

Keysight Technologies

Infiniiumシリーズ オシロスコープ用
シリアル・データ・イコライゼーション・
ソフトウェア



Data Sheet

イコライゼーションのエミュレーション機能により、完全に閉じているアイを開くことができ、レシーバーのエラーが大幅に減少

Infiniiumシリーズ オシロスコープ用シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアは、デシジョン・フィードバック・イコライゼーション(DFE)、フィードフォワードイコライゼーション(FFE)、連続時間リニアイコライゼーション(CTLE)モデリングをリアルタイムにシミュレーションして、高速かつ正確なイコライゼーションを実現します。シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアを使用すれば、指定したタップ値を入力したり、デザインに最適なFFE/DFEのタップ値を見つけることができます。CTLEでは、DC利得と3極(最大)モデリングが可能です。

シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアとInfiniiumシリーズ独自のInfiniiumデータアクセラレータ(IDA)チップを使用すれば、更新速度が向上するだけでなく、シリアル・データ・リンクにより部分的または完全に閉じたアイをリアルタイムですばやく解析できます。また、シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェア・パッケージにはウィザードが搭載されているので、詳細な手順に従って簡単にイコライゼーションを設定し、完全にエミュレートすることができます。

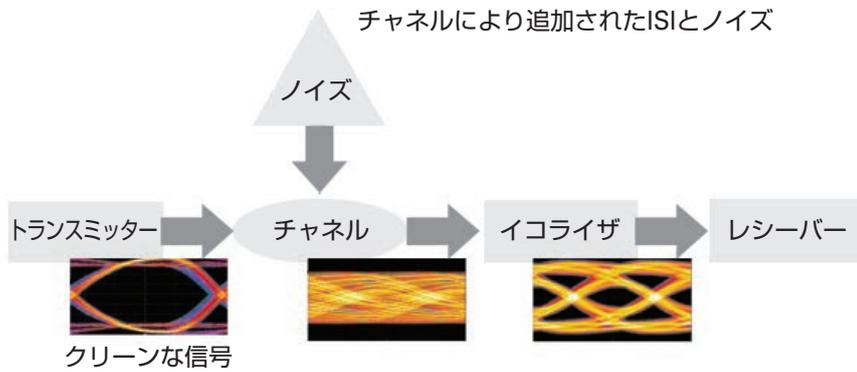


図1. 完全なリンク

イコライゼーションに関するFAQ

1. イコライゼーションが必要な理由

データレートの高速化に伴い、ISI、ノイズなどに起因して、信号はトランスミッターからレシーバーに送信されると劣化します。損失が大きいほど、レシーバーコンパレーターが“1”と“0”を区別することは難しくなります。高速データレートと損失のあるチャンネルに起因して、トランスミッターでは開いているアイが、レシーバーでは閉じてしまい、レシーバーは1か0かを評価する必要があります。アイが閉じるにしたがい、正しい値が1か0かレシーバーが解釈することは困難になり、最終的には重要なデータの破損やエラーが発生します。イコライゼーションでは、高度なフィルタ手法を用いることにより、現在のビットの電圧レベルが補正されます。イコライゼーションではフィルタによって符号間干渉のほとんどが除去されるため、閉じているアイが開き、データ破損も大幅に減少します。このイコライゼーションソフトウェアを使用すれば、イコライゼーションのデザインや重要なデータを詳細に解析して、イコライゼーション後のチャンネルリンクの有効性を確認することができます。

2. デジジョン・フィードバック・イコライゼーション(DFE)とフィードフォワードイコライゼーション(FFE)の違い

FFEでは通常、アイを開くのに現在のビットより前のビットだけが調べられますが、DFEは前のすべてのビットに加えて、現在のビットに基づいて動的に変化します。FFEでは、各レシーバーとビットに同じフィルタが使用されます。DFEはデバイスごとに変更できます。DFEをFFEに追加して使用することはできますが、FFEをDFEに追加して使用することはできません。

3. イコライゼーションソフトウェアを使用する際に、低ノイズのオシロスコープを使用することの重要性

ノイズを最小限に抑えたオシロスコープを使用すれば、イコライゼーション手法を用いてアイの開口部を広げることができます。イコライゼーションでは、ISIに起因するノイズ以外のすべてのノイズ(当然、オシロスコープのノイズも含まれる)が増幅されます。Infiniiumオシロスコープは業界最小のノイズフロアを実現しているため、増幅されるノイズは非常に少なくなります。このため、イコライゼーションの確度が向上します。

4. イコライゼーションソフトウェアにシリアルデータ解析ソフトウェアが必要な理由

イコライゼーションでは、クロックがどこで遷移するかを、オシロスコープが知る必要があります。クロック・データ・リカバリーにより、オシロスコープは遷移の発生場所がわかり、正確なイコライゼーションが実行できます。フル・クロック・データ・リカバリー機能は、シリアルデータ解析ソフトウェアパッケージだけに含まれています。

イコライゼーションの設定が簡単

シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアは、キーサイトの使いやすいInfiniiumオシロスコープを活用して、レシーバーを正確に解析します。イコライゼーションウィザードに従って操作すれば、イコライゼーションの設定／実行に必要な手順をすばやく実行できます。情報のわかりやすい表示とラベル付けにより、複雑なイコライゼーションのエミュレーションも簡単に行えます。シリアル・データ・イコライゼーション・ウィザードは、7種類のイコライゼーションシナリオを詳細にガイドします。

イコライゼーションウィザードのオプション

1. FFE/CTLEはエミュレートされますが、リアルタイムアイは表示されません。波形だけが表示されます。このオプションでは、イコライズされた波形を使用して、ジッタ補正の解除などを詳細に解析することができます。
2. イコライゼーションは適用されません。オプション2はイコライゼーションが適用されていないアイを表示することを目的としています。このオプションは、さまざまなイコライゼーション手法の影響を比較するのに最適です。
3. クロックリカバリーのためだけにFFE/CTLEが適用され、基準となるアイはイコライズされません。リアルタイムアイが完全に閉じてしまうに従って、1と0を区別して正確なデータレートを得ることは難しくなるため、ソフトウェアがクロックを復元することは困難になります。このオプションを使用すれば、閉じたアイのクロックも簡単に復元できます。
4. FFE/CTLEエミュレーション。
5. 標準的なDFEエミュレーション。このオプションには1つの注意点があります。リアルタイムアイが閉じた場合は、DFEは正常に機能しません。次のオプションを使用して、FFEまたはCTLEを用いてアイを少し開いてからDFEを実行します。
6. 閉じているアイに対する標準的なDFEイコライゼーション。FFE/CTLEはクロックのリカバリーに使用されますが、リアルタイムアイに表示されません。
7. FFEが適用された後に、DFEがリアルタイムアイに適用されます。どちらも結果のリアルタイムアイに表示されます。

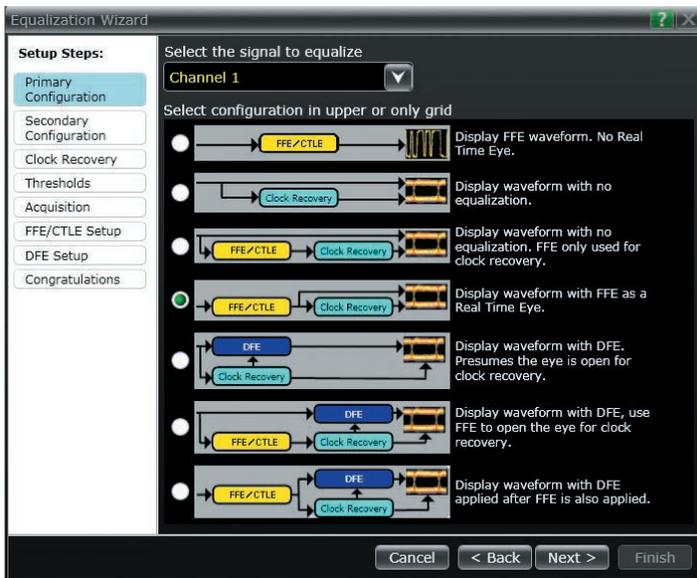


図2. ウィザードのイコライゼーションオプション

CTLE/FFE/DFE エミュレーション

シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアでは、デジジョン・フィードバック・イコライゼーション、フィードフォワードイコライゼーション、連続時間リニアイコライゼーションを完全にエミュレートできます。このソフトウェアを使用すれば、イコライズされていない波形とイコライズされた波形のリアルタイムアイの比較や、DFE波形とFFE/CTLE波形の比較が柔軟に行えます。

シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアを使用することにより、DFEとFFEまたはCTLEの2つのイコライゼーション手法を比較できるだけでなく、異なるタップ値を比較できます。タップ値は、イコライゼーション中にシリアル・データ・パターンのビット電圧レベルに適用される無次元の補正係数です。タップ値は、レシーバーの要求電圧と実際の電圧の比と考えることができます。レシーバーの理想的なリアルタイムアイをモデリングするには、正確なタップ値が不可欠です。シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアでは、最大40個のタップ値を自動モデリングできます。さらに、シリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェア・パッケージを使用して、アイの高さを最大にするタップ値の組み合わせを見つけることもできます。SDEソフトウェアは、FFEエミュレーション用のプリカーソルタップ機能も備えています。

シリアル・データ・イコライゼーションでは、設計者の意向(アイの幅を広くしたいか、アイの高さを高くしたいか)に応じてタップ値を最適化する「アイ幅」オプションなどがあります。一部のイコライゼーション・エミュレーション・パッケージとは異なり、シリアル・データ・イコライゼーションはすべてのパターンに対して機能するため、設計者が使用しているパターンをソフトウェアが知る必要はありません。

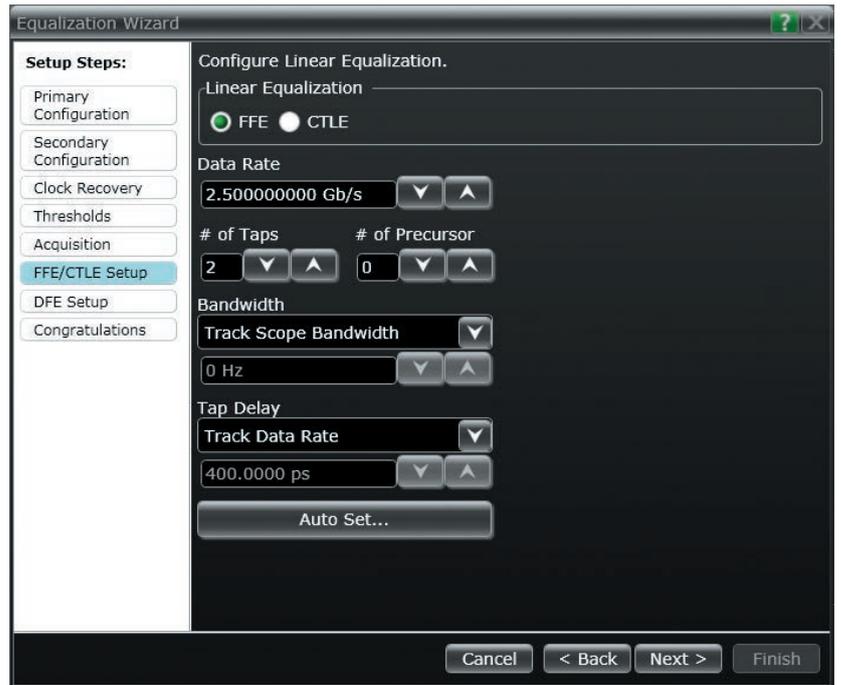


図3. イコライゼーションウィザードのイコライゼーションメニュー



図4. タップ値の自動検出



図5. イコライゼーションではFFE、CTLE、DFEの中から選択できます

連続時間リニアイコライゼーション(CTLE)

CTLE

今日の多くの規格には、コンプライアンステストの一部としてCTLEが必要です。SDEソフトウェアを使用すれば、イコライゼーションを簡単に検証できます。DC利得値、ゼロ周波数、極1と極2の周波数値を入力するだけで、デザインを検証できます。

シリアル・データ・イコライゼーションは、USB 3.5用のCTLEもサポートしています。

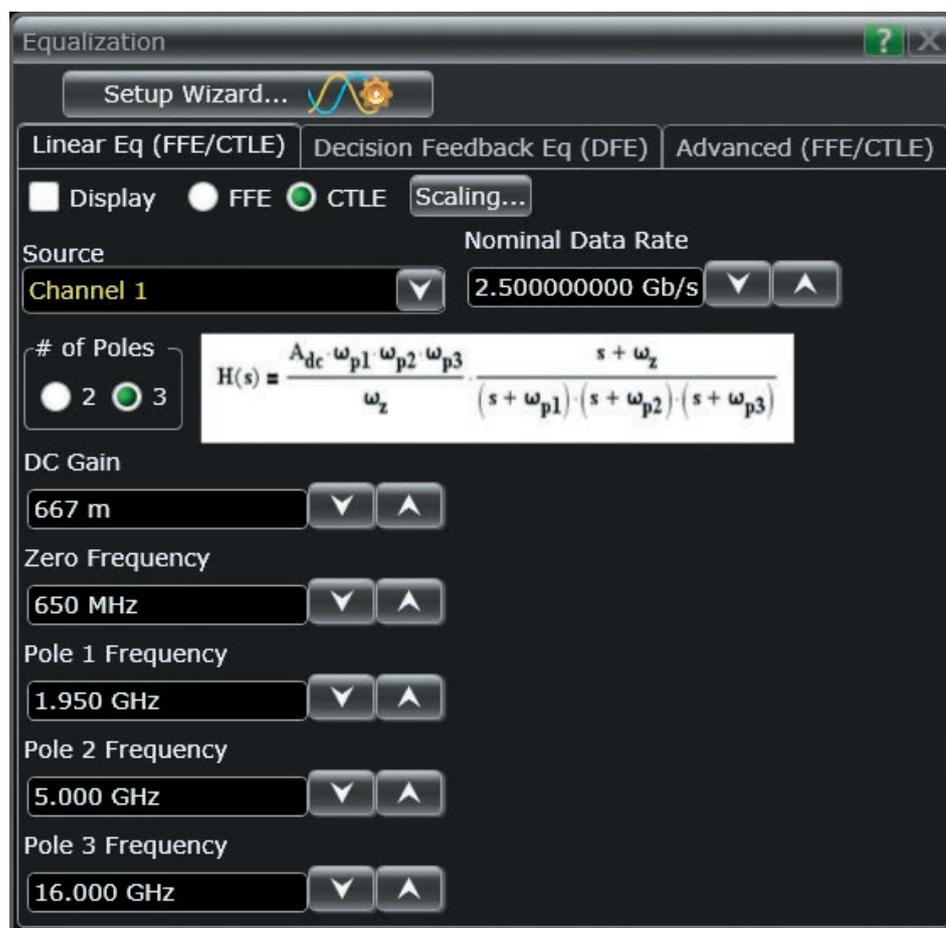


図6. シリアル・データ・イコライゼーションは2極と3極の両方のCTLEをサポートしています

柔軟なクロックリカバリー

固定周波数、1次フェーズ・ロック・ループ(PLL)、2次PLLクロックリカバリー、明示的なクロック、明示的な1次PLL、明示的な2次PLL、またはファイバー・チャンネル・クロック・リカバリー手法を選択して、中心周波数と帯域幅を調整できます。また、2次PLLの場合は、減衰係数も調整できます。

イコライゼーションソフトウェアの新しい機能としてイコライズ済みの1次PLLと2次PLLがあり、閉じたアイのクロックを復元できます。これを行うには、最初にFFEまたはCTLEを波形に適用してから、クロックを復元します。これにより、閉じているアイに対してもクロックリカバリーを実行できます。

オシロスコープとの互換性

N5461A Infiniiumシリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアは、Infiniium 9000、90000A、90000 X、90000 Qシリーズ オシロスコープ(オペレーティング・ソフトウェア・リビジョン1.40以上(Windows XP Pro))で使用できます。以前のソフトウェアリビジョンのオシロスコープの場合は、アップグレードソフトウェアを以下のサイトから無料で入手できます。

http://www.keysight.co.jp/find/infiniium_sw_download

このソフトウェアは、Infiniiumオフライン解析ソフトウェアの一部として使用できるようになりました。オシロスコープがなくても、PCでイコライゼーションエミュレーションをすべて行えます。

オーダー情報

N5461A Infiniiumシリアル・データ・イコライゼーション・ソフトウェアを新規または既存の9000、90000A、90000 Xまたは90000 Qシリーズ オシロスコープ用に購入される場合は、以下をオーダーしてください。

Infiniiumシリーズ オシロスコープ用

ライセンスタイプ		Infiniium Zシリーズ	Infiniium Sシリーズ	Infiniium 90000A、X、Qシリーズ	Infiniium 9000シリーズ
固定	工場インストール済み	N5461B-1FP	N5461B-1FP	オプション012	オプション012
	ユーザーインストール			N5461A-1NL	N5461B-1NL
フローティング	トランスポートابل	N5461A-1TP	N5461A-1TP	N5461A-1TP	N5461A-1TP
	サーバーライセンス	N5435A-025	N5435A-025	N5435A-025	N5435A-025

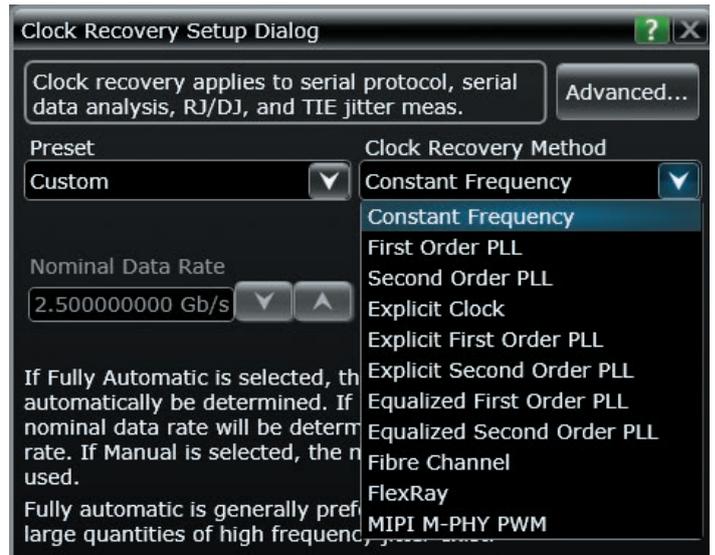
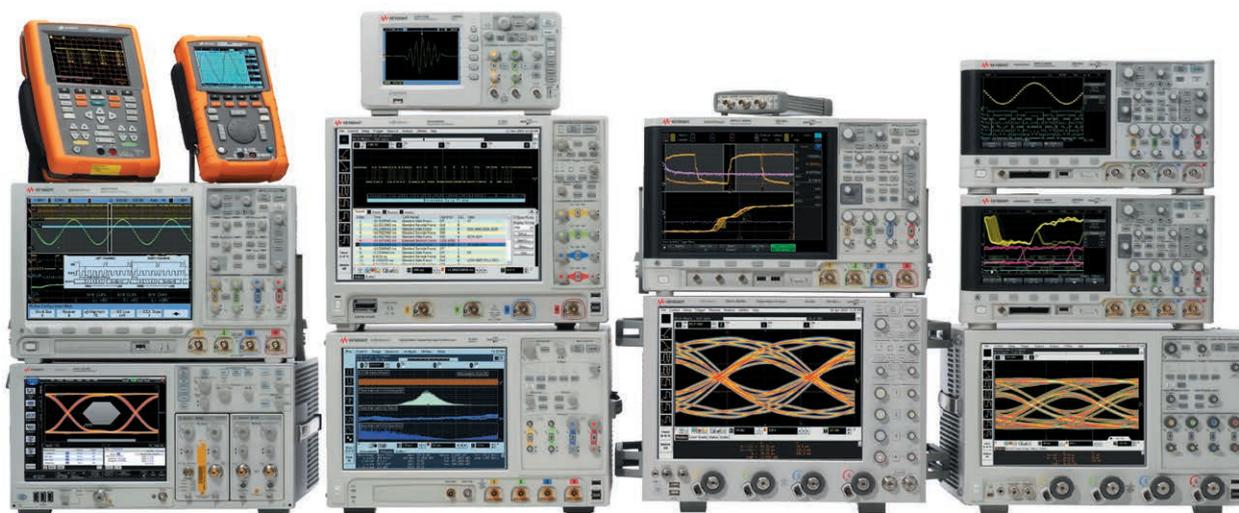


図7. クロックリカバリーの設定

関連カタログ

タイトル	カタログタイプ	カタログ番号
Keysight E2688A/N5384A Infiniium 54830/54850用クロックリカバリー機能内蔵 ハイスピード・シリアル・データ解析ソフトウェア	Data sheet	5989-0108JA
Infiniium 9000シリーズ オシロスコープ	Data sheet	5990-3746JAJP
Infiniium 90000シリーズ オシロスコープ	Data sheet	5989-7819JAJP
Infiniium 90000 Xシリーズ オシロスコープ	Data sheet	5990-5271JAJP
Infiniium Sシリーズ 高分解能オシロスコープ	Data sheet	5991-3904JAJP
Infiniium Z-Series Oscilloscopes	Data sheet	5991-3868EN



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。

AXIe

www.axiestandard.org

AXIe (AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test) は、AdvancedTCA® を汎用テストおよび半導体テスト向けに拡張したオープン規格です。Keysight は、AXIe コンソーシアムの設立メンバーです。

LXI

www.lxistandard.org

LXI は、ウェブへのアクセスを可能にするイーサネットベースのテストシステム用インタフェースです。Keysight は、LXI コンソーシアムの設立メンバーです。

PXI

www.pxisa.org

PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) モジュール測定システムは、PC ベースの堅牢な高性能測定/自動化システムを実現します。

DEKRA Certified
ISO 9001:2008
Quality Management System

www.keysight.com/go/quality

Keysight Electronic Measurement Group

DEKRA Certified ISO 9001:2008

Quality Management System

契約販売店

www.keysight.co.jp/find/channelpartners

キーサイト契約販売店からもご購入頂けます。

お気軽にお問い合わせください。

www.keysight.co.jp/find/sde

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。
ご注文の際はご確認ください。