aのデザインを容易に検証／デバッグできます。

PCI Expressテストソフトウェアは、PCI Expressのチェックリストに基づいてトランスミッターテストを自動的に実行し、テスト結果をレポート形式で表示します。さらにレポートには、測定データに加えて、デバイスが各テストにどの程度のマージンで合格／不合格したかを示すマージン解析も含まれます。

N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、現行のすべてのPCI Express規格のPCI Express CEM(Card Electromechanical)仕様で規定されているテスト手法およびアルゴリズムをサポートしています。これにより、PCI-SIG®のSigTestユーティリティに準拠するだけでなく、複雑な2ポートマザーボードやシングルポート・アドインカードのテストを自動で実行することができます。

N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、トランスミッターテストだけでなく、レシーバーテスト校正用のテストスイートもオプションで提供しており、PCIe 3.0基本仕様に基づいたPCI Express 3.0ジッタ耐力テストが行えるように、N4903B JBERTビット・エラー・レート・テストをセットアップできます。

PCI Express電気性能検証／コンプライアンスソフトウェアは、基本仕様のセクション4およびカードの電気機械仕様のセクション4に記載されているように、アドインカードやマザーボードのPCI Express 2.0および1.1/1.0a電気仕様に従って、幅広い電気テストを実行します。

PCI Express 3.0(セクション4.3.3.10および4.3.3.13に基づく)用のテストも含まれ、次世代の強力なI/Oテクノロジーに対してもテストできます。

フルスイング(800 mV)テストに加えて、N5393Cは、PCI Express Base Specification Revision 1.0に対するPCI Express Architecture Mobile Graphics Low-Power Addendumに準拠したローパワー・ハーフ・スイング・デバイス(400 mV)もサポートしています。

特長

N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、PCI Expressデザインの検証を容易にするための機能を備えています。

- 非相関TJ/DJ/PWJ、疑似パッケージ損失、プリセットディエンファシス、プリシュートなどのPCIe 3.0測定
- PCIe基準チャネル/パッケージモデルの損失をエンベディングする場合、自動1.6 Mユニットインターバル(以上)のテストにより、最高確度を実現
- PCI-SIG SigTestソフトウェアユーティリティに準拠
- テストフィクスチャおよびケーブル*のディエンベディングのサポート
- 使いやすいテスト・セットアップ・ウィザード
- さまざまな電気トランスミッター/リファレンス・クロック・テスト
- PCI-SIG SigTestクロック・リカバリー・アルゴリズム
- N4903B JBERTの自動校正(基本仕様)用の内蔵レシーバーテスト校正スイート(オプション)**
- オシロスコープ測定セットアップの自動化
- テスト結果レポートの作成
- 可否マージン解析
- リファレンスクロックの位相ジッタ解析
- マザーボードの信号品質テスト用に2ポート(明示的なクロックおよびデータ)をサポート
- フルスイングおよびローパワー・ハーフスイング・デバイスの両方をサポート

PCI Expressテストソフトウェアは、デバッグに用いるのと同じオシロスコープを使って、PCI-SIG仕様のテストに基づいて、自動テストやマージン解析を行うことができます。

PCI Expressコンプライアンステスト

PCI-SIGがスポンサーをしているコンプライアンスワークショップでの信号品質テストに合格するためには、PCI-SIG SigTestアプリケーションをベースにした「ゴールドスイート」テストに製品が合格していなければなりません。SigTestアプリケーションは、PCIの最低信号品質性能要件に対してデバイスをテストします。N5393C PCI Expressテストソフトウェアにより、すべてのSigTestテストとオシロスコープで測定できる追加的なテストを簡単に実行できます。テストの一覧は、23ページの表3を参照してください(1.1テストカバレッジ用)。

SigTestテストではPCI Expressの電気信号の品質の概要はわかりますが、PCI-SIG仕様で指定されている電気コンプライアンステストのごく一部にしか対応していません。SigTestアプリケーションには、可否判定表示と測定値の最低限のレポート機能しかなく、デバッグ機能もアイマスク違反または過剰ジッタの解釈だけに限られています。

N5393Cソフトウェアでは、PCI Express 3.0測定用に、非相関全ジッタ、非相関デターミニステックジッタ、新しいPCIe 3.0に準拠したチップセットに必要な非相関PWJを自動的に計算できます。また、PCI Express 2.0以前に準拠したデバイスバージョンについては、ランダムジッタも表示され、電圧マージン「アイ」ダイアグラムも最終的なHTMLレポートに含まれます。DJおよびTJの値は、PCIe 2.0の仕様に規定され、コンプライアンス検証で必要です。



図1. PCI Express 2.0は、上図のように最高5.0 GT/sのデータレートをサポートしています(−3.5 dBでディエンファシス)。

* Keysight N5465A Infiniiumオシロスコープ用 InfiniiSim波形変換ツールセットをオプションで購入する必要があります。

** N5393Cオプション004ソフトウェアライセンスを購入する必要があります。レシーバーテスト用のハードウェアとフィクスチャは付属していないので、別途購入する必要があります。

利点

N5393Cの特長

N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、JBERTジッタストレス校正(オプション)など、PCI Express電気テストの自動実行ステージを設定することにより、時間を節約します。PCI Express電気テストの難しさは、オシロスコープを接続して適切なセットアップファイルをロードした後で、測定結果を仕様のリミット値と比較することによって解析することにあります。PCI Expressテストソフトウェアは、こうした作業のほとんどを自動的に実行できます。さらに、デバイスに問題があることが分かった場合は、原因解析に信頼性の高いデバッグツールを使用することができます。これらのデバッグ機能は、Keysight E2688Aハイスピード・シリアル・データ解析ソフトウェアによって提供されます。PCI Expressテストソフトウェアを使用するには、このソフトウェアをオシロスコープにインストールする必要があります。

N5393Cは、N4565A InfiniiSim波形変換ツールセット(テストフィクスチャのデエンベディング用)を制御するためのインタフェースも備えています。テストフィクスチャのデエンベディングは、PCIe 2.0とともに導入され、ユーザー提供のSパラメータを使用してデエンベディングされたモデルを作成し、テストフィクスチャやケーブルで損失したり大幅に減衰した高周波信号を復元します。このため、テストセットアップのフィクスチャで失われた大きなジッタマージンを回復できます。

N5393Cは、PCIe 3.0シリコンのストレスド・アイ・レシーバー・テスト用のKeysight JBERT(B)ビット・エラー・レート・テスターの校正を行うためのテストスイート(オプション)と組み合わせて購入できます。このため、測定システムの一貫したセットアップを実現でき、時間を節約できるだけでなく、一貫性のある確度の高いレシーバーのテスト結果が得られます。

N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、SigTestアプリケーションよりはるかに多くの電気テストを実行します。SigTestアプリケーションと違って、N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、各テストごとにオシロスコープを自動的に設定するだけでなく、製品が特定のテストアサーションにどの程度のマージンで合格／不合格になるかを示すマージン解析を含むレポートを作成します。表1は、SigTestアプリケーションとKeysight N5393C PCI Expressテストソフトウェアの機能を比較したものです。PCI Expressテストソフトウェアのテスト一覧については、表3を参照してください(表3は、SigTestとKeysightのテスト内容を比較しています)。

機能	Keysight N5393C	PCI-SIG SigTest
PCIe 3.0のサポート	基本仕様	—
内蔵ディエンベディング機能のサポート	あり (N5465A必須)	なし
測定アサーションの数	16+	4
PCIe 1.0a、1.1、2.0のサポート	あり	あり
リファレンス・クロック・テスト	10 (1.1)	0*
各測定用のオシロスコープの自動セットアップ	あり、ガイド付き	なし、シングルセットアップ
測定結果	マージン解析による合否判定	測定値による合否判定
CEMに基づいた測定手法	あり	あり
クロックリカバリー法	PCI-SIG SigTestまたは1次/2次PLL	PCI-SIG SigTest
brick wallフィルター(2.0テスト)	あり	あり
カスタムHTMLレポートの作成	あり	なし
ロー・パワー・デバイスのサポート	あり	なし
テスト数の選択	あり	なし
複数回実行のサポート	あり	なし
カット&トライ解析デバッグモード	あり	なし
サポートされているコンプライアンス・テスト・ボード	CBB1、CBB2、CLB1、CLB2	CBB1、CBB2、CLB1、CLB2

* PCI-Sigは、リファレンスクロックの位相ジッタ解析用に別のユーティリティ(Clock_Jitter)を提供しています。

表1. Keysight PCI ExpressテストソフトウェアとPCI-SIG SigTestアプリケーションの機能の比較

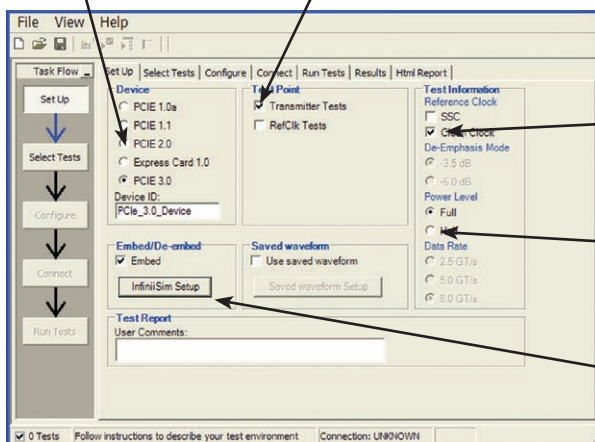
テスト項目の設定が簡単に

N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、キーサイトの使いやすいInfiniium 90000/Vシリーズ オシロスコープを活用し、PCI Expressデザインをテストします。キーサイトの自動テストエンジンに従って操作すれば、テストの定義、テストのセットアップ、テストの実行、テスト結果の表示に必要な手順をすばやく実行できます。1つのカテゴリに属するテストを一度に選択することも、個々のテストを指定することも可能です。テストや設定をプロジェクトファイルとして保存し、後で呼び出して、テストを再実行したり、以前のテスト結果を再表示することができます。また、簡単なメニュー方式なので、マウスを数回クリックするだけでテストを実行できます。

Keysight N5393Cでは、テスト規格を指定して、デバイスのコンプライアンステストを実行できます。ここで選択した条件のテストのみが以降のテスト選択ページに表示されるので、テストセットアップが容易になります。

どの規格に対して
テストするかを選択

テストポイントまたは
特定の信号を選択



SSCをオンにするか、
クリーンなクロックで
テスト(コンプライアンス
用)

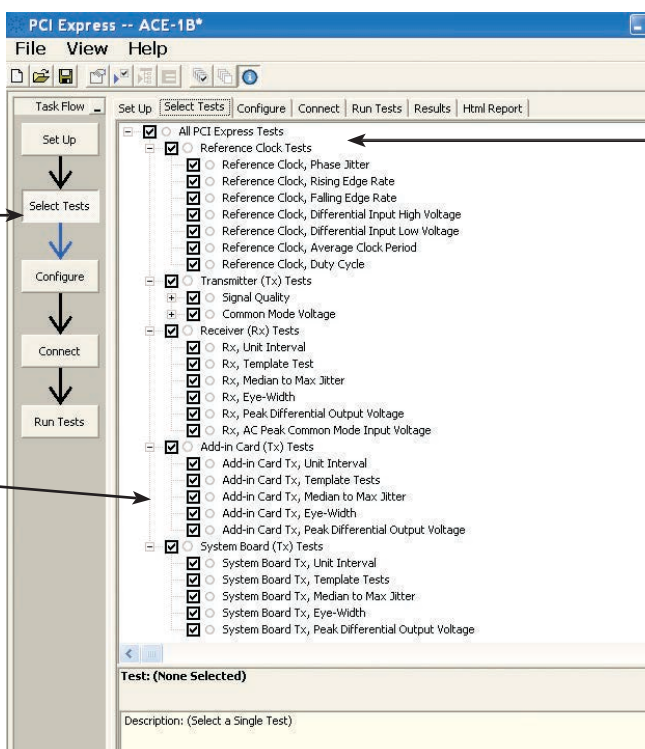
ローパワーデバイスを
テストする場合は、
ハーフスイングを選択

オプションのN5465A
InfiniiSim波形変換ツール
セットによってデエンベ
ディングされたテスト
フィクスチャ

図2. Keysight N5393Cでは、テスト規格を簡単に指定して、デバイスのコンプライアンステストを実行できます。ここで選択した条件のテストのみが以降のテスト選択ページに表示されるので、テストセットアップが容易になります。

作業の流れに従った
テストの設定／実行が
簡単

マウスを1回クリック
するだけで、1つの
テストまたはテストの
グループを選択



正確な高速データ
レート伝送を実現す
るための、リファレ
ンスクロックの位相
ジッタテスト

図3. キーサイトの自動テストエンジンに従って操作すれば、テストの選択、テストの設定、接続のセットアップ、テストの実行、結果の表示がすばやく行えます。マウスを1回クリックするだけで、個々のテストまたはテストグループを簡単に選択できます。

PCI Express 3.0

N5393Cは、PCI Express 3.0デバイスのテストもサポートしています。サポートされるテストには、PCI Express 3.0基本仕様で定義された、新しいジッタ、電圧、ディエンファシス、プリシュート、擬似S21損失などの測定が含まれています。さらに、N5393Cは、オプションのN5465A InfiniiSim波形変換ツールセットと組み合わせることにより、フィクスチャ/コネクタのSパラメータを使用してテストチャネルやケーブルの損失をデエンベディングできます。デエンベディングは、テストチャネルで生じた高周波成分の減衰に起因するジッタ損失を回復するために使用されます。

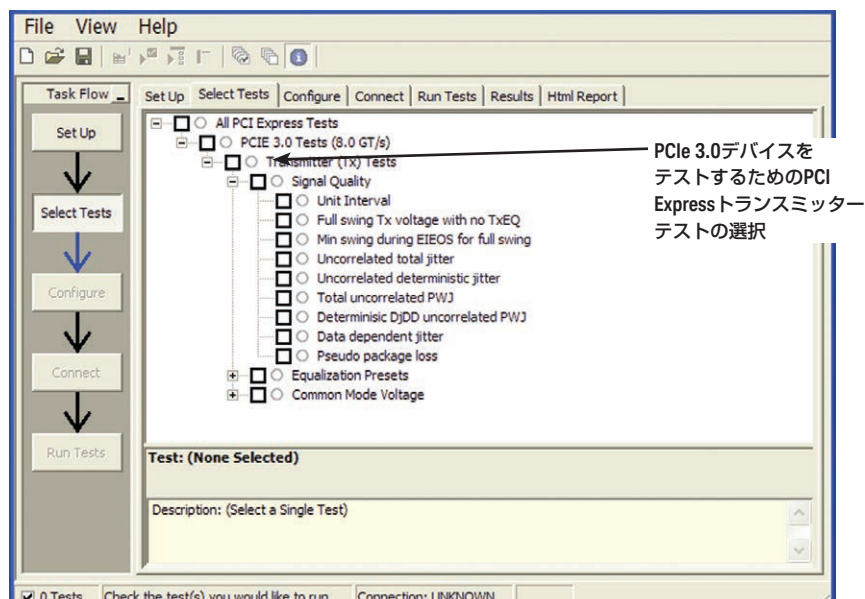


図4. PCI Express 3.0トランスミッターテスト

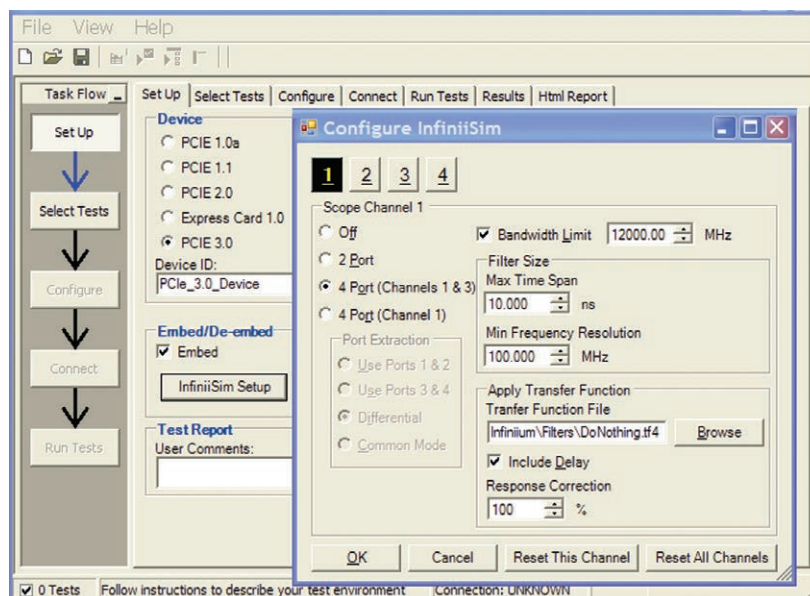


図5. N5393CをオプションのN5465A InfiniiSim波形変換ツールセットと組み合わせれば、ディエンベディングが可能になります。

テスト構成と接続解説図

N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、さまざまなテストセットアップに容易に変更でき、ユーザーが選択したテストに応じて、必要であれば接続図を使って接続の変更をガイドします。実行するPCI Expressコンプライアンステストはすべて、PCI-SIG認定のテストフィクスチャ・セットに基づいています。コンプライアンスフィクスチャには、アドインカード用のコンプライアンス・ベース・ボード(CBB2)とマザーボードやシステム用のコンプライアンス・ロード・ボード(CLB2)があります。コンプライアンス・テスト・フィクスチャとの接続には、SMA/SMPケーブルかKeysight InfiniiMaxアクティブ差動プローブを使用します。

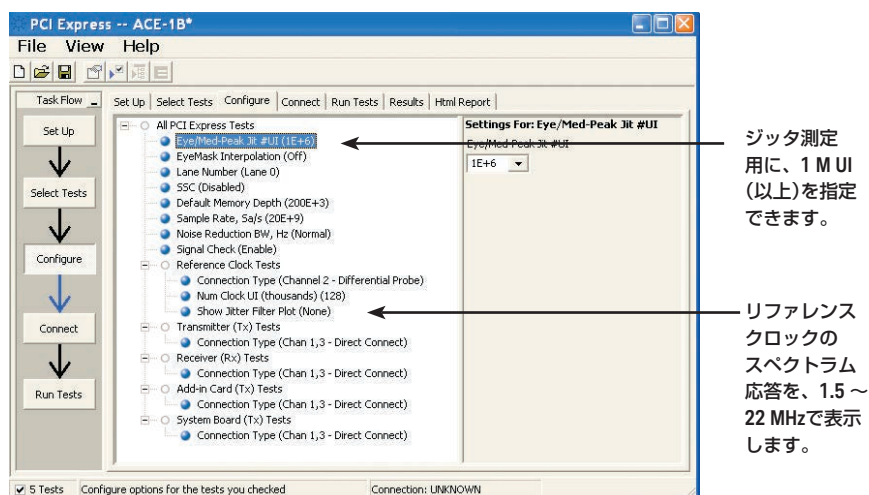


図6. テスト構成では、被試験デバイス、その構成、オシロスコープの接続方法を指定します。

複数のテストセットアップの接続が必要な場合は、ここに通知されます

一連のテストに適した接続を表示

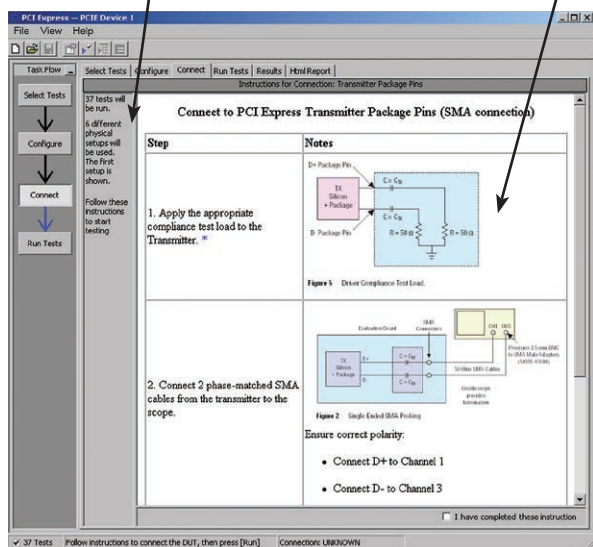


図7. 接続の変更が必要な場合、接続図と写真が表示され、接続の変更が通知されます。

Gen1 (2.5 Gビット/s)とGen2 (50 Gビット/s)間の切り替えを行うトグル回路

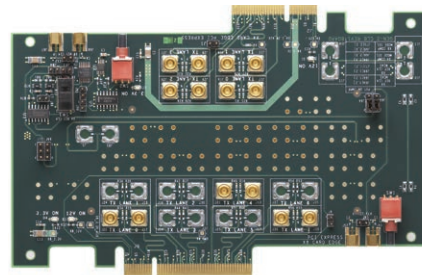
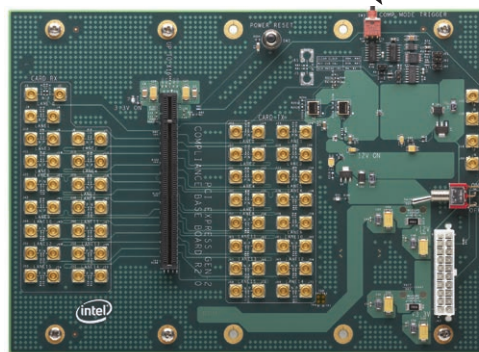


図8. Gen2アドインカード用のPCI-SIGコンプライアンス・ベース・ボード(CBB2)とGen2マザーボードやシステム用のコンプライアンス・ロード・ボード(CLB2)

マージン解析付きレポート

N5393C PCI Expressテストソフトウェアは、製品の合否判定だけでなく、特定のテストアサーションの仕様にどれだけ近いかもレポートできます。また、マージンテストのパラメータを選択して、PCI Express 2.0/1.0a/1.1仕様のリミット値近くで動作している製品がある場合に警告を表示する機能を備えています。

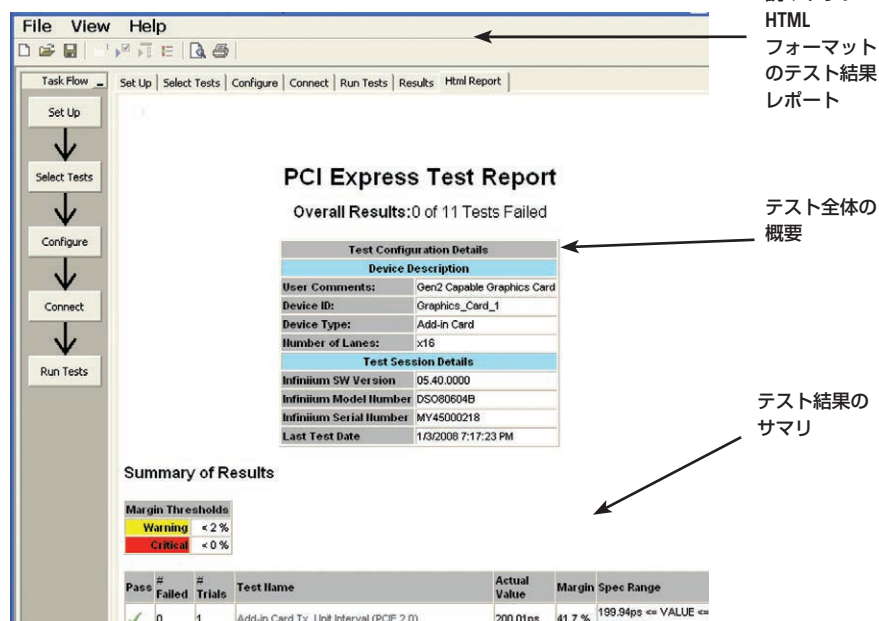


図9. PCI Expressテストソフトウェアのレポートには、合否判定ステータス、テスト仕様の範囲、測定値、どれだけマージンがあるかが表示されます。

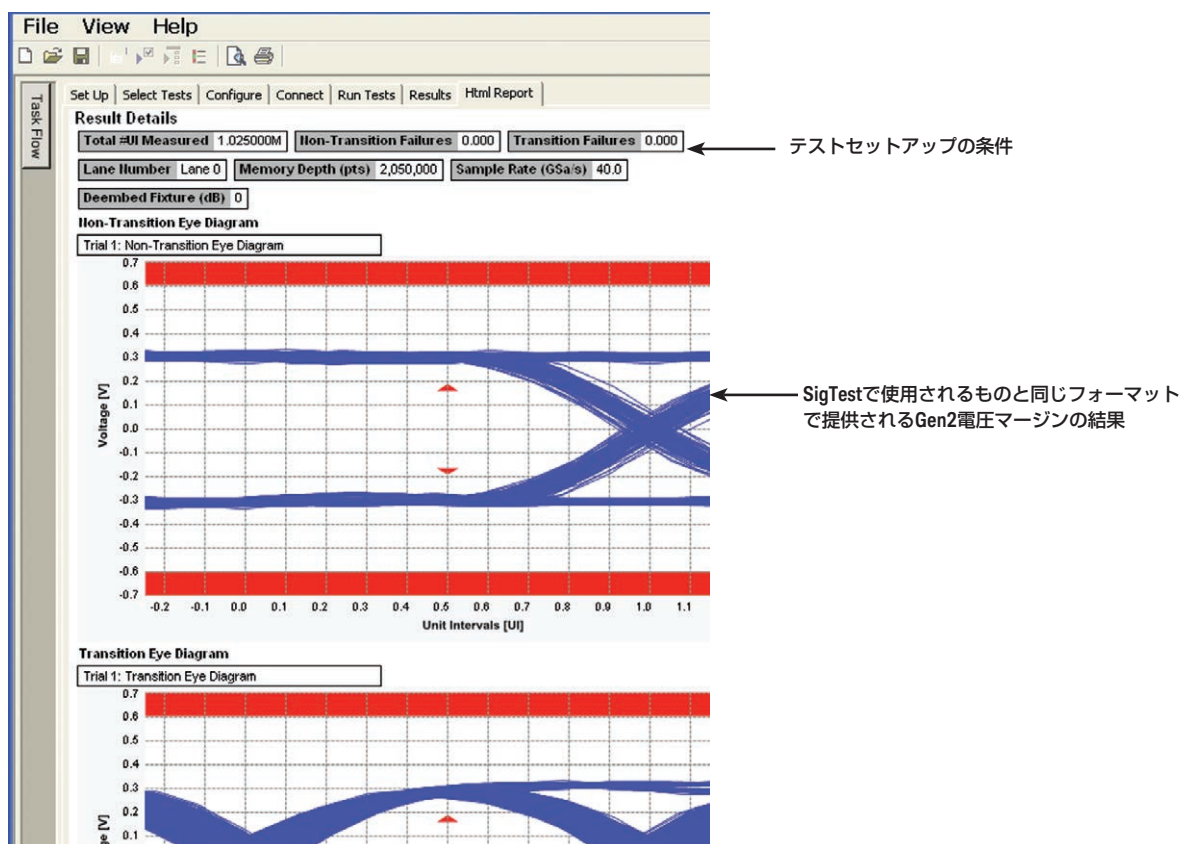


図10. HTMLレポートは、テストセットアップ条件、グラフィカルな結果、テストリミット(必要に応じて)などの詳細なデータを提供します。

マージン解析付きレポート(続き)

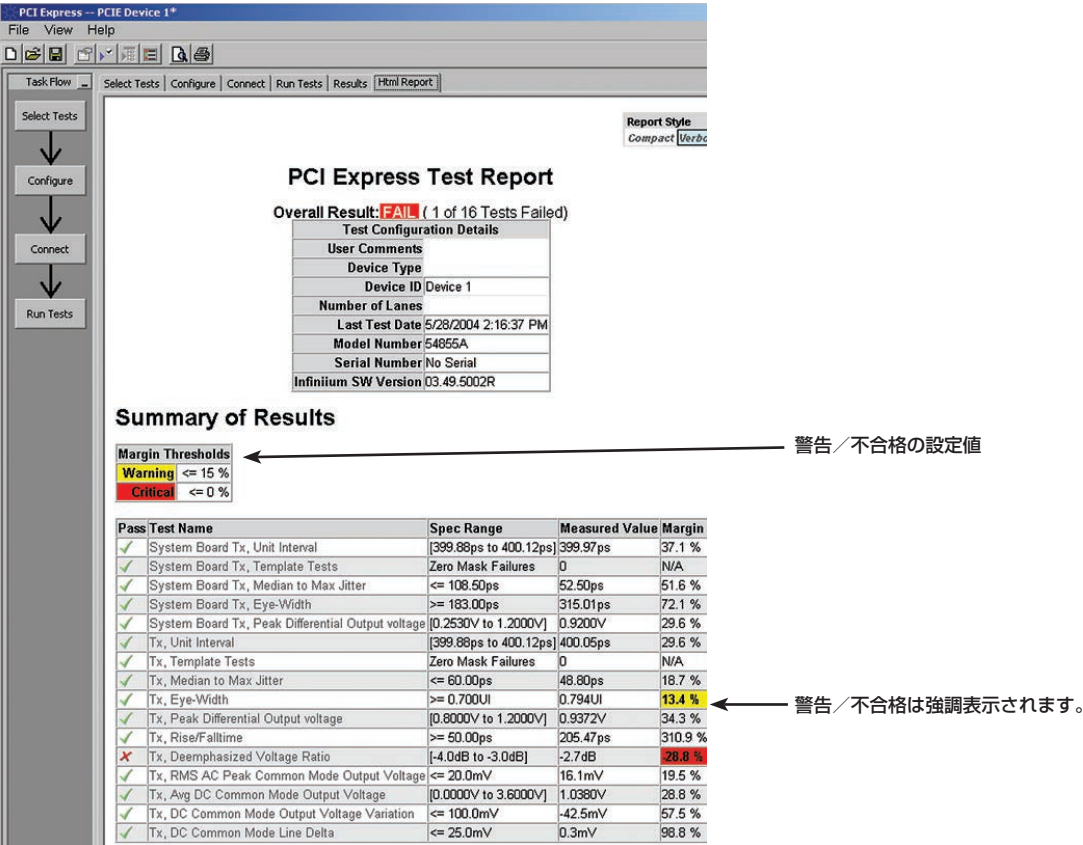


図11. テストにどの程度のマージンで合否するかが、マージンフィールドに%で表示されます。黄色または赤色で強調表示されている結果は、警告または不合格が検出されたことを示しています。

拡張機能

N5467Aユーザー定義アプリケーション (UDA)開発ツール(www.keysight.co.jp/find/uda)を使って、カスタムテストやカスタムステップをアプリケーションに追加することもできます。UDAを使用すれば、アプリケーションに接続可能な「アドイン」機能を開発できます。

以下のアドインを設計できます。

- 完全なカスタムテスト(設定可能な変数および接続プロンプト)
- プリ/ポスト・プロセッシング・スクリプト、外部測定器制御、独自のデバイス制御などのカスタムステップ

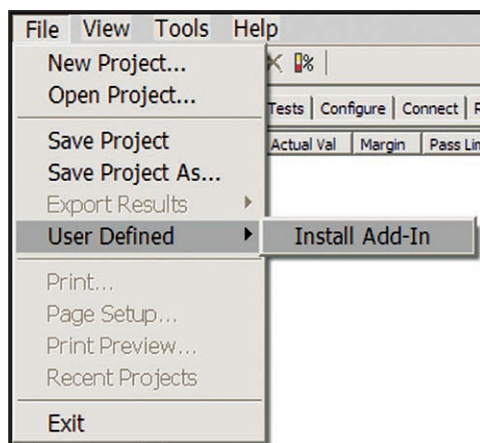


図12. UDAアドイン機能のテストアプリケーションへのインポート

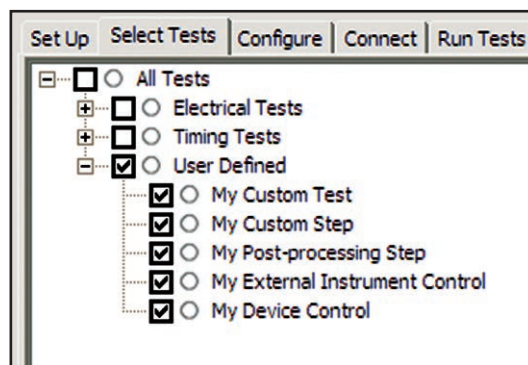


図13. テストアプリケーションのUDAアドインテストとユーティリティ

自動化

内蔵のN5452Aリモートインタフェースの機能を使用して、外部PCからのアプリケーションのテストやアドインの実行を完全に自動化することができます(www.keysight.co.jp/find/scope-apps-swからツールキットを無料でダウンロードできます)。内蔵のクライアントを使用すれば、アプリケーション内にオートメーションスクリプトを作成して実行することもできます。

各作業に必要なコマンドの作成には、コマンドウィザードを使用することも、ユーザーインタフェースからアクセス可能な「リモートヒント」を使用することもできます。

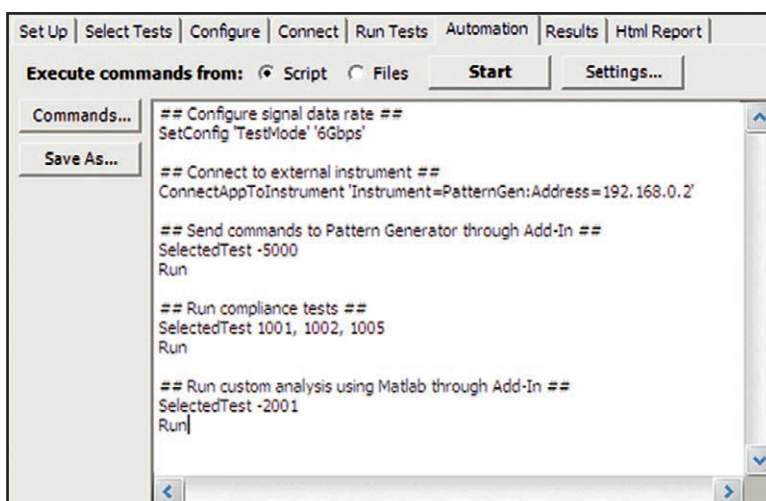


図14. [Automation]タブのリモート・プログラミング・スクリプト。

自動化により、複雑なテストシナリオを高速化できるだけでなく、以下のような手動作業を自動化することもできます。

- プロジェクトのオープン、テストの実行、結果の保存
- 構成を変更しながらのテストの繰り返し実行
- 外部測定器へのコマンドの送信
- テストの順不同実行

アプリケーションの自動化および拡張機能により、完全なテスト・スイート・エグゼクティブが実現します。

- デバイスコントローラとの対話により、テストの実行前に目的の状態またはテストモードにすることが可能
- パターンジェネレーターやプローブ・スイッチ・マトリクスなど、テストスイートで使用する追加の測定器の設定が可能
- テストで作成したデータをエクスポートして、お気に入りの環境(MATLAB、Python、LabVIEW、C、C++、Visual Basicなど)で後処理可能
- テストや「アドイン」カスタムステップの実行シーケンスを設定したり、任意の順序で実行を繰り返すことにより、テストプランのテストを100 %カバー

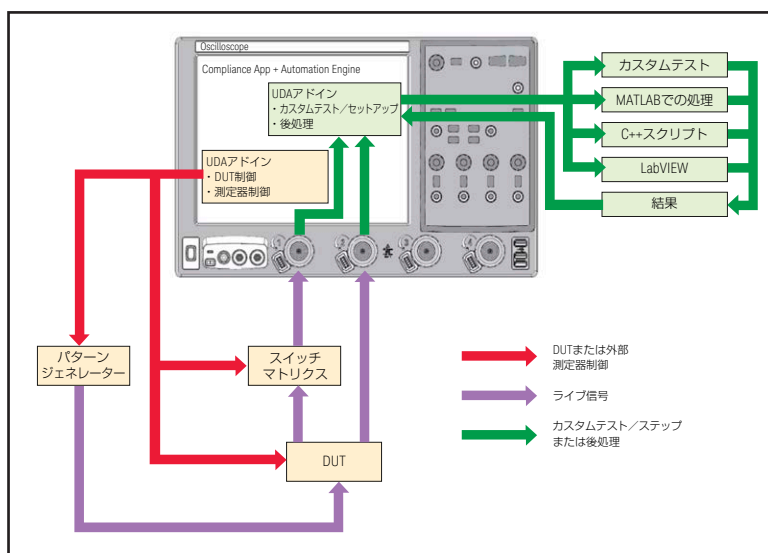


図15. アプリケーションの自動化と機能拡張により、完全なテスト・スイート・エグゼクティブが実現します。

スイッチマトリクス

PCI Expressコンプライアンスアプリケーション用のKeysight N5393Cオプション7FPスイッチ・マトリクス・ソフトウェア・ツールと、スイッチ・マトリクス・ハードウェアを組み合わせ使用すれば、マルチレーン・デジタル・バス・インタフェースのテストを完全に自動化できます。自動スイッチングソリューションの利点を以下に示します。

- 再接続が不要。マルチレーンバスの各レーンのテストセットアップの自動化により、時間を節約し、ミスを防止できます。
- 確度の維持。キーサイト独自のN2809A PrecisionProbeまたはN5465A InfiniiSim機能を使用して、スイッチ経路の損失やスキューを補正できます。
- テストのカスタマイズ。リモート・プログラミング・インタフェースとN5467Aユーザー定義アプリケーションツールの使用により、デバイス制御、機器制御、テストのカスタマイズが可能です。

スイッチングソリューション／構成の詳細については、www.keysight.co.jp/find/switching およびKeysightアプリケーションノート(カタログ番号5991-2375EN)をご覧ください。



図16. スwitchングソリューションによる、マルチレーン・デジタル・バス・インタフェースの自動テスト

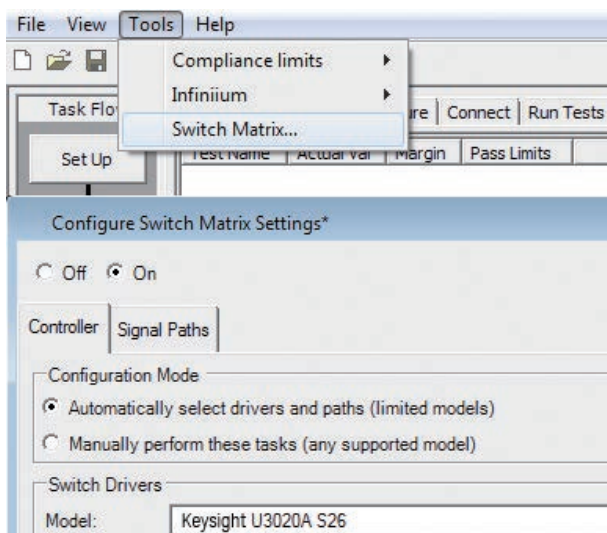


図17. コンプライアンスアプリケーションのスイッチ・マトリクス・ソフトウェア機能がオン状態

レシーバーのストレスダイの校正

PCI Express 3.0基本仕様には、PCIe 3.0に準拠したレシーバイコライザーの要件の概要が示されています。定義されている機能には、CTLE(連続時間リニアイコライザー)と1タップDFE(デジジョン・フィードバック・イコライザー)から構成される基準イコライザーが使用されています。

PCIe 3.0基本仕様で定義されている基準イコライザー以上のレシーバイコライザー性能を確保するためには、ストレス・アイ・レシーバー・テストを実行する必要があります。レシーバーに印加する信号は、ワーストケースの条件かつ、PCIe 3.0に準拠した有効な信号でなければなりません。

このような校正済みのワーストケースの信号を得るためには、特定の信号劣化を所定量含む、振幅が極めて小さい信号(正弦波ジッタ、ランダムジッタ、チャンネルの符号間干渉(ISI)などの信号劣化が含まれる)を注意深く作成する必要があります。さらに、システムのクロストークをエミュレートするためには、コモン・モード・ノイズと差動モードノイズを同時に追加する必要があります。

この校正には、N5393Cオプション004、N4903B JBERTビット・エラー・レート・テスター、および81150Aパルス／ファンクション／任意波形／ノイズ発生器、N4916Bディエンファシス信号コンバーター、N4915A-014 PCI Express 3.0校正チャンネルなどのアクセサリが必要です。

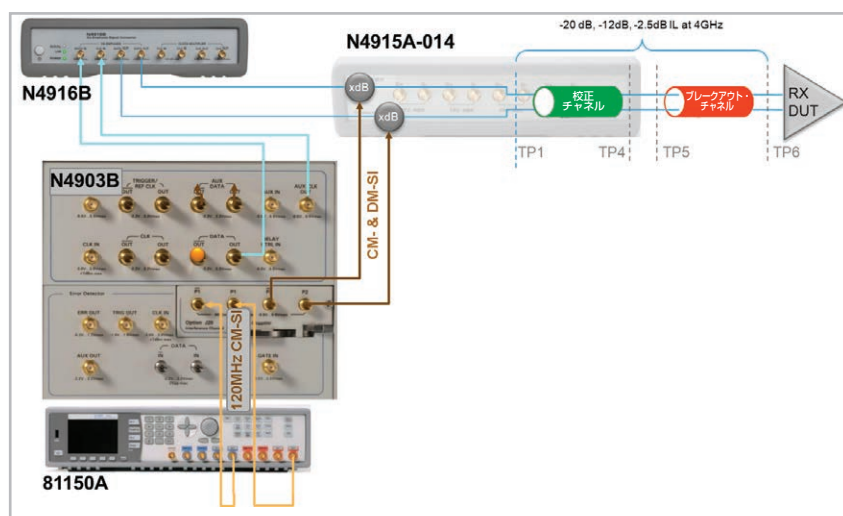


図18. PCIe 3.0のレシーバー・ストレス・テスト用のN4903B JBERTのセットアップ。

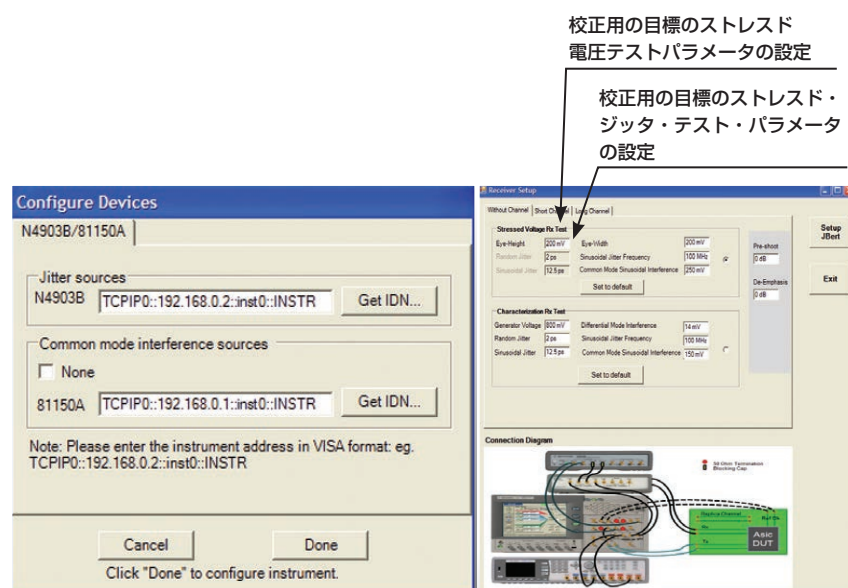


図19. N5393C PCIeアプリケーションによる、N4903Bおよび81150Aの測定器制御のセットアップ。

レシーバーのストレスダイの校正(続き)

N5393Cは、PCI SIG独自のSeasimシミュレーションソフトウェアを使用して、必要な信号劣化を決定し、レシーバー・テスト・セットアップの一部として構成されている測定器に、それらのパラメータを送ります。Keysight DSA90000シリーズ オシロスコープは、JBERTシステムの設定アップからのトレースの捕捉に用いられます。Seasimはその情報を使用して、ビット・エラー・レート・テストのセットアップの校正値を設定します。

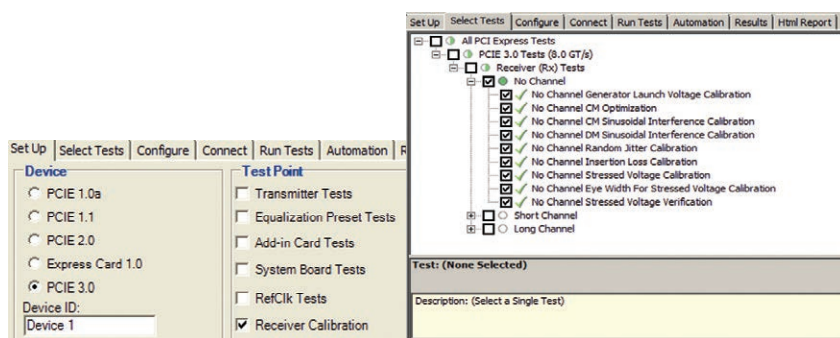


図20. 実行するレシーバーテスト校正のタイプの設定。

N5393C オプション004により、受信テストの最も厳格な手順を容易に自動化できます。機器の校正後に実際のレシーバー・ストレス・テストを手動で、またはキーサイトおよびキーサイトのパートナーが提供する自動化ツールを使って実行することができます。N5393Cオプション004は校正手順だけを自動化します。詳細については、PCIe 3.0基本仕様に準拠したレシーバーテストに関するキーサイトのアプリケーションノート(<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-6599JAJ.Pdf>)を参照してください。

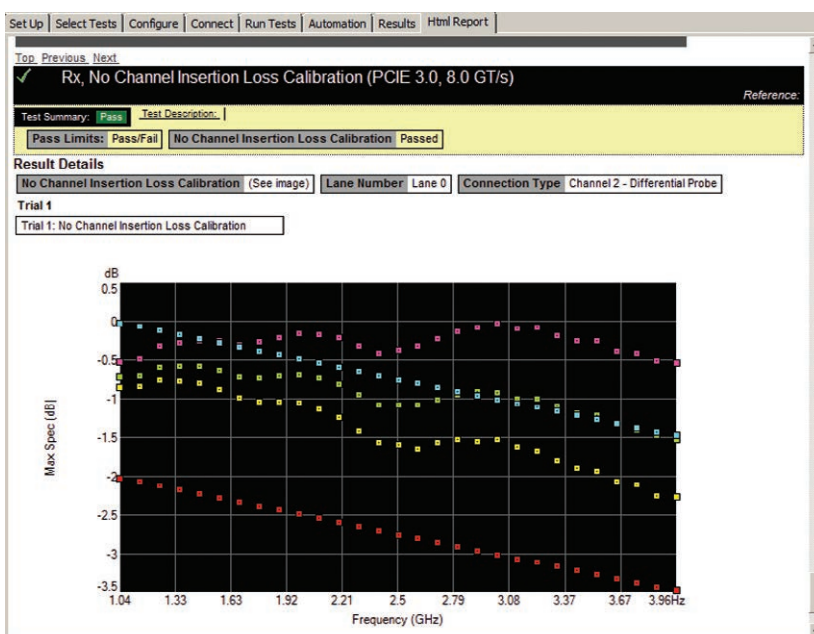


図21. HTMLテストレポートでは、N5393Cは、設定する各校正パラメータに最適なグラフィカルサマリーを作成します。これにより、RXテストセットアップのデバッグ時のツールセットアップや校正による時間短縮のためのトレーサブルな基準が得られます。

リファレンスクロック測定

PCI Express 1.0aでは、リファレンス・クロック・レシーバーの入力帯域幅またはリファレンスクロックの位相ジッタは仕様化されていません。リファレンスクロック用のレシーバー PLLのループ帯域幅内に存在するジッタは高速データラインに影響を与えるので、仕様化されていなかったことは問題になっていました。この問題は、1.1アップデートで修正されました。

N5393Cは、位相ジッタ解析を含む優れたリファレンスクロック評価ツールを備えています。PCIe 1.1仕様では、1.5 ~ 22 MHzに存在するジッタを測定するために特別な位相ジッタフィルターが必要です。また、このフィルターは、領域内のジッタを3 dB(ピーキング)増幅します。Keysight N5393Cは、PCI Express仕様に適合するフィルターを厳密に実装し、独自のフィルタリングソフトウェア(特許出願中)を備えています。また、PCIe 2.0および3.0仕様に基づいた基準クロックテストも行えます。

リファレンスクロックは、キーサイトのInfiniiMax 1169A高性能差動プローブや直接ケーブルで接続し、PCI-SIGのCLB1 (Compliance Load Board)やカスタム・テスト・フィクスチャを使用して、測定することができます。

リファレンス・クロック・テスト

- 位相ジッタ
- 立ち上がりエッジレート
- 立ち下がりエッジレート
- 差動入力Hi電圧
- 差動入力Lo電圧
- 平均クロック周期
- デューティーサイクル

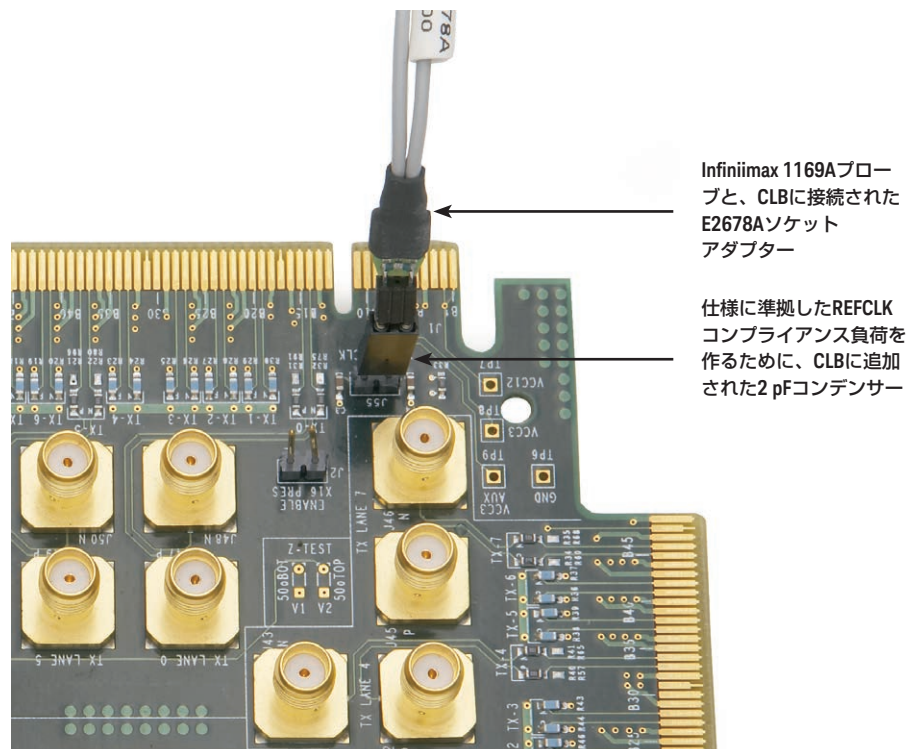


図22. N5393Cソフトウェアには、PCI Expressシステムのリファレンスクロック用の重要なテストが含まれています。この信号は、Keysight InfiniiMax 1169AプローブとPCI-SIGのコンプライアンス負荷ボードとを組み合わせで測定できます。

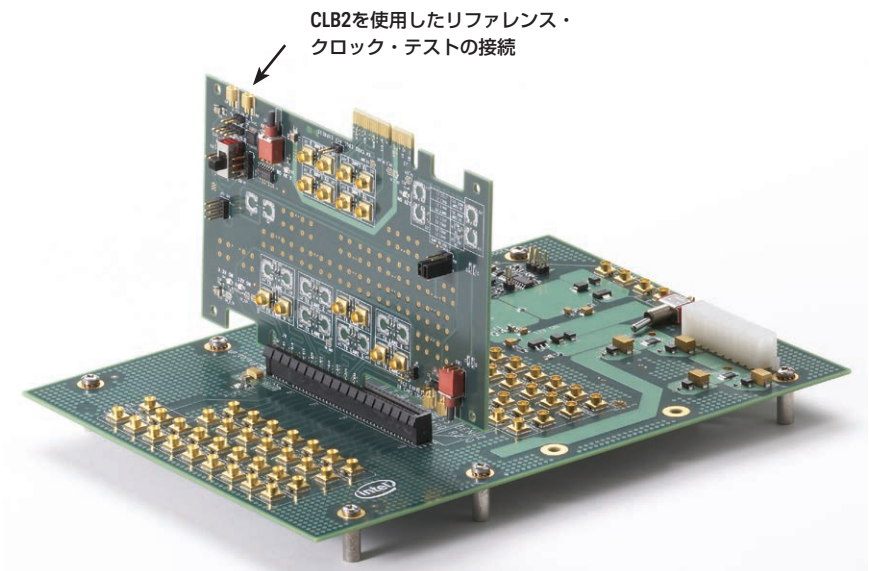


図23. この図は、CLB2をCBB2テストフィクスチャに挿入したもので、アドインカードのテストセットアップです。

強力なデバッグ支援

デバイスが不合格になった場合は、不合格になった理由を確認する必要があります。N5393C PCI Expressテストソフトウェアを使用するには、高性能のデバッグツールを備えたE2688Aハイスピード・シリアル・データ解析ソフトウェアをインストールする必要があります。8b/10bデコード機能を用いれば、符号間干渉(ISI)

に起因したアイマスク違反によるデータ依存エラーを識別することができます。8b/10bのデコード機能により、シリアル・データ・ストリームのアナログ表示とシリアルデータを同期して捕捉／表示が可能です(PCIe 1.xおよび2.x)。



図24. E2688Aソフトウェアを使ったPCI Express信号の8b/10bデコードシンボル情報

強力なデバッグ支援(続き)

E2688Aシリアルデータ解析ツールを使用すると、コンプライアンスパターン内の不正なキャラクターをテストすることができます。また、マスクテスト機能を使用すると、1.1仕様に準拠したテスト時にアイディアグラムで不良の原因になるデジタルパターンを識別できます(1次PLLを使用)。

2.0テストの場合は、クロックリカバリー用の1次または2次PLLを使用して、TIEの“brick wall” フィルター(E2688Aシリーズ データ解析パッケージに付属)を適用して、適切なクロックフィルタリングが行えます。



初期シリコンに起因する問題は、新しいPCI Expressデバイスまで続いています。デザインしたPCI Expressデバイスが、これに該当しないことを確認できます。SKPキャラクターは、コンプライアンスパターン内に含めることができません。

図25. E2688Aシリアルデータ解析ツールでは、コンプライアンスパターン (SKPなど)内の不正なキャラクターをチェックできます。

強力なデバッグ支援(続き)

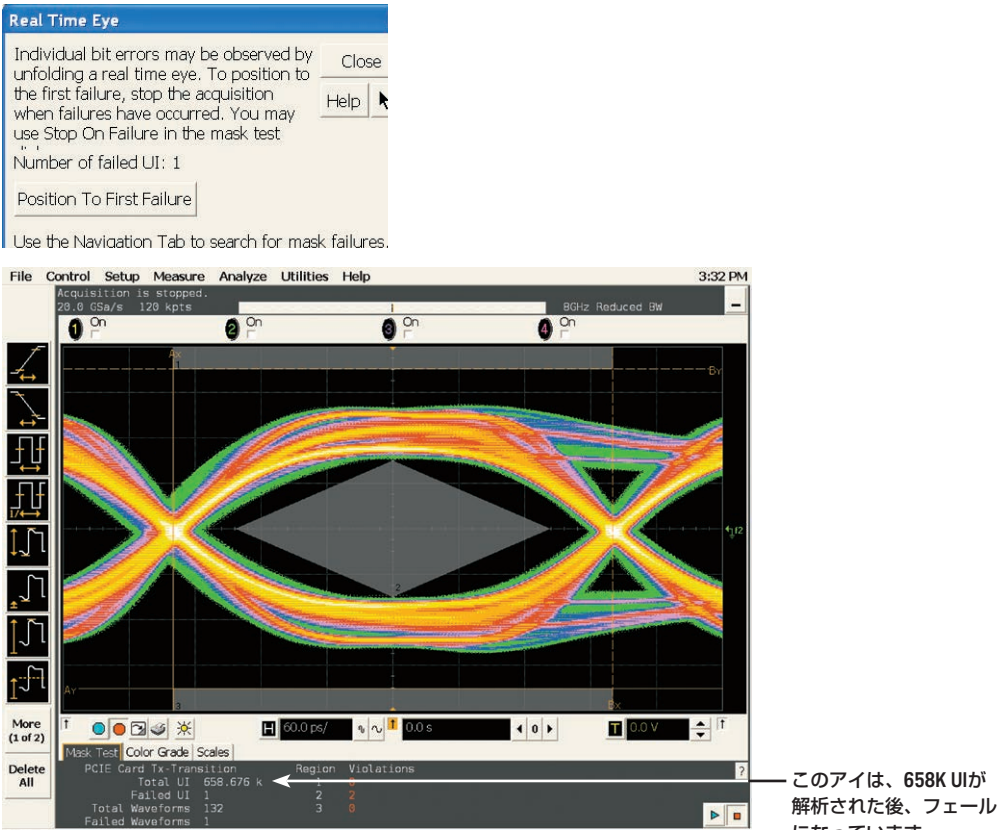


図26.

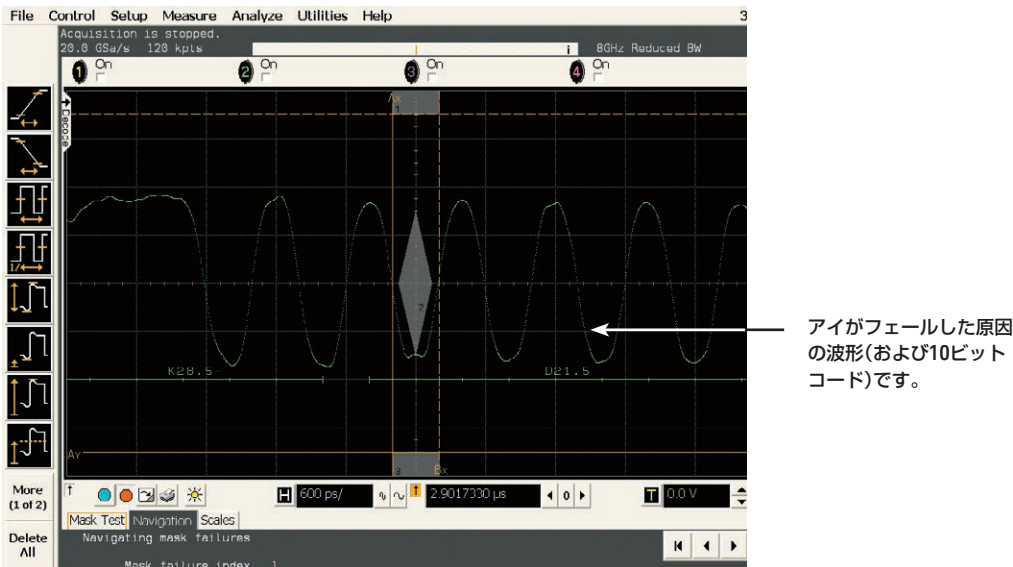


図27. E2688Aは、アイダイアグラムでフェールの原因となった特定の波形を表示できます。

測定要件

N5393C PCI Express電 気 的 特 性 検 証
／コンプライアンスソフトウェアには、
E2688Aハイスピードシリアル解析ソフト
ウェア、PCISIG認定のコンプライアンス・
テスト・フィクスチャのうちの1つ(CBB
またはCLB)、2本のSMAケーブルまたは
InfiniiMaxアクティブ差動プローブが必要
です。また、N5393Cで、テストフィク
スチャやケーブル損失のデエンベディン
グ／デコンボリューションをストラクチャ
のSパラメータ(ユーザー提供)に基づ
いて実行するには、オプションのN5465A
InfiniiSim波形変換ツールセットが必要で
す。一部の測定は、PCI-SIGコンプライア

ンス・テスト・フィクスチャで行うこと
ができないので、カスタム・テスト・ボ
ード、アセンブリーなどのテストフィク
スチャを作成または入手する必要があります。

PCI Expressコンプライアンス・テスト・
フィクスチャを購入するには、PCI-SIGの
ウェブサイトアクセスして、PCI-SIGオ
ーダー・フォーム・リンクを選択します。
[www.pcisig.com/specifications/
ordering_information](http://www.pcisig.com/specifications/ordering_information)

コンプライアンス・ テスト・フィクスチャ	概要
CBB	PCI Expressアドインカード用のPCI Express コンプライアンス・ベース・ボード
CLB	PCI Expressプラットフォーム用のPCI Express コンプライアンス・ロード・ボード
CBB2	PCI Expressアドイン・カード・テスト用のGen 2 PCI Express コンプライアンス・ベース・ボード
CLB2	PCI Expressプラットフォームテスト用のGen2 PCI Express コンプライアンス・ロード・ボード
CBB3	PCI Expressアドイン・カード・テスト用のGen 3 PCI Express コンプライアンス・ベース・ボード
CLB3	PCI Expressプラットフォームテスト用のGen3 PCI Express コンプライアンス・ロード・ボード

推奨テストアクセサリ

テストセットアップ用にキーサイトでは様々なケーブル、アダプター、終端を取り揃えています。

注記：
PCI-SIGは、マザーボードおよびアドインカードのテスト用のGen2テストフィクスチャを販売しています。しかし、SMPケーブル、アダプター、ターミネータは、SIGが販売していないので、ベンダーから購入する必要があります。

アドイン・カード・テスト用	
モデル番号	概要
	PCI-SIGコンプライアンス・ベース・ボード(注文先： www.pcisig.com/specifications/ordering_information)
15442A	SMAケーブル、2本
	PC電源、1個
	レギュレーション用の電源負荷、1個
1810-0118	50 Ωターミネータ、6個
システム・マザーボード・テスト用	
	PCI-SIGコンプライアンス・ベース・ボード(注文先： www.pcisig.com/specifications/ordering_information)
15442A	SMAケーブル、2本
1134A/1169A	InfiniiMaxプローブとソケット式プローブアダプター(E2678A)
250-1741	直角接続用SMAアダプター(メスーオス)、2個
1810-0118	50 Ωターミネータ、6個
半導体デバイステスト用	
	ユーザー提供のSMA付きテストフィクスチャ
15442A	SMAケーブル、2本
1169A	InfiniiMaxプローブと差動はんだ付け接続用プローブヘッド(E2677A)
オプション(すべてのタイプのテスト用)	
11667B	パワースプリッター、DC ~ 26.5 GHz、3.5 mm(メス)コネクタ
11636B	パワーディバイダー、DC ~ 26.5 GHz、3.5 mm(メス)コネクタ
1250-1159	SMA(オス - オス)アダプター、3個
8493B	同軸アッテネータ(3、6、10、20または30 dB)、DC ~ 18 GHz、SMAコネクタ
	マッチド・ケーブル・ペア、90 cmのSMA(オス - オス)ケーブル2本、25 ps以下の伝搬遅延
1810-0118	SMA(オス)50 Ω終端

表2. 推奨テストアクセサリ

対応オシロスコープ

N5393C PCI Express電気性能検証／コンプライアンスソフトウェアは、オペレーティング・システム・ソフトウェア・リビジョン A.03.23以上のKeysight DSO/DSA 90000シリーズ オシロスコープで使用できます。

このソフトウェアを使用するには、E2688Aハイスピード・シリアル・データ解析ソフトウェアもインストールする必要があります。それ以前のソフトウェアリビジョンのオシロスコープに対しては、ファームウェアのアップグレードソフトウェアを以下のウェブサイト無料で提供しています。

www.keysight.co.jp/find/infiniium_software

データレート	オシロスコープ	オシロスコープの帯域幅
2.5 Gb/s	DSA/MSOV084A	8 GHz
	DSA/MSOV134A	13 GHz
	DSA/MSOV164A	16 GHz
	DSA/MSOV204A	20 GHz
	DSA/MSOV254A	25 GHz
	DSA/MSOV164A	33 GHz
	DSAZ204A	20 GHz
	DSAZ254A	25 GHz
	DSA334A	33 GHz
	DSO91304A	13 GHz
	DSO91204A	12 GHz
	DSO90804A	8 GHz
	DSO90604A	6 GHz
5.0 Gb/s	DSO/DSAV134A	13 GHz
	DSA/MSO164A	16 GHz
	DSA/MSOV204A	20 GHz
	DSA/MSOV254A	25 GHz
	DSA/MSOV334A	33 GHz
	DSAZ204A	20 GHz
	DSAZ254A	25 GHz
	DSA334A	33 GHz
	DSO91304A*	13 GHz
	DSO91204A	12 GHz
8.0 Gb/s	DSA/MSOV134A	13GHz
	DSA/MSO164A	16 GHz
	DSA/MSO164A	20 GHz
	DSA/MSO254A	25 GHz
	DSA/MSO334A	33 GHz
	DSAZ204A	20 GHz
	DSAZ254A	25 GHz
	DSAZ204A	33 GHz
	DSO91304A*	13 GHz
	DSO91204A	12 GHz

* 同等のDSAモデルも使用できます。

テスト内容

N5393C PCI Express電气的特性検証／コンプライアンスソフトウェアは、基本仕様(「PHY」)のセクション4およびカードの電気機械仕様(「EM」)のセクション4に記載されているPCI Express 1.0aおよび1.1電気仕様に従って、右のテストを実行します。参考のために、SigTestアプリケーションによって実行されるテストも記載しています。

PCI-SIGは、Gen2のテストカバレッジについて、Gen1のようなチェックリストを作成していません。テストカバレッジについては、PCI Express 2.0カードの電気機械仕様のセクション4.7.2.の表4-8を参照してください。

PCI Express 3.0のテストカバレッジには、PCI Express 3.0の基本仕様のセクション4.3.3にある表4-18に記載された項目が含まれています。

アサーション番号	概要	N5393C	SigTest
トランスミッターテスト			
PHY.3.1#26	DCコモンモード電圧	あり	なし
PHY.3.2#1	連続する同じ極性の複数のビットのディエンファシス	あり	なし
PHY.3.2#2	遷移ビット電圧	あり	なし
PHY.3.3#1	トランスミッターのアイダイアグラム	あり	なし
PHY.3.3#2	SSC変動なしのユニットインターバル	あり	なし
PHY.3.3#3	最小D+/D-出力立ち上がり／立ち下がり時間	あり	なし
PHY.3.3#4	ジッタ中央値～最大偏差	あり	なし
PHY.3.3#5	ACコモンモード電圧の最大RMS値	あり	なし
PHY.3.3#9	最小アイ幅	あり	なし
レシーバーテスト			
PHY.3.4#1	最小レシーバー・アイダイアグラム	あり*	なし
PHY.3.4#2	ACピーク・コモンモード入力電圧	あり*	なし
PHY.3.4#6	ジッタ中央値～最大偏差入力	あり*	なし
システムボード(コネクタ)テスト			
EM.4#4	最小ジッタ	あり	あり
EM.4#20	トランスミッター経路のアイダイアグラム	あり	あり
リファレンスクロック(コネクタ)テスト			
PHY.3.3#2	位相ジッタ	あり	—*
PHY.3.3#1	立ち上がりエッジレート	あり	—
PHY.3.3#1	立ち下がりエッジレート	あり	—
PHY.3.3#4	差動入力Hi電圧	あり	—
PHY.3.3#4	差動入力Lo電圧	あり	—
PHY.3.3#9	平均クロック周期	あり	—
PHY.3.2#2	デューティサイクル	あり	—
アドインカード(コネクタ)テスト			
EM.4#13	最小ジッタ	あり	あり
EM.4#19	トランスミッター経路のアイダイアグラム	あり	あり

注記：

* PCIe 1.xまたは2.0のテストタブにリストされているN5393Cで提供されているレシーバーテストでは、レシーバーの許容範囲やデータを正しく受信する能力は検証せず、レシーバーが受信した信号が仕様の許容範囲に対して検証されます。

表3. N5393C ソフトウェアによって実行されるPCI Express 電気テスト

オーダー情報

N5393Cは、オシロスコープのオプションとしても、個別のソフトウェア製品としても、注文することができます。オシロスコープオプション044は、PCI Express 3.0、2.0、1.1/1.0aデバイスのテストをサポートしています。PCI Express電气的特性検証／コンプライアンスソフトウェアの新しいライセンスをInfiniiumシリーズ オシロスコープと一緒に購入する場合は、右のようにオーダーしてください。

PCI Express電气的特性検証／コンプライアンスソフトウェアを既存のInfiniiumシリーズ オシロスコープに追加する場合は、右のようにオーダーしてください。

PCI Express 3.0のレシーバー・テスト・オートメーションを新規または既存のInfiniiumシリーズ オシロスコープに追加する場合は、右のようにオーダーしてください(注記：オプション003、E2688A、E5465Aも必要です)。

N5393BからN5393Cへのアップグレード。既存バージョンのN5393BまたはN5393Cオプション002をN5393Cにアップグレードするには、右のようにオーダーしてください。

PCI Express 1.xおよび2.x専用。
N5393Cオプション002は、PCI Express 1.xおよび2.xテストのみサポートしています。この製品は、必要に応じて、PCIe 3.0対応にアップグレードすることも可能です。既存および新規オシロスコープ用のPCI Express 1.xおよび2.x専用ライセンスを新規に購入するには、右のモデル番号で注文してください。

PCE Expressコンプライアンスソフトウェアのスイッチ・マトリクス・ソフトウェア・オプションを追加する場合は、右のようにオーダーしてください(注記：PCIe 1.x、2.xまたは3.0オプションが必要です)。

モデル番号	概要
オプション044	Infiniium V/90000シリーズ オシロスコープ用PCI Express 3.0テストソフトウェア
オプション003	Infiniium V/90000シリーズ オシロスコープ用ハイスピード・シリアル・データ解析ソフトウェア
オプション013/014	InfiniiSim 波形変換ツールセット(推奨)
オプション001	オシロスコーププローブ／ケーブル接続用PrecisionProbe (推奨)

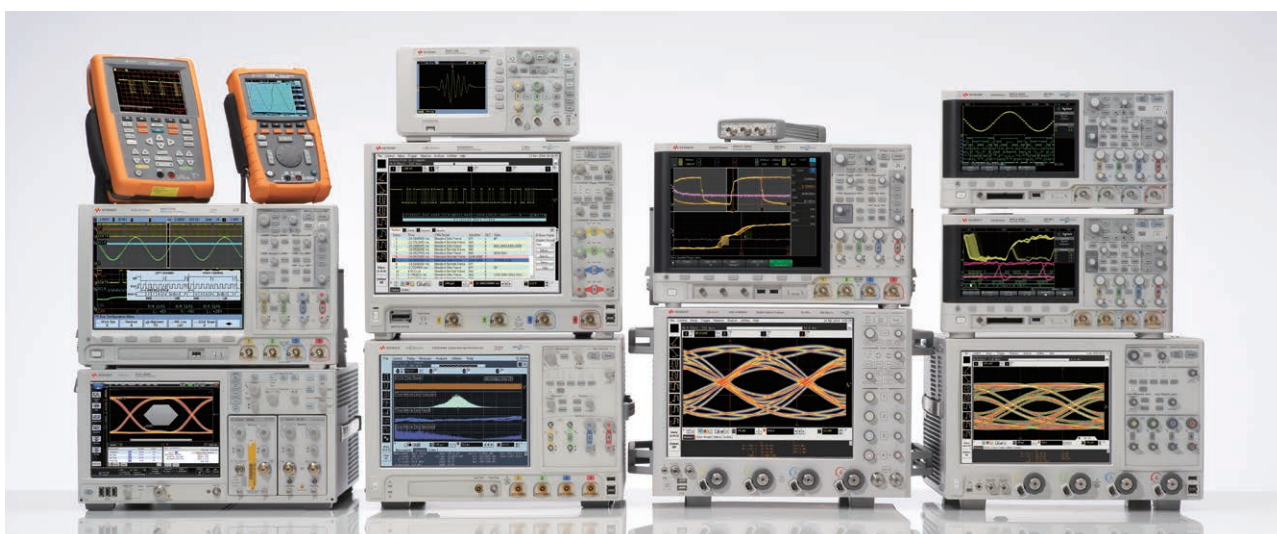
モデル番号	概要
N5393C オプション003	Infiniium V/90000シリーズ オシロスコープ用ハイスピードSDAソフトウェア
E2688A	Infiniium V/90000シリーズ オシロスコープ用PCI Express 3.0テストソフトウェア
N5465A	InfiniiSim波形変換ツールセット(推奨)
N2809A	オシロスコーププローブ／ケーブル接続用PrecisionProbe

モデル番号	概要
N5393C オプション004	V/90000シリーズ オシロスコープ用PCI Express 3.0のレシーバーテスト校正

モデル番号	概要
N5393C オプション001	N5393BまたはN5393Cオプション002 PCI Express電气的特性検証／コンプライアンスソフトウェアから、N5393C PCI Express 3.0電气的特性検証／コンプライアンスソフトウェアへのアップグレード。Infiniium V/90000シリーズ オシロスコープ用

モデル番号	概要
N5393C オプション002	Infiniium V/90000シリーズ オシロスコープ用PCI Express 2.0テストソフトウェア
E2688A	Infiniium V/90000シリーズ オシロスコープ用ハイスピードSDAソフトウェア
N5465A	InfiniiSim波形変換ツールセット(推奨)

モデル番号	概要
N5393C オプション7FP	Infiniium 90000A/V/Zシリーズ オシロスコープ用PCI Expressスイッチ・マトリクス・ソフトウェア・オプション(新規購入のオシロスコープではオプション705、サーバーライセンスの場合はN5435A-705)。フル構成については、 www.keysight.co.jp/find/switching を参照



キーサイトのオシロスコープ

20 MHz~90 GHz以上でさまざまなサイズ、業界最高レベルの仕様と、幅広いアプリケーション

myKeysight

myKeysight

www.keysight.co.jp/find/mykeysight

ご使用製品の管理に必要な情報を即座に手に入れることができます。



www.keysight.com/go/quality

Keysight Electronic Measurement Group

DEKRA Certified ISO 9001:2008

Quality Management System

PCI-SIG®, PCIe®, PCI Express®は、PCI-SIGの登録商標／サービスマークです。

www.keysight.co.jp/find/N5393B

キーサイト・テクノロジー合同会社

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL ☎ 0120-421-345 (042-656-7832)

FAX ☎ 0120-421-678 (042-656-7840)

Email contact_japan@keysight.com

ホームページ www.keysight.co.jp

記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。