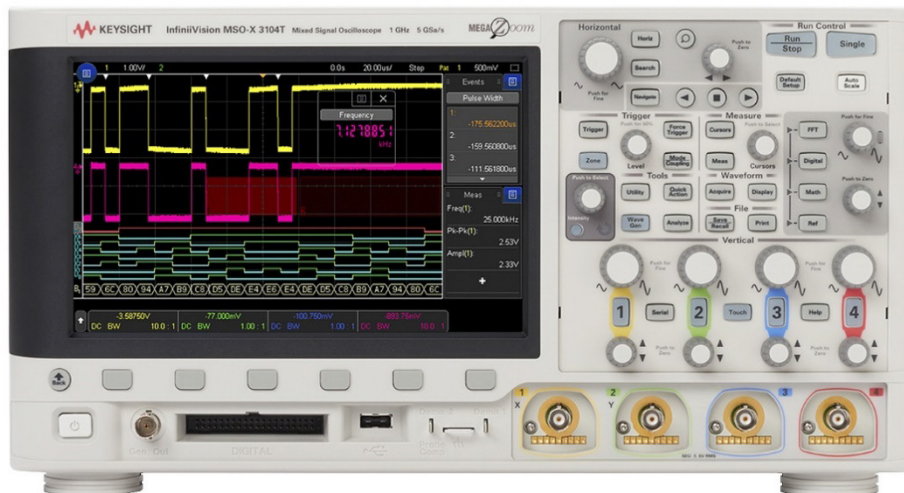


DATA SHEET

InfiniiVision 3000T X-シリーズオシロスコープ



目次

Touch、Discover、Solve	3
Touch：タッチインタフェースと静電気式タッチスクリーンで 使いやすさを追求.....	4
Discover：業界最速の波形更新速度で、異常現象の検出確率が向上	9
Discover：シグナルインテグリティに優れ、信号をより詳細に表示可能	12
Discover：業界初の専用ゾーン・タッチ・トリガでトリガを簡単操作.....	13
Discover：セグメント・スマート・メモリを標準搭載しているので、高速サンプリングレートで長時間の 捕捉が可能	15
Discover：専用のサーチ／ナビゲーション機能により、大容量メモリでも 簡単に検索可能	16
Solve：ハードウェア・シリアル・デコード／トリガ機能により（オプション）、低速のシリアルバスにも 簡単に対応可能	17
Solve：セグメントメモリとプロトコル解析の組み合わせで、長期間解析が可能	19
Solve：周波数／スペクトラム解析機能により、1台の測定器で、アナログ／デジタル／周波数ドメイン信号を 時間相関させることが可能	20
Solve：信号の新しい見方を可能にする高度な演算機能を標準装備.....	23
Solve：クラスをリードする測定機能が迅速な回答を提供	24
Solve：7台の測定器を1台に統合、新たな測定の可能性	25
Solve：ハードウェア・マスク・テストと測定リミットテスト（オプション）により、デバイスの性能を 簡単に確認可能	30
Solve：電源の測定と解析の統合（オプション）により時間短縮が可能	31
Solve：革新的なパワー・ルール・プローブ（オプション）により、より高度な表示が可能	32
構成.....	36
性能特性.....	39
関連カタログ.....	47
ご購入後のライセンスのみのアップグレード.....	48
サービスセンターでの引き取り帯域幅アップグレードサービス	50
次世代の専門知識を活用.....	51
キーサイトのオシロスコープ	52

Touch、Discover、Solve

InfiniiVision 3000A X-シリーズ新・定番オシロスコープは、最も信号の詳細を確認でき、他のどのオシロスコープよりも多くの機能を備え、最大限の投資保護を提供しました。また、ヒューレット・パッカード、アジレント・テクノロジー、キーサイト・テクノロジーの歴史において、最も成功したオシロスコープでもあります。3000T X-シリーズは、そのレガシーを引き継いでいます。

3000T X-シリーズは、Aモデルの革新的な機能のすべてに加え、静電式タッチスクリーン、タッチ（Touch）用に設計されたユーザーインターフェース、ゾーン・タッチ・トリガ、そして業界最高レベルの100万波形／秒の更新速度を備え、信号の詳細のすべてを確認できる信頼感とあらゆる問題を発見（Discover）することができます。また、新たな解析機能が追加されているので、最も困難な問題を迅速に解決（Solve）するお手伝いをします。

3000T X-シリーズは、汎用オシロスコープに求められるものを再定義し、測定結果を迅速に解析するために必要な性能と機能のすべてを提供します。

Touch：

- 8.5インチ静電式タッチパネル
- タッチインターフェース

Discover：

- 妥協のない業界最速の波形更新速度
- 独自のゾーン・タッチ・トリガ

Solve：

- 豊富なシリアルデコード機能
- 7台の測定器を1台に統合
- タイムドメインと周波数ドメインの相関機能



図1. InfiniiVision 3000 X-シリーズ、MegaZoom IVスマート・メモリ・テクノロジーを搭載

Touch：タッチインターフェースと静電気式タッチスクリーンで使いやすさを追求

製品開発当初からオシロスコープをタッチインターフェースでシームレスに操作できるようにあらゆる面を考慮して設計されました。より多くの情報を表示し、タッチしやすくなったグラフィカル・ユーザー・インターフェース、大型で高感度な静電気式タッチパネルにより、使い慣れたタブレットデバイスのように自然に操作できます。

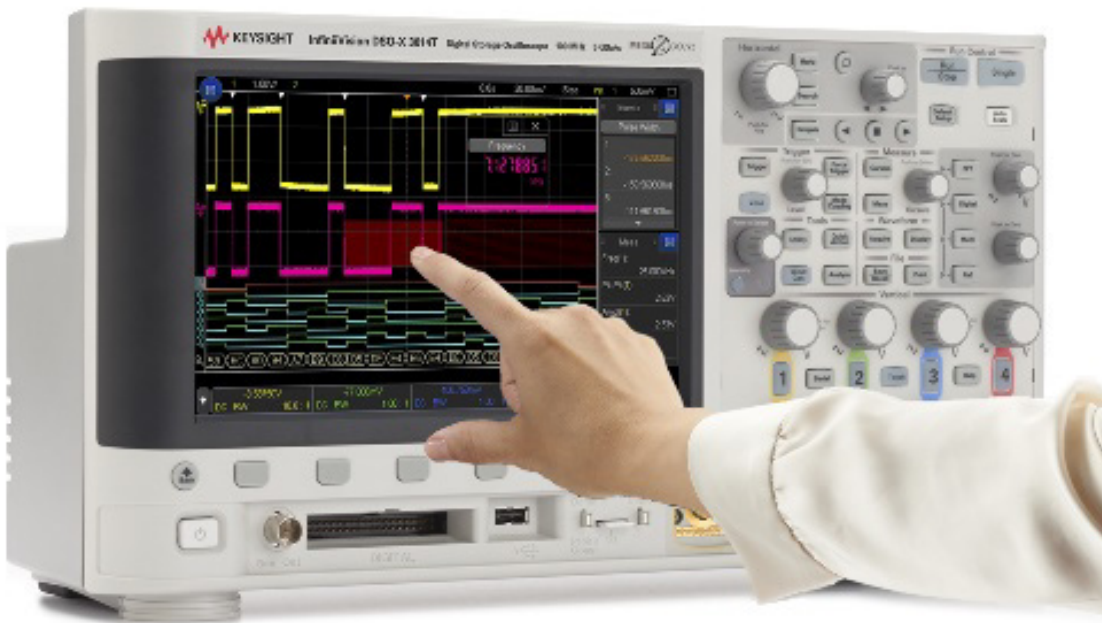


図2. 業界初のタッチメニューを備えた、8.5インチ静電気式タッチディスプレイ。

静電式タッチパネルテクノロジーによる生産性の向上

ユーザーインターフェースから、英数字パッドを使用して注釈を入れたり、波形やカーソルを目的の位置に置いたり、ドッキングパネルをスクリーン上でドラッグして、より多くの測定情報を表示することができます。

3000 X-シリーズには、主なメニューや機能にアクセスするための方法が3つあります。タブレットやスマートフォンのタッチインターフェースに似たタッチGUI、従来のオシロスコープユーザー用のフロント・パネル・ボタン／ノブ、Windowsライクな操作のプルダウンメニューによりアクセスできます。3000T X-シリーズには「タッチオフ」ボタンもあります。また、USBマウス／キーボードもサポートしています。



図3. サイドバーは、移動可能なドッキングパネルで、画面上の目的の場所に情報を表示可能。

タッチインターフェースで簡単にレポート作成

画面上に最大10個の注釈を入れることができ、スクリーンショットの主要な項目を簡単にハイライト表示できます。タッチパネル上のポップアップ・ソフトウェア・キーボードまたはUSBキーボードを使って情報を入力できるので、レポート作成が容易です。波形のグリッドをカバーしなくても、サイドバーには追加情報が表示されます。また、複数の測定値をドッキング／スクロールすることもできます。タッチジェスチャー（フリッキングと同様）により、リストの検索やセグメント波形間の移動も容易に行えます。

タッチパネルのメリットに加えて、USBホストとUSBデバイスの内蔵ポートによりPCと容易に接続できます。さらに、BV0004B PCベースのオシロスコープ制御ソフトウェア（各InfiniiVision X-シリーズ オシロスコープの購入時に標準付属）により、3000 X-シリーズの制御と、複数の測定が同時に可能です。また自動テストシーケンスも、フロントパネル操作と同じように、簡単に作成することができます。測定データについては、クリック3回で短時間に、Excel、Word、MATLABにエクスポートできます。モバイルデバイスを使用して、どこからでも3000T X-シリーズをモニター／制御できます。このようにBenchVueソフトウェアを使用することで、簡単にテストを簡素化することができます。

詳細は、www.keysight.co.jp/find/BenchVueを参照してください



図4. BenchVueを使用した測定データのリモートロギング／プロット。

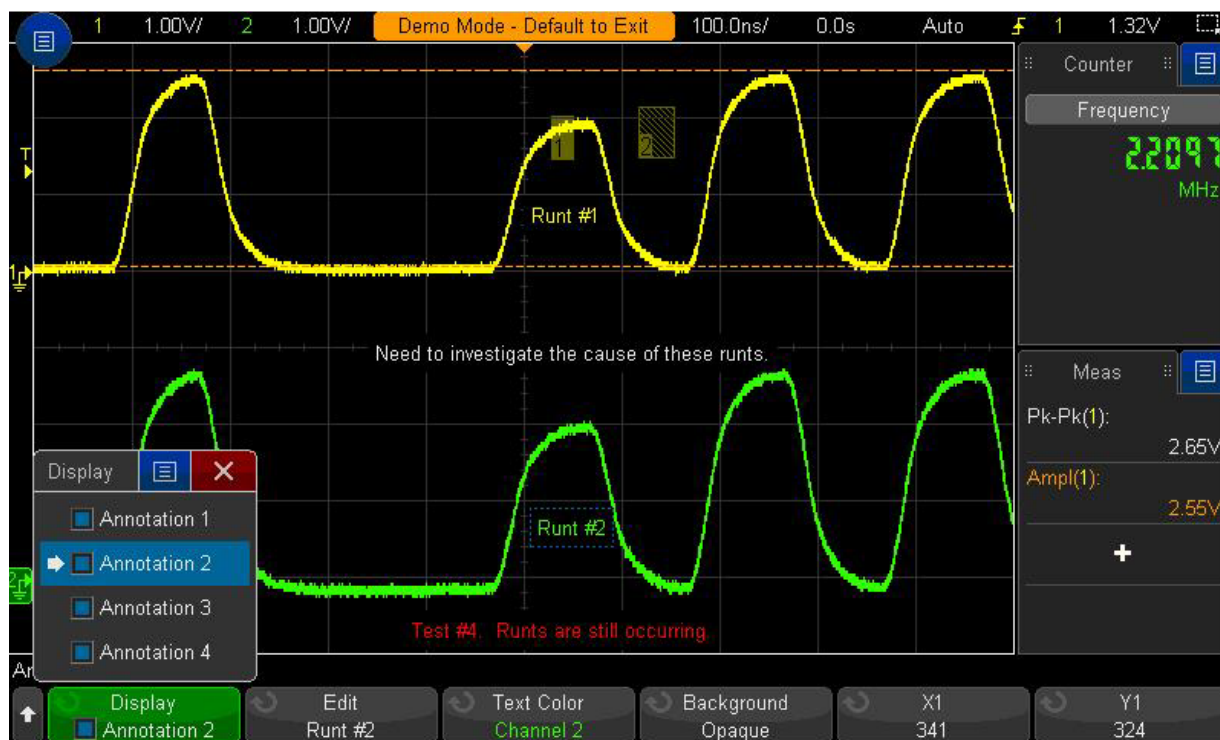


図5. レポート用に一度に最大10個の注釈を画面上に表示可能。タッチパネルを標準搭載しているので、注釈の入力も簡単。

The screenshot shows a 'Setup' dialog box for email configuration. It includes fields for 'To:', 'From:', 'Server:', and 'Subject:'. Below these are options for 'Format:', 'Invert Grate:', 'Palette:', and 'Setup Info:'. The 'To:' field is set to 'john@yourcompany.com', 'From:' is 'john@yourcompany.com', 'Server:' is 'smtp.yourcompany.com', and 'Subject:' is 'Scope Picture'. The 'Format:' is set to '24-bit Bitmap image (*.bmp)', 'Invert Grate:' is 'Off', 'Palette:' is 'Color', and 'Setup Info:' is 'Off'.

図6. オプションのLAN/VGAモジュールにより、セットアップ、データ、スクリーンショットを電子メールで送信することが可能。

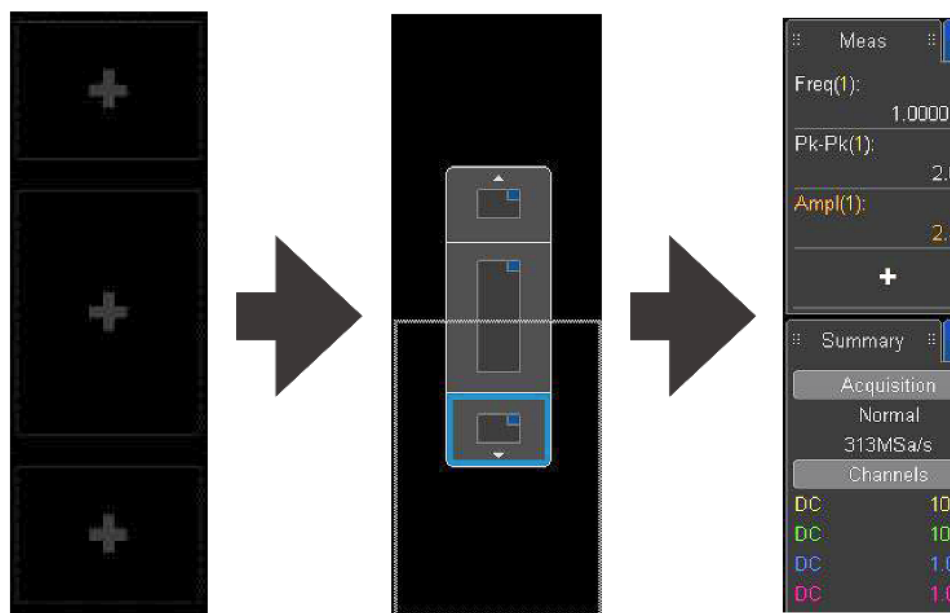


図7. サイドバーは、ドッキング可能で、測定値の表示方法をカスタマイズ可能

オシロスコープのリモートウェブ制御機能がさらに進化

3000T X-シリーズは、従来のPCのウェブブラウザ経由の制御だけでなく、一般的なタブレットデバイスからもオプションのLAN/VGAインタフェースを使用してリモート制御が可能です。

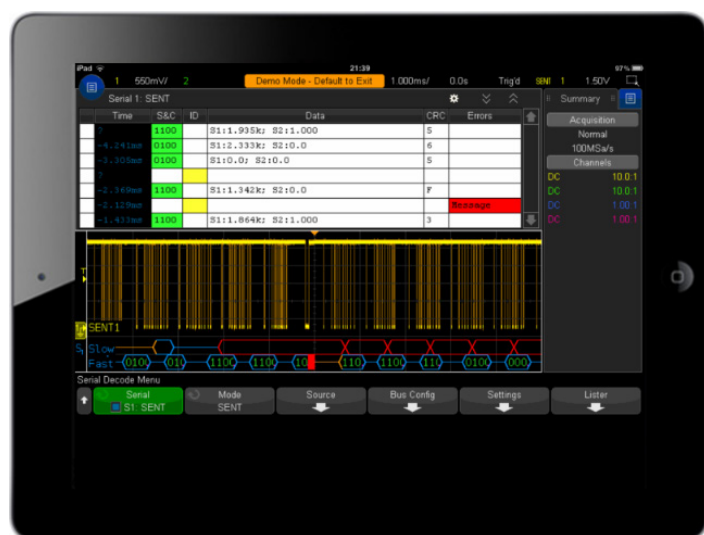


図8. タブレットデバイスによる3000T X-シリーズのリモート制御。

Discover：業界最速の波形更新速度で、異常現象の検出確率が向上

妥協のない業界最速の波形更新速度

問題となる現象が見えなければ、問題を解決することはできません。InfiniiVision 3000T X-シリーズでは、業界最高の100万波形／秒以上の波形更新速度により、従来の遅いオシロスコープでは見逃してしまうランダムイベントや発生頻度の低いイベントを捕捉することができます。

MegaZoom IVスマート・メモリ・テクノロジーを搭載したInfiniiVision 3000T X-シリーズは、より多くの波形を表示できるだけでなく、あらゆる条件下でも困難な問題現象を見つけ出す妥協のない優れた機能を備えています。他のオシロスコープとは異なり、以下の機能を実現しています：

- 常に高速で応答の速い操作性
- ロジックチャンネルがオンでも低速にならない
- プロトコルデコードがオンでも低速にならない
- 演算機能を使っても低速にならない
- パラメータ測定をしても低速にならない
- ベクトルがオンでも低速にならない
- sinx/x補間がオンでも低速にならない

波形更新速度とは？

オシロスコープがデータを収集し、処理し、画面に表示する際には、どうしても「デッドタイム」と呼ばれる、オシロスコープが信号を完全に取りこぼしてしまう時間が発生します。一般的に、波形の更新速度が速くなればなるほど、デッドタイムは短くなります。デッドタイムが短くなればなるほど、異常や発生頻度の低いイベントを捕捉しやすくなります。このため、波形更新速度が高速なオシロスコープを選択することは非常に重要です。図7と8に、波形更新速度の違いを示します。

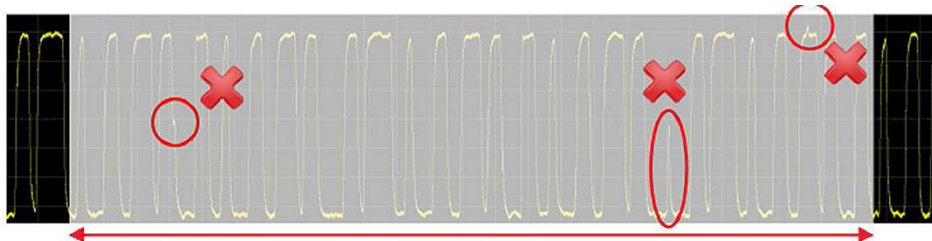


図9. 50,000波形/sの他メーカーのオシロスコープ。デッドタイムが長いので、発生頻度の少ないイベントの捕捉確率が低下。

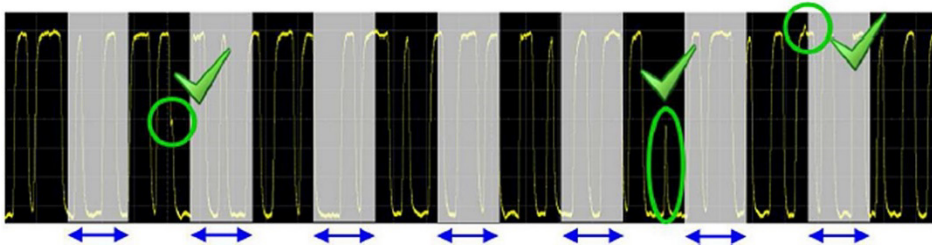


図10. 1,000,000波形/sのInfiniiVision 3000T X-シリーズ。デッドタイムが短いので、発生頻度の少ないイベントの捕捉確率が向上。

ただし、すべての仕様が同じわけではありません。

多くのメーカーが波形更新速度の仕様の謳い文句にしていますが、それは専用の特別なモード、または何の機能もオンにしていない場合に過ぎません。表1は、3000T X-シリーズと他社のオシロスコープとの波形更新速度の比較です。

オシロスコープの波形更新速度はタイムベース設定によって多少異なる場合がありますが、使用しているオシロスコープの機能に関係なく、波形更新速度が常に一定であることが極めて重要です。

表1. 3000T X-シリーズとDanaher Tektronix MDO3000の実測更新速度。MDO3000では、設定／機能によって波形更新速度が大きく異なることにご注意ください。

	10nsec/divでの比較データ			
	キーサイト 3000T X-シリーズ		Tektronix MDO3000シリーズ	
	最大波形更新速度	捕捉率	最大波形更新速度	捕捉率
何の機能も使用していない時	1,114,000	94 %	281,000	50 %
デジタルチャネル使用時	1,101,000	94 %	132	0.03%
測定機能使用時	1,114,000	94 %	2,200	0.55 %
FFT機能使用時	1,114,000	94 %	2,200	0.55 %
デコード機能使用時	1,100,000	94 %	1,800	0.45 %
サーチ機能使用時	1,113,000	94 %	2,200	0.55 %
リファレンス波形使用時	1,113,000	94 %	2,200	0.55 %

高速な波形更新速度が重要な理由

デバッグやトラブルシューティングでは、できるだけ詳細に信号を表示することが重要です。波形更新速度は、異常を捕捉できる確率を決定する式全体のほんの一部に過ぎません。問題となっている現象を捕捉できるかどうかは、異常の発生頻度、オシロスコープのタイムベース設定、オシロスコープが異常を捕捉できる時間、これらすべてが関係しています。

$$Pt = 100 \times (1 - [1 - RW]^{(U \times t)})$$

ここで

Pt="t"秒で異常を捕捉する確率

t=観察時間

U=オシロスコープの実測波形更新速度

R=異常現象の発生レート頻度

W=表示捕捉ウィンドウ=タイムベース設定×10

このため問題となる現象を捕捉するには、高速な波形更新速度を備えたオシロスコープを選択して、十分に時間をかけてグリッチの捕捉確率を高めることが重要になります。表1に、実測更新速度に加えて、オシロスコープで5秒間の捕捉時間に1秒間に5回発生するグリッチを捕捉できる確率を示します。3000T X-シリーズを使用すれば、発生頻度の低いグリッチの捕捉確率が最大限に高まります。他社のオシロスコープでは、測定、サーチ、デジタルチャネルなどの他の機能を使用すると、更新速度が大幅に低下します。このような場合には、オシロスコープの実行時間を長くするしかありません。例えば、デジタルチャネルを使用している場合、3000T X-シリーズの最速の更新

速度と同等の捕捉確率を実現するためには、オシロスコープの実行時間を8,000倍以上長くする必要があります。つまり、5秒に対して約12時間ということになります。

MegaZoom IVスマート・メモリ・テクノロジーにより、最高の更新速度を実現

従来、CPUプロセッシングは、オシロスコープの波形更新速度や高速表示を行う際のボトルネックでした。通常、CPUは、補間、ロジックチャネルのプロット、シリアルバスのデコード、測定値などを処理するために、これらの機能がオンのときは波形更新速度が大幅に低下します。

InfiniiVision 3000T X-シリーズは、CPUによるサポートを最小限に抑え、ほとんどのコア動作は、キーサイト独自のテクノロジーのMegaZoom IVスマートメモリASICによって処理されます。MegaZoomは、ハードウェア・シリアル・デコーダー、ハードウェアマスク／リミットテスト機能の処理、アナログ／デジタルデータのディスプレイへの直接プロット、GUI操作のサポートを行います。また、WaveGenファンクション／任意波形発生器などの追加の測定器もサポートしています。

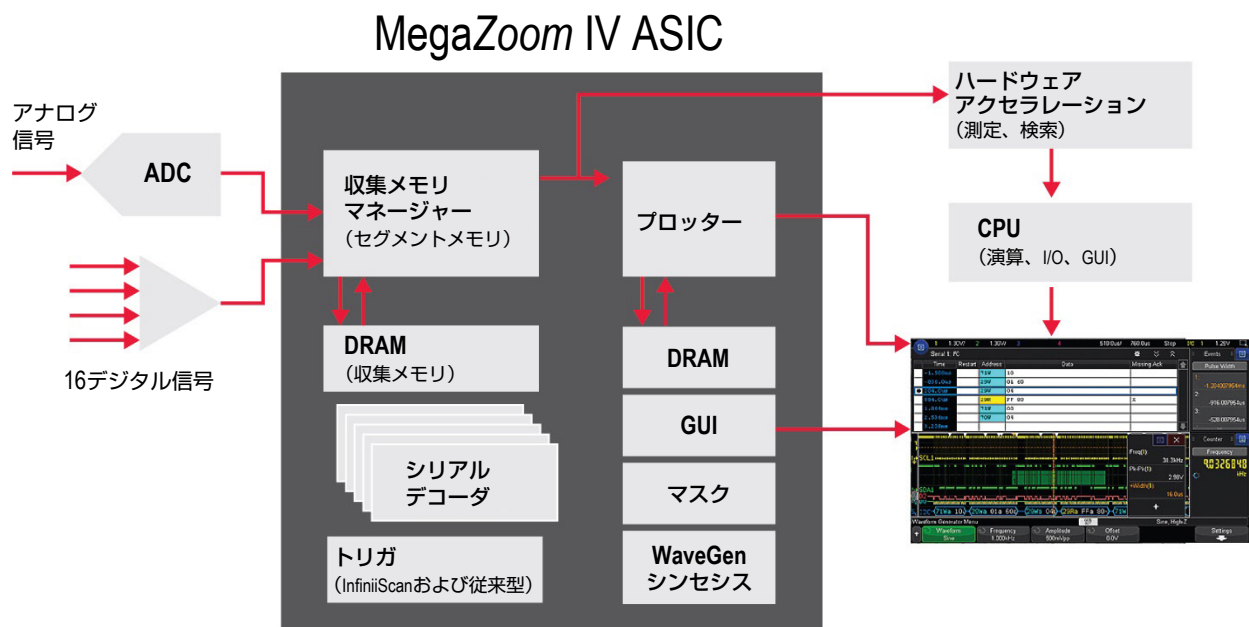


図11. MegaZoom IVのスマートメモリASICにより、3000T X-シリーズ オシロスコープは優れた高速表示、速度、波形更新速度を実現。コア波形処理にCPUを使用しません。

Discover：シグナルインテグリティに優れ、信号をより詳細に表示可能

3000T X-シリーズは、シグナルインテグリティに優れ、フル帯域幅（1 mV/divまで）、最高12ビットの分解能（高分解能収集モード）を実現しています。

このクラスの一部のオシロスコープでは、小さいV/div設定では自動的に帯域制限がかかりますが、ディスプレイ上には何も通知されません。この結果、低いV/div設定でも、ノイズが許容範囲内になっているように見えてしまいます。

表2は、20 μ /divでのノーマルモードと高分解能モードのノイズフロア（代表値）の比較です。ノイズフロア性能が5倍も向上することがわかります。

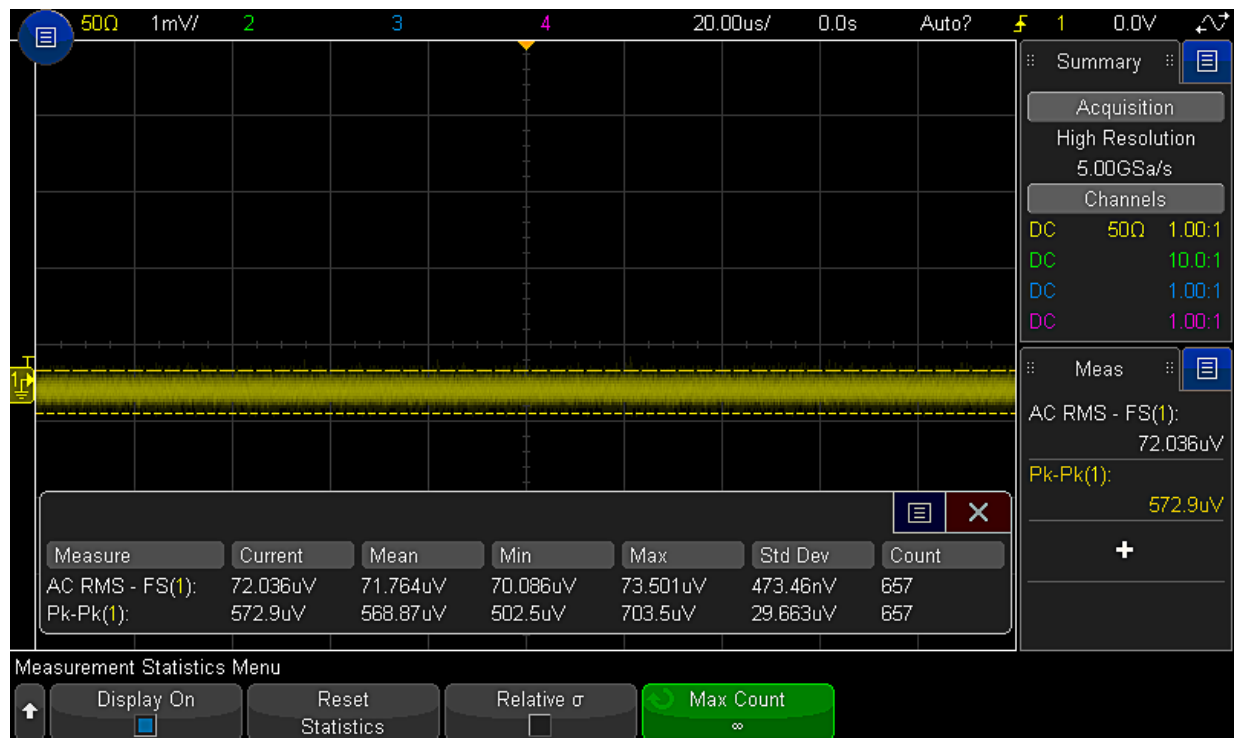


図12. 高分解能モードでは、ノイズを低減し、12ビットの分解能を実現。

表1. 20 μ /divでのノーマルモードと高分解能モードのノイズの比較。

50 Ω 、1 GHz帯域幅のVrms測定（単位＝mV）			
垂直軸設定	ノーマルモード	高分解能モード	注記
1 mV	0.277	0.072	一部のメーカーのオシロスコープでは、これらの垂直軸設定では自動的に大幅な帯域制限がかかります。しかし、キーサイト 3000T X-シリーズオシロスコープは、すべての設定でフル帯域幅を提供します。
2 mV	0.277	0.072	
5 mV	0.297	0.081	
10 mV	0.352	0.081	
20 mV	0.597	0.102	
50 mV	1.500	0.340	
100 mV	2.560	0.480	
200 mV	5.500	1.050	
500 mV	15.200	3.630	
1 V	26.000	4.830	

Discover：業界初のゾーン・タッチ・トリガで簡単操作

妥協のない最速の更新速度で異常現象を確認できますが、デバッグ作業を進めるためには、その異常現象を切り分ける必要があります。オシロスコープで波形のトリガが導入されて以来、トリガの設定がずっと課題でした。オシロスコープは、年々トリガ機能が追加されていますが、トリガの設定は、とても複雑で、最悪の場合は、トリガの設定ができないこともあります。

ゾーン・タッチ・トリガを使用すれば、高度なトリガも簡単に設定できます。オシロスコープのディスプレイにイベントを表示できれば、分離したい信号の上にボックスを描くだけで、そのイベントにトリガをかけることができます。

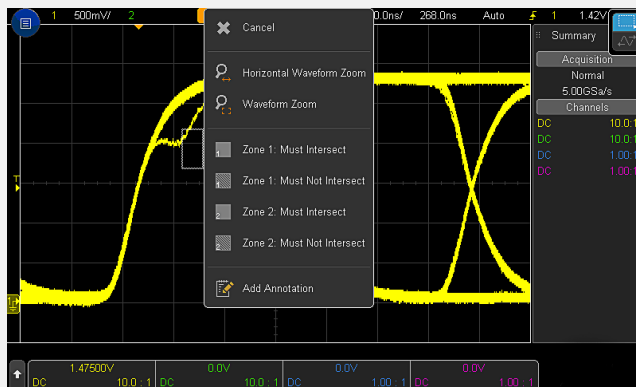
ゾーン・タッチ・トリガがいかに簡単であるか、以下の例でご確認ください。

非単調エッジを切り分ける手順：

3000T X-シリーズ：

1. 非単調エッジ上にボックスを描く
2. 交差必須(must intersect)を選択

事前に適切なソースを選択しておく必要があります。



高度なトリガを備えた従来のスコープ

(トリガしたい波形が見えるほど、波形更新速度が十分速いと仮定した場合)：

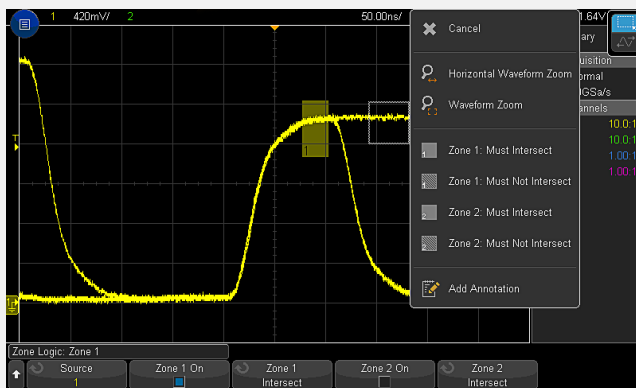
1. 切り分ける信号に最も有用なトリガを決定します。ここでは、立ち上がり時間トリガを使用します。
2. カーソルの選択
3. カーソルaを10 %レベルに移動
4. カーソルbを非単調エッジの90 %レベルに移動
5. カーソル間のデルタ時間(立ち上がり時間)を求める
6. トリガメニューを選択
7. トリガタイプを押す
8. 立ち上がり／立ち下がり時間トリガを選択
9. ソースを選択
10. スロープを選択
11. トリガの時間を選択：より小さい、より大きい、等しい、等しくない。ここではより大きいを選択します。
12. 「より大きい」設定を実測の立ち上がり時間に合わせる
13. 10 %レベルに下限しきい値を調整
14. 90 %レベルに上限しきい値を調整

ラント信号でトリガをかけるための手順

3000T X-シリーズ：

1. ラント波形上にボックスを描く
2. 交差必須(must intersect)を選択
3. 別のボックスを必要に応じて描いて、ラントを他のラントから切り分る
4. 「交差必須(must intersect)」または「交差不可(must not intersect)」を選択

事前に適切なソースを選択しておく必要があります。



高度なトリガを備えた従来のスコープ（トリガしたい波形が見えるほど、波形更新速度が十分速いと仮定）：

切り分ける信号に最も有用なトリガを決定します。ここでは、ラントトリガを使用します。

1. トリガメニューを選択
2. トリガタイプを押す
3. ラントトリガを選択
4. ソースを選択
5. ラントの極性を選択
6. ラントを下回るように下限しきい値を調整
7. ラントを上回るように上限しきい値を調整
8. トリガの時間を選択—この場合は、ラントの正確なパルス幅でトリガをかけます。
9. カーソルの選択
10. カーソルaを50 %マークのパルスの立ち上がりエッジに移動
11. カーソルbを50 %マークのパルスの立ち下がりエッジに移動
12. カーソル間のデルタ時間（パルス幅）を求める
13. 測定したパルス幅と等しくなるように、ラント幅を調整

Discover：セグメント・スマート・メモリを標準搭載しているので、
高速サンプリングレートで長時間の捕捉が可能

捕捉メモリのサイズは、持続可能なサンプリングレートや、1回の収集で捕捉可能な期間を決定するオシロスコープの重要な仕様です。一般的に、メモリは大きいほど長時間の捕捉が可能です。しかし、特に、発生頻度の少ない異常、データバースト、複数のシリアル・バス・パケットを捕捉する場合など、必要な信号すべてを捕捉できるほど大きいメモリは存在しないでしょう。セグメントメモリ機能を使用すれば、アイドル時間の重要でない信号を捕捉しないで、重要な信号動作を選択的に捕捉して記録することができます。さらに、最初のトリガイイベントを基準にして各セグメントにタイムスタンプを付けて、イベントの頻度を解析することも可能です。セグメントメモリは、3000TXシリーズの標準機能です。

図13は、47秒間、5 GSa/sのサンプリングレートで、100個の小さい／大きいグリッチのイベントを捕捉したときのセグメントメモリの例です。従来のメモリアーキテクチャーで同じ結果を得るには、約203 Gポイントのメモリが必要です。しかし、2.7 Gポイントのメモリを搭載できるオシロスコープは存在していません。

さらに、セグメントメモリでは、最悪のグリッチが最初のトリガイイベントから40秒後、95番目のグリッチで発生していることがわかりました。また、最初のグリッチから13秒後に他とは異なるグリッチが発生していることもわかりました。図13aに示すように、すべてのセグメントを重ね合わせて、包括的に表示することも可能です。



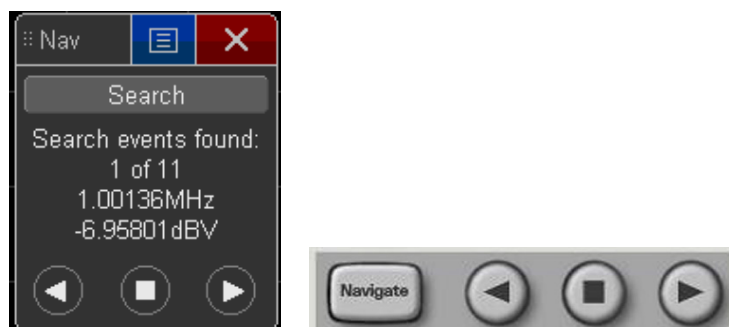
図13. セグメントメモリにより、さまざまなタイプのグリッチが発生していることがわかります。



図13a ワーストケースの波形解析のために100個のセグメントがすべて重ね書きされた画面表示。

Discover：専用のサーチ／ナビゲーション機能により、大容量メモリでも簡単に検索可能

パラメトリックおよびシリアルバスのサーチ／ナビゲーションは、3000T X-シリーズ オシロスコープの標準機能です。オシロスコープの収集メモリを使用して長い複雑な波形を捕捉した場合、保存した波形データを手動でスクロールして関心のあるイベントを見つけるのは、時間と手間がかかります。サーチ&ナビゲーション機能を使用すれば、特定の検索条件を設定して、イベントに短時間で移動できます。使用可能な検索条件には、エッジ、パルス幅（時間指定）、立ち上がり／立ち下がり時間（時間指定）、ラントパルス（時間およびレベル指定）、周波数ピーク（FFT機能、しきい値および変位指定）、シリアル・バス・フレーム、パケット、エラーがあります。



オシロスコープのフロントパネル上のボタンのクローズアップ写真。タッチ・ナビゲーション・コントロールも使用できます。

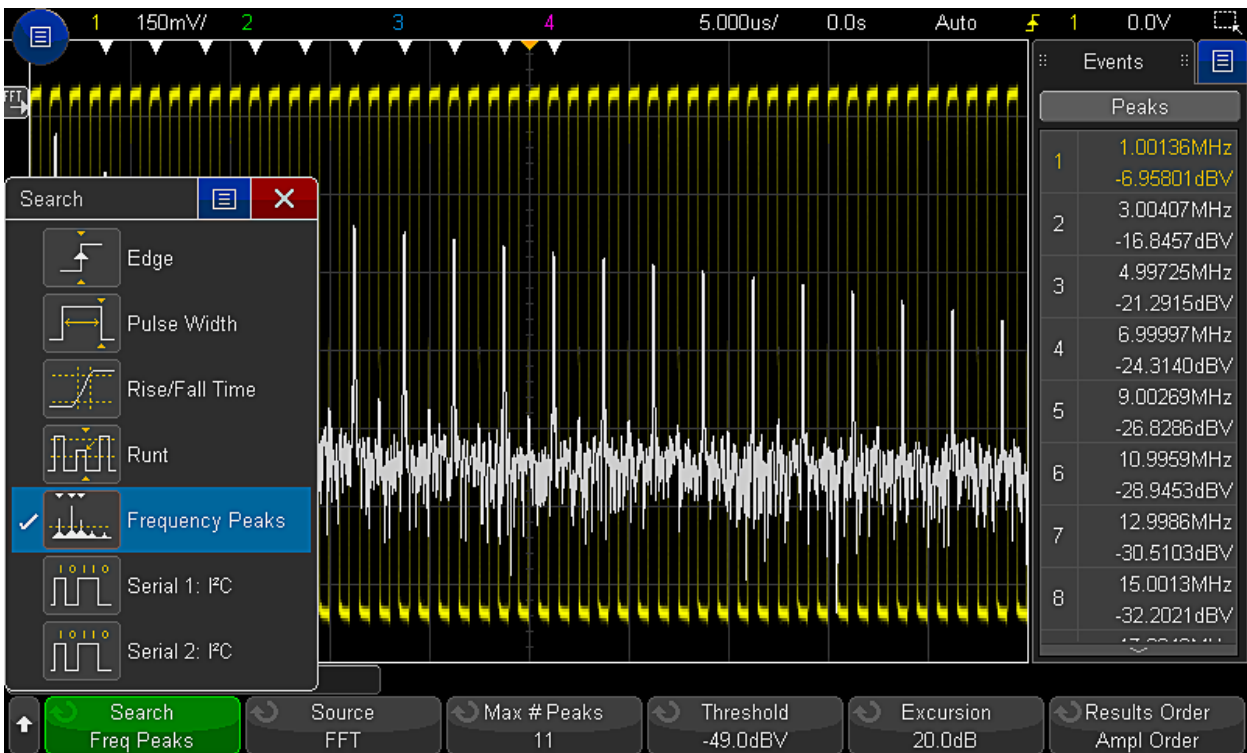


図14. 3000T X-シリーズは、クロック信号を捕捉してFFT解析できるようにセットアップされています。サーチ／ナビゲーション機能では白色の三角矢印を使用して、発生した最初の11個の周波数ピークに迅速に移動できます。周波数順または振幅順に並べ替えることができます。

Solve：ハードウェア・シリアル・デコード／トリガ機能により (オプション)、低速のシリアルバスにも簡単に対応可能

InfiniiVisionオシロスコープは、新しい3000T X-シリーズも含め、ハードウェア・シリアル・プロトコル・デコード機能を備えています。他のメーカーの中には、ソフトウェアでのポスト・プロセッシングによってシリアル・パケット／フレームをデコードするものもあり、このために、波形やデコードの捕捉レートが遅くなり、長いデッド・タイムによりクリティカルなイベントやエラーを逃してしまうことがあります。しかし、ハードウェア・ベースの高速デコードを使用すれば、発生頻度の少ないシリアル通信エラーを捕捉する確率が向上します。

シリアル・バス通信の捕捉後、特定の条件をもとに検索が容易に行え、検索条件に合致したシリアル・データのバイト／フレームに迅速に移動できます。3000T X-シリーズは、ハードウェアデコードを使用して2つのシリアルバスを同時にデコードでき、捕捉したデータをタイム-インターリーブ「リスター」ディスプレイに表示します。

シリアル・プロトコル・デコードは、セグメント・メモリとゾーン・タッチ・トリガを同時に使用できます。3000T X-シリーズには、このクラスの測定器の中でも最も多くのデコード／トリガ機能があり、I²C、SPI、RS232/422/485/UART、CAN、CAN FD、LIN、SENT、CXPI、FlexRay、MIL-STD 1553、ARINC 429、USB PDおよびI²Sなどがあります。

シリアルデコードおよびトリガオプション

3000T X-シリーズは、以下のようなさまざまなシリアルデコード／トリガオプションをサポートしています。

- I²C
- SPI (2/3/4 線)
- RS232/422/485/UART
- CAN (シンボリック、.dbcファイル)
- CAN FD (シンボリック、.dbcファイル)
- LIN (シンボリック、.ldfファイル)
- SENT
- CXPI
- FlexRay
- MIL-STD 1553
- ARINC 429
- USB PD
- I²S
- ユーザー定義マンチェスター
- ユーザー定義NRZ



図15. I²Cデコード
およびトリガ。



図16. RS232
デコードおよび
トリガ。



図17. CAN-FD
デコードおよびトリガ

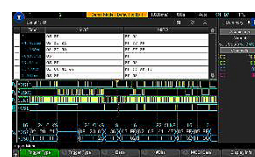


図18. SPI 4線
デコードおよびトリガ

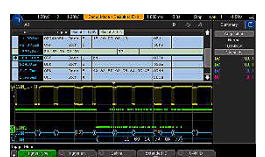


図19. マルチバス・
タイム・アラインド・
デコード

Solve：セグメントメモリとプロトコル解析の組み合わせで、 長期間解析が可能

セグメントメモリは、オプションのシリアル・プロトコル・デコード機能と連動して使用できます。例えば、トリガ条件を「SENTシリアル・バス・エラー」に設定することにより、セグメントメモリはSENTのパルス周期エラーのバケットのみを捕捉して保存し、各セグメントを繋ぎ合わせてリスター内のデコードデータを見やすくします。タイム・タグを比較することで、エラー間のタイム・インターバルが容易にわかります。

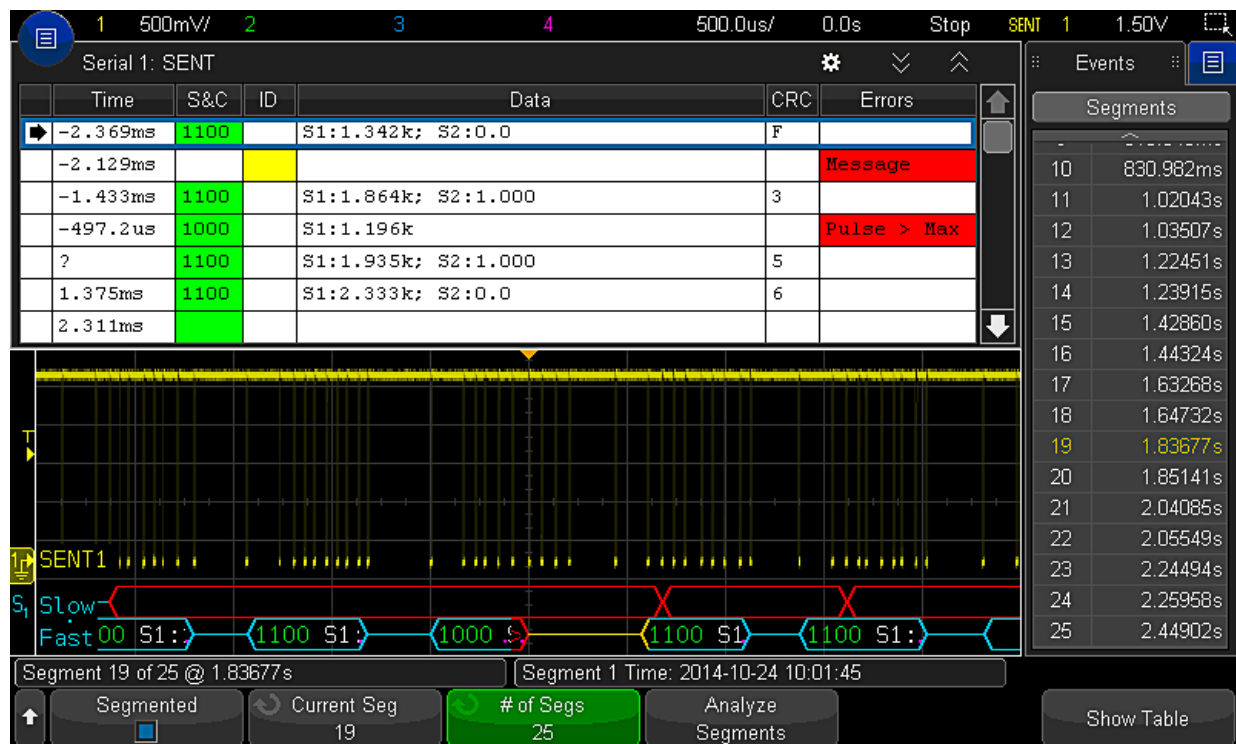


図20. SENTバス・シリアル・デコードと連動したセグメントメモリにより、シリアルバスの動作を容易に解析できます。

Solve：周波数／スペクトラム解析機能により、1台の測定器で、アナログ／デジタル／周波数ドメイン信号を時間相関させることが可能

専用のFFTボタンとレベル調整ノブを使用すれば、波形の周波数成分の表示も非常に簡単です。スタート周波数、ストップ周波数、スパン、中心周波数も、ポップアップキーパッドを使って簡単に入力できます。さらに、このクラスの測定器ではユニークな「ゲーティッドFFT」と呼ばれる新しい問題解決機能があり、アナログ／デジタル／周波数ドメインの時間相関ができ、解析やデバッグに役立ちます。さらに、FFTのピークサーチ、最大値／最小値ホールド、ダイナミックレンジを広げるためのアベレージングなどの新機能も搭載されています。

ゲーティッドFFTをオンにすれば、オシロスコープはズームモードになります。ズーム（下側）ウィンドウのFFT解析表示は、メイン（上側）ウィンドウのズームボックスによって示された期間の測定値です。ゲーティッドFFTモードでは、タッチ&フリックでズームボックスをデータ内で移動させて、FFT解析の時間軸上での変化を調べ、RF現象とアナログ／デジタル現象を相関させることができます。

図21a～21dに、簡単なゲーティッドFFTの例を示します。SPIの制御信号（デジタル）とVCOのイネーブル信号（アナログ）の両方に時間相関させて、400 MHzから200 MHzへのRF信号の周波数遷移をモニターしています。RF信号自体をタイムドメイン表示して、RFタイムドメイン波形のギャップなどを詳細に解析できます。



図21a SPIコマンドでトリガされたRF信号は、リスターに示されているように、400 MHzのままです。

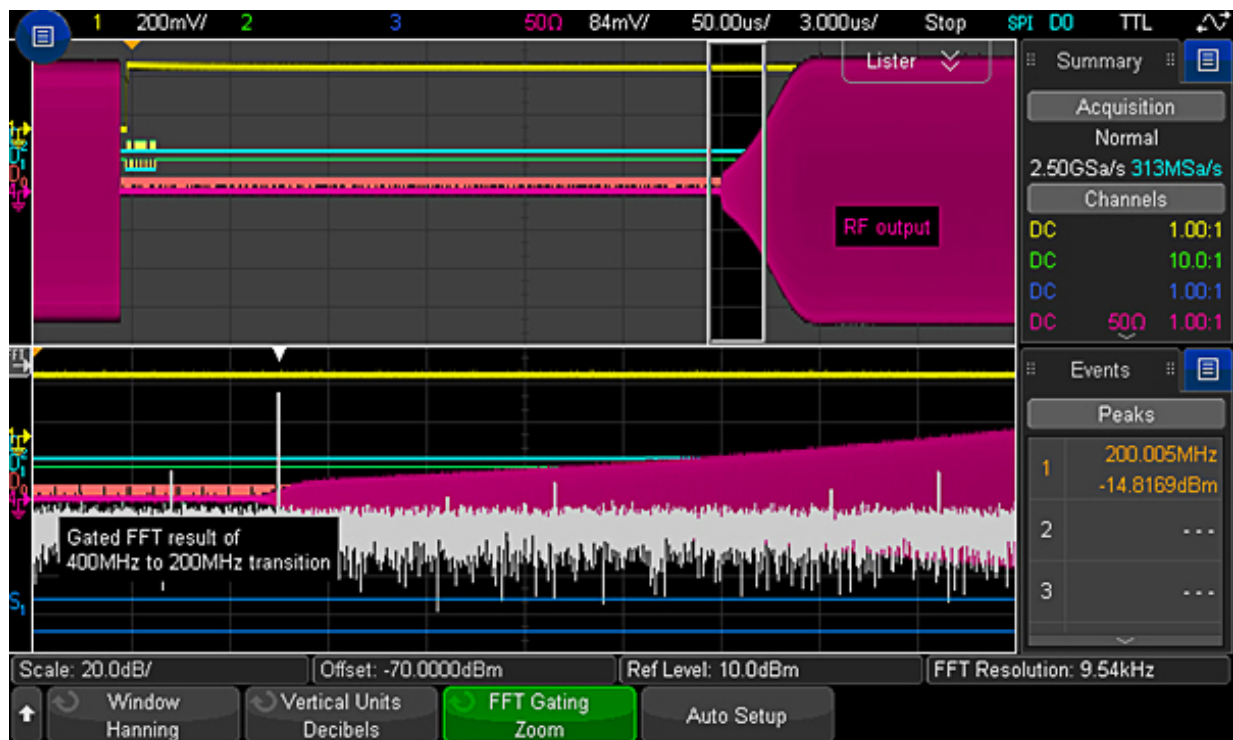


図21b このズームした時間内にはRFの動作は見られません。

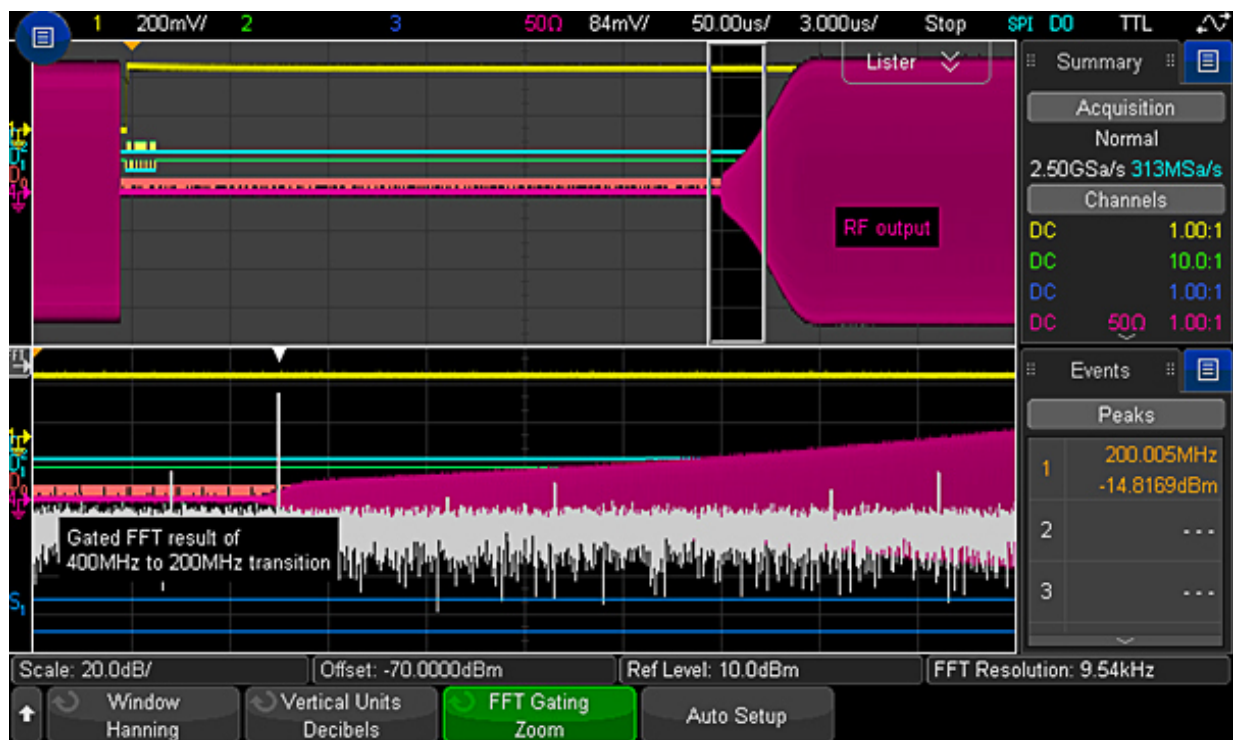


Figure 21c. 200 MHzのRF信号のモニターを開始します。RFアナログ波形からも検証できます。

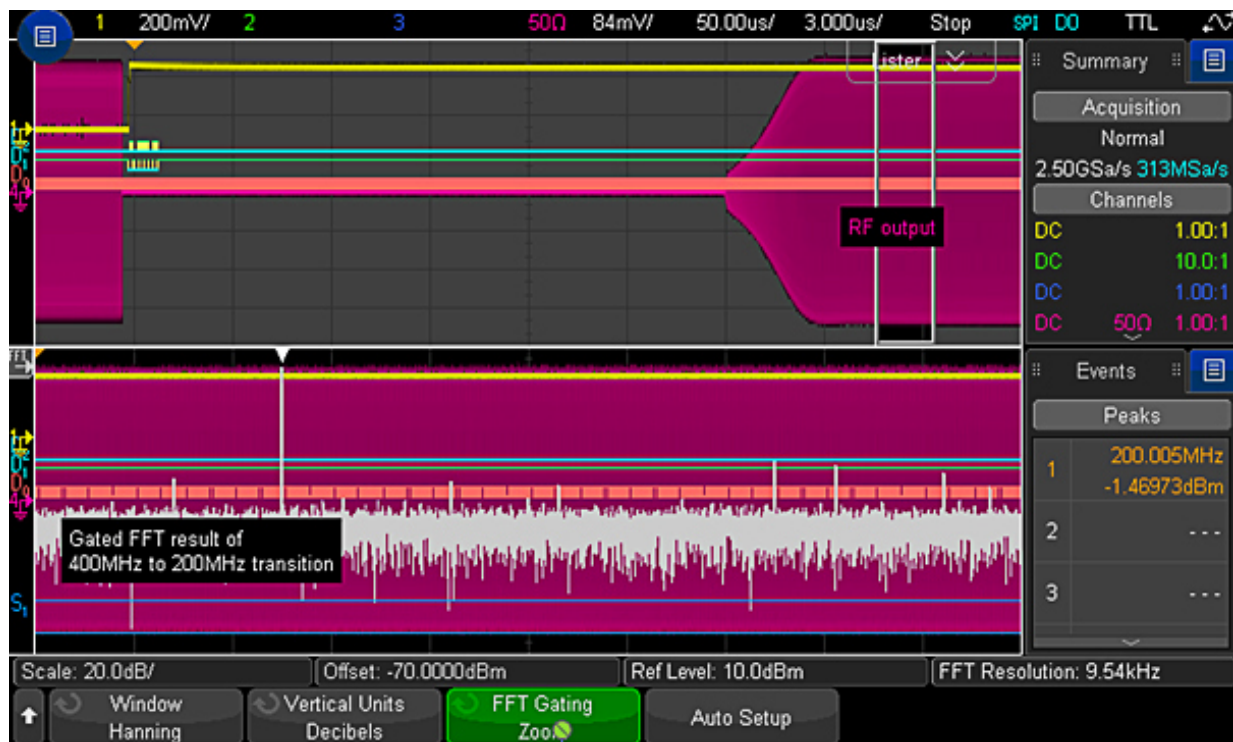


図 21d サーチリスターに示されているように、RF信号は200 MHzで落ち着いています。

Solve：信号の新しい見方を可能にする高度な演算機能を標準装備

3000T X-シリーズに標準で付属する高度な演算解析機能には、さまざまな演算関数があります。さらに、デザインをより詳細に解析するために、演算関数をネストすることができます。最大2つの演算関数を作成できます。一度に1つの演算関数とFFTを画面に表示することができます。

高度な演算機能

3000T X-シリーズは、最大2つの演算機能をサポートし、以下のようなさまざまな演算子、変換、フィルター、ビジュアライゼーションなどを備えています：

演算子

- 加算、減算、乗算、除算

変換

- 微分、積分
- FFT（振幅／位相）
- $Ax+B$
- 2乗、平方根
- 絶対値
- 常用対数、自然対数
- 指数関数、10を底とする指数関数

フィルター

- ローパスフィルター、ハイパスフィルター
- 平均値
- スムージング
- エンベロープ

ビジュアライゼーション機能

- 拡大
- 最大値／最小値ホールド
- 測定トレンド
- ロジック・バス・タイミング・チャート、ロジック・バス・ステート・チャート
- シリアル信号チャート（CAN、CAN FD、LIN、およびSENT）
- 最大／最小
- ピークツーピーク

Solve：クラス最高の測定機能が迅速な回答を提供

自動測定機能は、オシロスコープの重要なツールです。効率的な測定を行うために、3000T X-シリーズは37種類の優れた自動測定機能を備え、最大8種類の測定結果を一度に表示することができます。測定範囲は自動選択、メインウィンドウ、ズームウィンドウ、カーソルから選択できます。また、統計解析機能も含まれています。

測定

3000T X-シリーズオシロスコープは、38種類の自動測定をサポートします：

電圧

- p-p、最大、最小、振幅、トップ、ベース、オーバシュート、プリシュート、アベレージ：Nサイクル、アベレージ：全画面、DC RMS：Nサイクル、DC RMS：全画面、AC RMS：Nサイクル、AC RMS：全画面（標準偏差）、比：Nサイクル、比：全画面

時間

- 周期、周波数、カウンタ、+幅、-幅、バースト幅、デューティサイクル、ビットレート、立ち上がり時間、立ち下がり時間、遅延、位相、Y軸最小値のX、Y軸最大値のX

カウント

- 正パルス・カウント、負パルス・カウント、立ち上がりエッジ・カウント、立ち下がりエッジ・カウント

ミックスド

- エリア：Nサイクル、エリア：全画面

周波数カウンター

- 内蔵周波数カウンタ

Solve : 7台の測定器を1台に統合、新たな測定の可能性

3000T X-シリーズは、クラス最高のオシロスコープに高度なシリアルプロトコル解析機能が追加され、さらにこのクラスのオシロスコープにはない5種類の測定器機能（オプション）を追加できます。

統合型ミックスド・シグナル・オシロスコープ（MSOモデル、オプション）

3000T X-シリーズには、アップグレード可能な16個の内蔵デジタルチャンネル（オプション）があります。今日のデザインには多くのデジタル信号があり、従来の2チャンネルや4チャンネルのオシロスコープではチャンネル数が足りない場合が多くなっています。

16個の内蔵デジタル・チャンネルを追加することにより、最大20チャンネルになり、1台の測定器で時間関連した収集および表示が可能になります。アナログ／デジタルチャンネルに対して高度なトリガ機能を使用できるだけでなく、シリアルデコード／トリガ用に追加チャンネルを使用することもできます。また、2チャンネルや4チャンネルのDSOを購入しても、ソフトウェアライセンスと16チャンネルのロジックプローブがあれば、いつでもMSOにアップグレードすることが可能です。

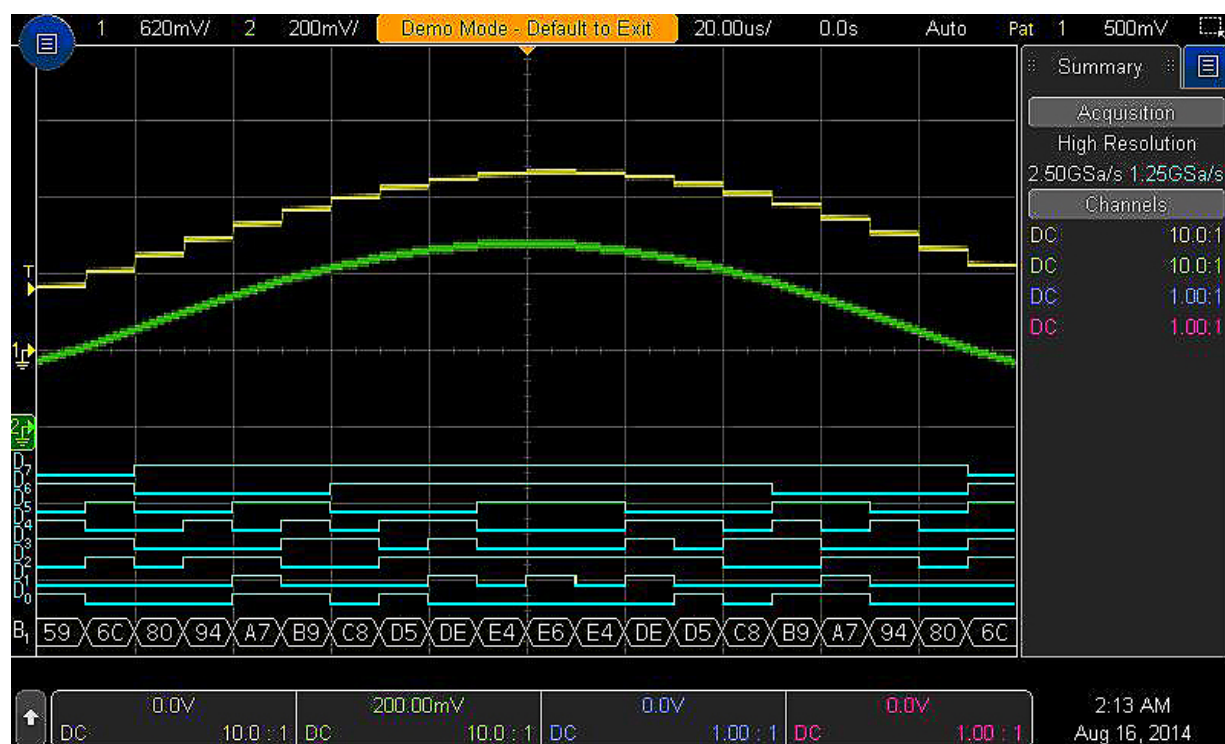


図22. オプションのデジタルチャンネルを使用すれば、最大16チャンネルのタイミング表示が可能です。緊密に統合されているので、アナログトリガやシリアルトリガ／デコードを使用できます。

周波数応答解析（ボード線図、オプション）

周波数応答解析(FRA)は、スイッチング電源のパッシブフィルタ、増幅回路、負帰還回路（ループ応答）など、今日のさまざまな電子回路デザインの周波数応答（利得／位相対周波数）の特性の評価にしばしば用いられる重要な測定です。InfiniiVision 3000T X-シリーズオシロスコープは、オシロスコープに内蔵されている波形発生器(WaveGen)を使用して、被試験回路をさまざまな周波数設定でシミュレートし、2つのオシロスコープチャンネルを使って入力信号と出力信号を捕捉します。各テスト周波数で、オシロスコープは利得($20\log V_{out}/V_{in}$)と位相を測定、計算し、対数スケールでプロットします。

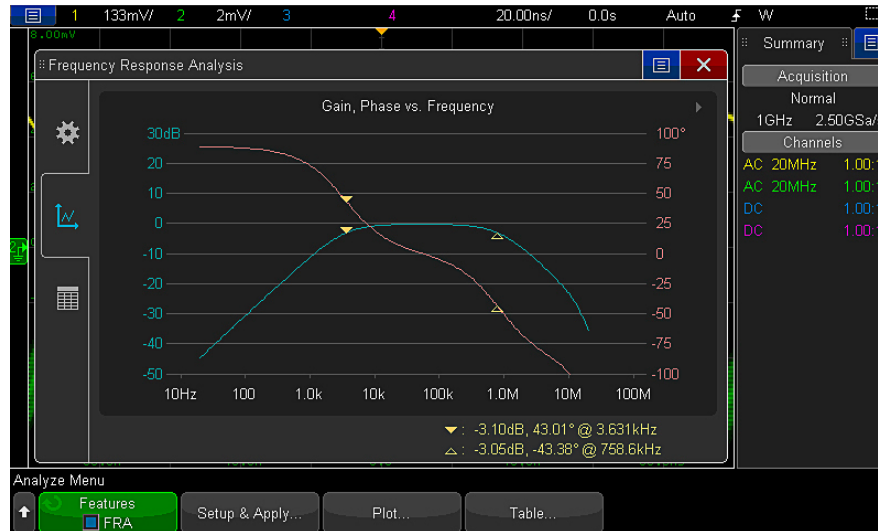
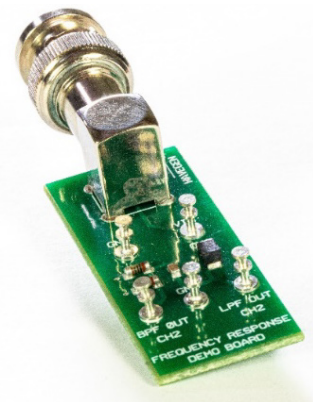


図23. バンドパスフィルタの周波数応答解析(ボード線図プロットおよび位相)

DSOXBODE ボード線図トレーニングキット（オプション）

DSOXBODE ボード線図トレーニングキットは、オシロスコープのWaveGenファンクションジェネレーターの出力に直接接続されるBNC入力を備えた直列R-L-C回路基板で構成されています。VINとBPFOUT（バンドパスフィルター出力）またはLPFOUT（ローパスフィルター出力）をプローブするためのテストポイントが明確に表示されています。また、このトレーニングキットには、工学系の学生や教員がダウンロードできる包括的な**チュートリアルとラボガイド**も含まれています。DSOXBODEボード線図トレーニングキットは、ソフトウェアオプションがついて、すべてのInfiniiVision 3000T X-シリーズオシロスコープのライセンスに対応しています。



内蔵WaveGen：内蔵20 MHzファンクション／任意波形発生器（オプション）

3000T X-シリーズには、20 MHzのファンクション／任意波形発生器が内蔵されており、波形の変調機能にも対応しています(DSOX3WAVEGEN)。ファンクション・ジェネレータは、被試験デバイスに対して正弦波、方形波、ランプ波、パルス、DC、Sinc (x) 指数関数立ち上がり／立ち下がり、心電図波、ガウシアン・パルス、ノイズ波形の信号を出力できます。変調機能は、AM、FM、FSK変調（変調波形：正弦波、方形波、ランプ波）をサポートしています。発生器は、連続波形またはシングルショット波形を出力できます。AWG機能を搭載すれば、アナログ・チャネルまたは基準メモリの波形を任意のメモリに記録したり、WaveGenから出力することができます。タッチパネルと大画面による内蔵エディタ、またはリンクからキーサイトのBenchLink Waveform Builderソフトウェアを使って、簡単に波形を作成および編集することができます：www.keysight.com/find/33503



図24. オプションの任意波形発生器で、入力信号に簡単にアクセスできます。内蔵の任意波形発生器を使用すれば、信号を簡単に捕捉／変更／再生できます。

内蔵DVM：標準装備3桁のデジタル電圧計

3000T X-シリーズ オシロスコープには、3桁のデジタル電圧計が標準で内蔵されています。この電圧計はオシロスコープチャンネルと同じプローブを使用します。しかし、DVM測定は、オシロスコープ収集／トリガシステムから独立しているため、DVMの波形もトリガをかけられたオシロスコープの波形も同じ捕捉できます。電圧計の結果は常時表示されるため、すぐに特性を評価できます。



図25. DVMとカウンターでは、オシロスコープのプローブを使用して、トリガなしに信号を測定することができます。

内蔵周波数測定：8桁のカウンター／トータライザー（標準）

従来のオシロスコープカウンターの測定では、わずか5桁または6桁の分解能しか得られないため、クリティカルな周波数測定を行うには十分ではない可能性があります。

3000T X-シリーズに標準で内蔵されている8桁のカウンターは、スタンドアロンのカウンターにのみ通常期待されるような精度で測定値を表示できます。内蔵カウンターは1.0 GHzまでの広い帯域幅での周波数測定が可能で、多くの高周波アプリケーションにも対応できます。

カウンターのトータライザー機能は、オシロスコープにもう1つの有効な機能を追加します。イベント数をカウント（積算）したり、トリガ条件で選別されたイベント数をモニターすることもできます。トリガ条件で選別されたイベントのトータライザーでは、実際のトリガが発生する必要はありません。トリガ条件を満足するイベントだけがカウントされます。言い換えれば、トータライザーでは、オシロスコープのトリガレートより速い、2500万イベント／秒（オシロスコープのホールドオフ時間（最小40 ns）の関数）の高速モニターが可能です。図28は、トータライザーによるデザイン内で発生したCAN FD CRCデリミターのビット・エラー・パケット数のカウント例です。

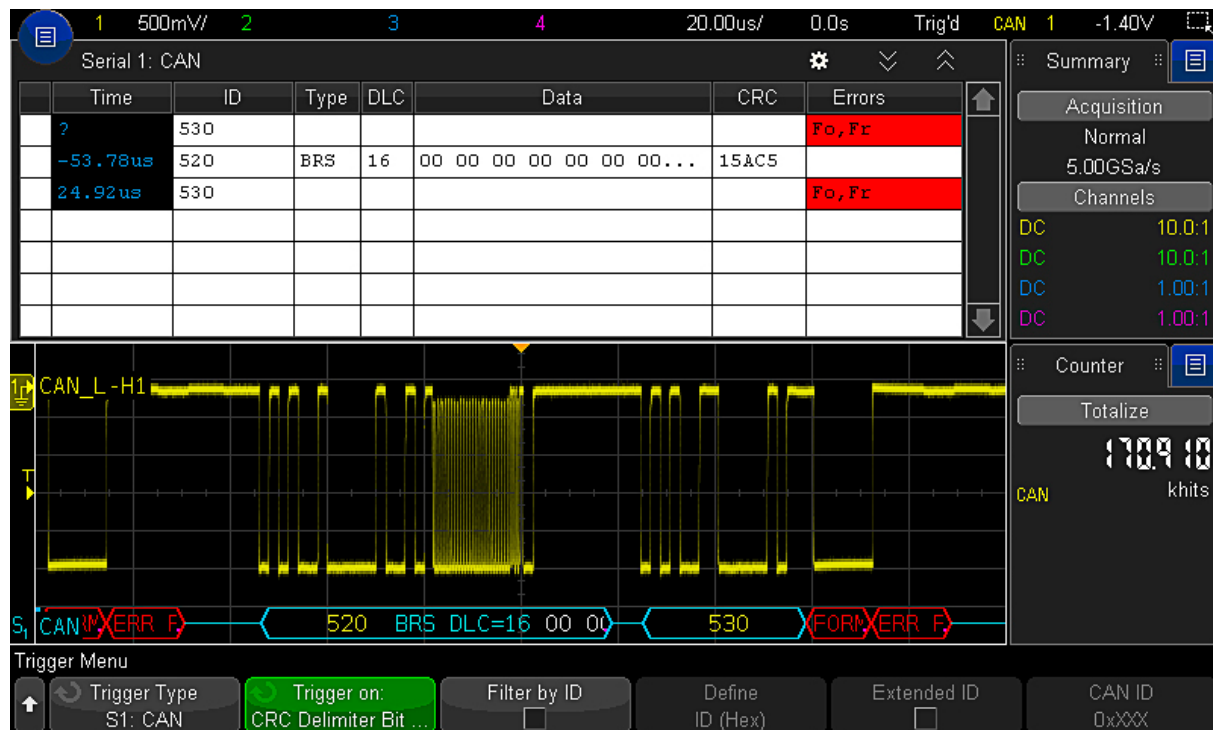


図26. トータライザーはイベント数をカウントします。さらに、1秒間に2500万イベントの速さで、トリガ条件で選別されたイベント数をカウントすることができます。

Solve：ハードウェア・マスク・テストと測定リミットテスト（オプション）により、デバイスの性能を簡単に確認可能

製造ラインで特定の規格に対する合否テストを実行している場合でも、発生頻度の低い信号異常をテストしている場合でも、マスク・リミット・テストおよび測定リミットテストは生産性の高い有効なツールです。3000TXシリーズは、優れたハードウェアベースのマスクテストを備え、最大270,000回／秒の速さでテストが行えます。特定の捕捉回数、時間、または不具合が検出されるまでテストを実行するなど、複数のテスト基準を選択できます。

オプション測定のリミットテスト機能により、ユーザーが定義した上限リミットおよび下限リミットに基づいて、選択して有効にされたあらゆるパラメトリック測定に対して合否テストを実行できます。不合格時に停止することもできます。

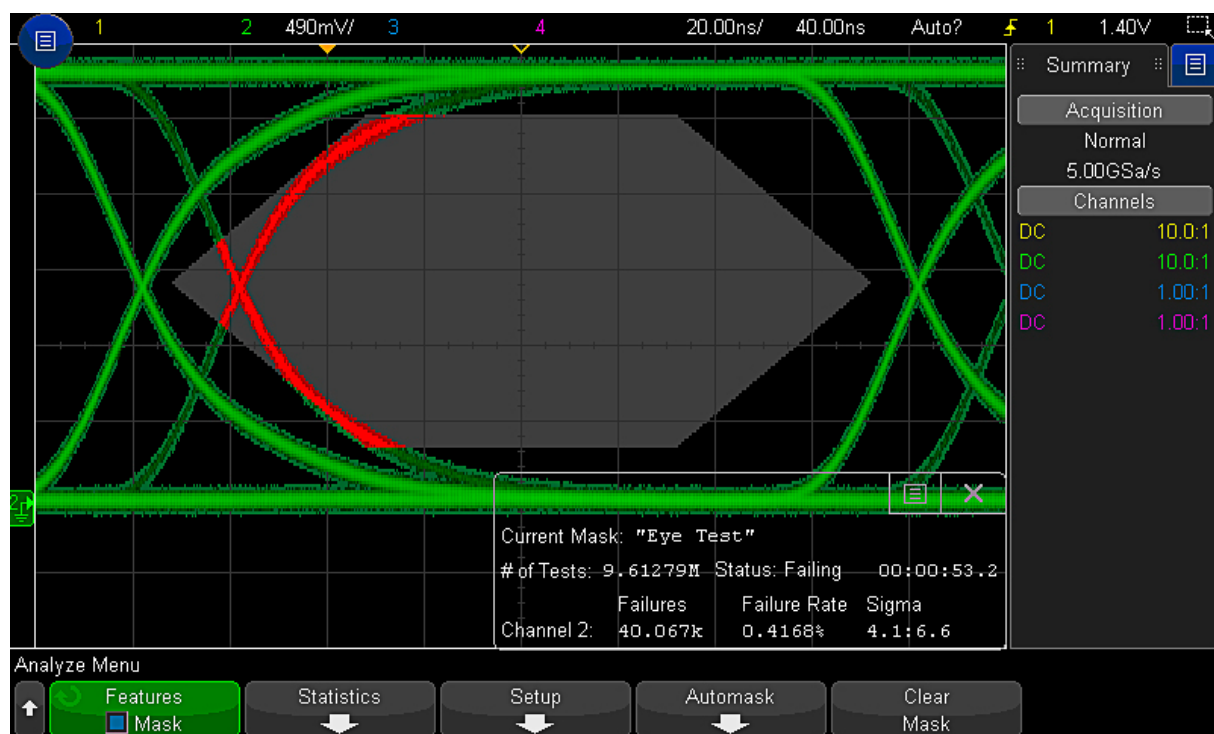


図27. ハードウェア・マスク・テストでは、ゴールデン波形やユーザー作成のマスクとの比較テストにより、違反を検出できます。この例では、500万回を超えるテストがわずか30秒で行われています。

Solve：電源の測定と解析の統合（オプション）により時間短縮が可能

スイッチング電源やパワーデバイスの開発では、電源解析ソフトウェアパッケージ(D3000PWRA)を使用することにより、オシロスコープでさまざまな電源測定／解析機能が利用できます。

電源テストの詳細はこちらをご覧ください：www.keysight.com/find/D3000PWRA

さらに、電源（スイッチングモード電源など）や電力消費デバイス（バッテリーなど）の解析を容易にする電源専用のプローブがいくつかあります。

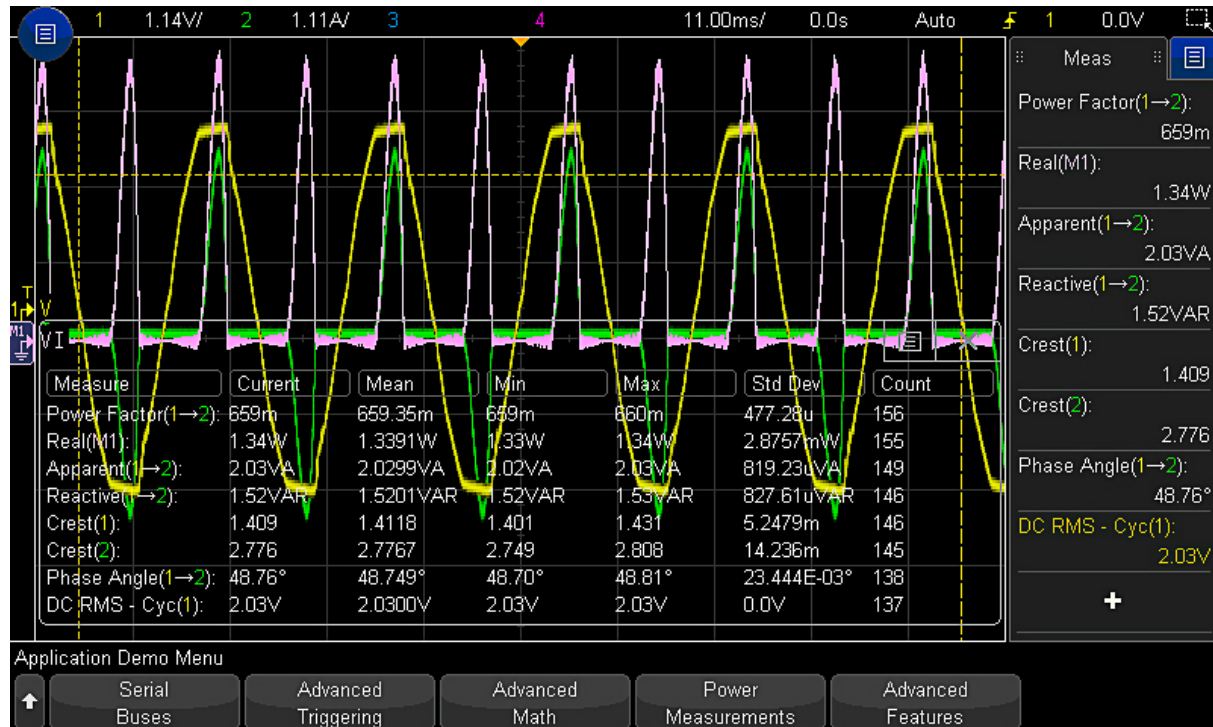


図28a 内蔵の電源解析機能により、電源デバイスと電力消費デバイスの解析時間が短縮できます。

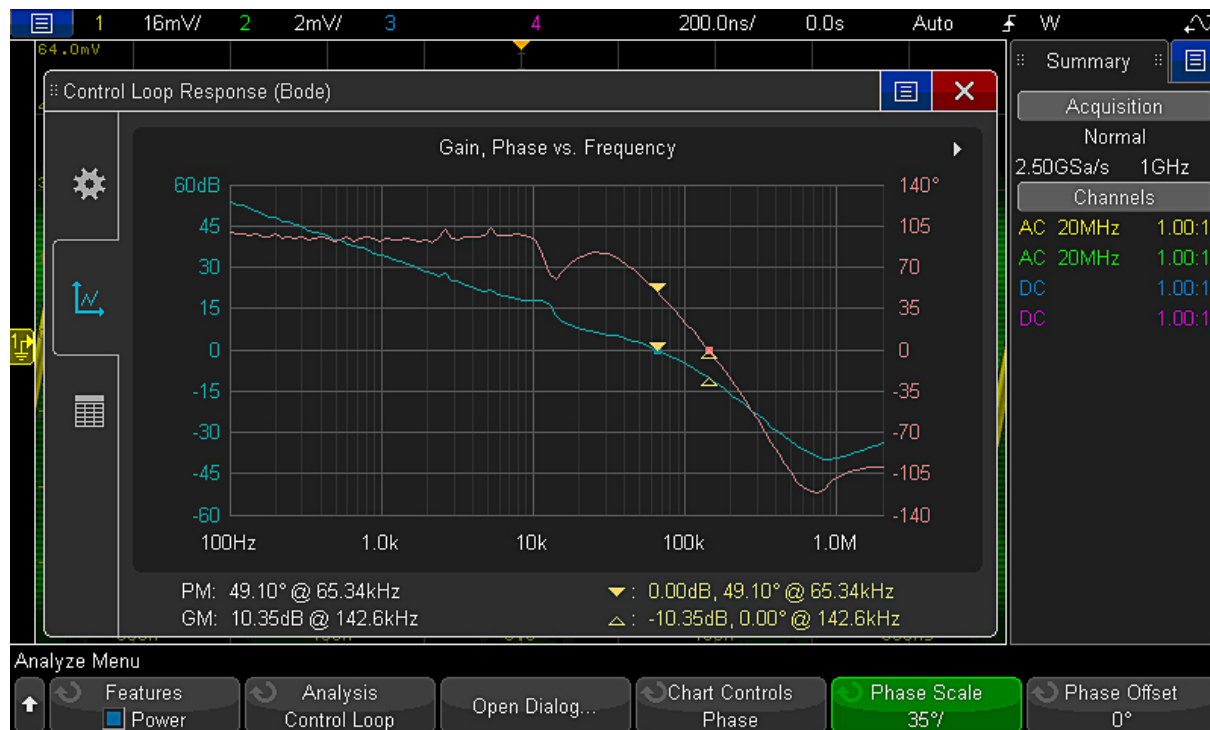


図28b 新しい制御ループ応答解析（ボード線図）は、周波数掃引における利得／位相プロットを表示します。

Solve：革新的なパワー・レール・プローブ（オプション）により、より高度な表示が可能

パワーレールのノイズ、リップル、トランジェントを測定するには、オフセットレンジとmVの感度が必要です。N7020A パワー・レール・プローブは、±24 Vのオフセットレンジ、超低ノイズの1:1の減衰比、2 GHzの帯域幅を備え、DC パワーレールにmVの感度が必要なクリティカルなパワーインテグリティ測定に最適です。



図29a N7020A パワー・レール・プローブ

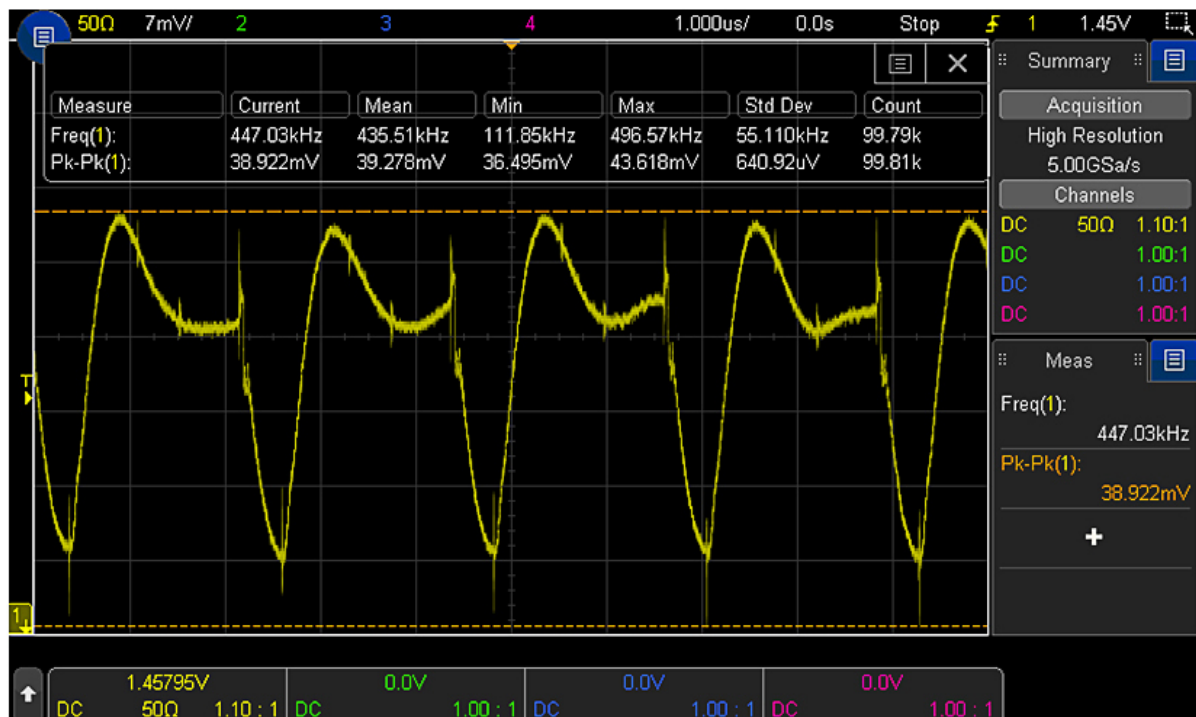
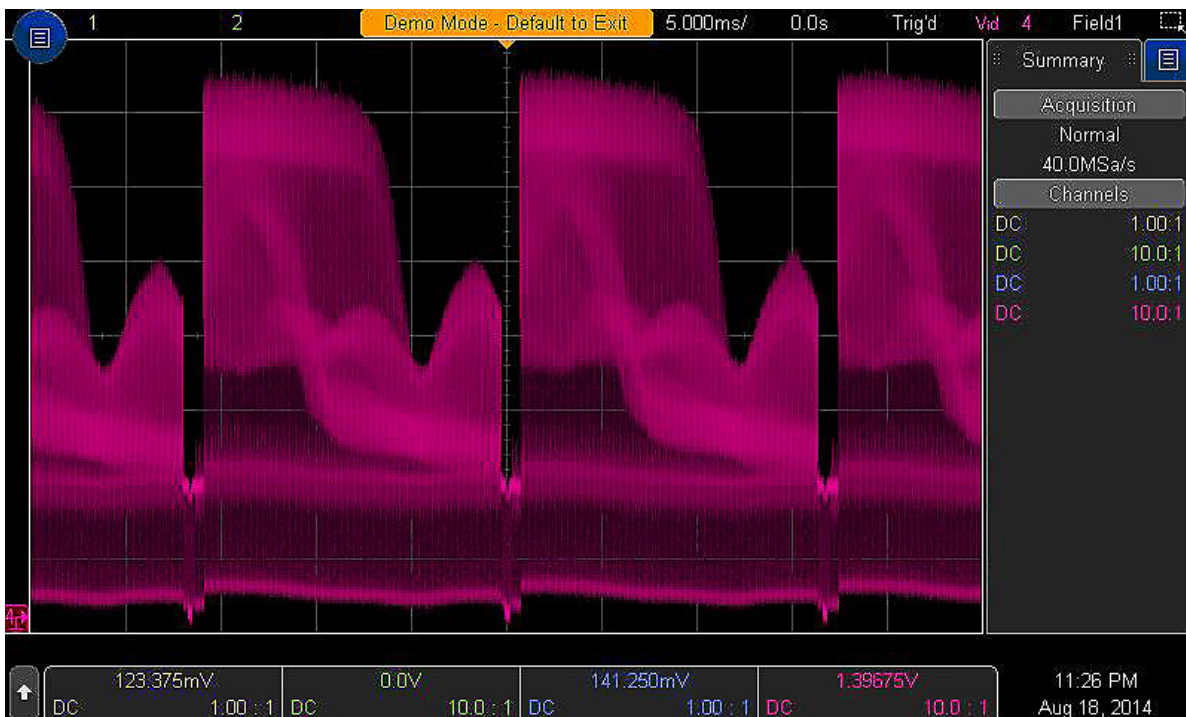


図29b 3000T X-シリーズとN7020Aは、パワーレールのリップルだけでなく、高周波トランジェントも捕捉できます。

Solve : ビデオ解析 (オプション)

拡張ビデオ解析 (オプション) は、さまざまなHDTV規格に対応し、民生用HDTVエレクトロニクスのデバッグやデザインの評価をする場合にトリガをかけて解析することができます。



オシロスコープの「Touch、Discover、Solve」の要素は、デバイスのデバッグやトラブルシューティングを容易にする重要な機能ですが、次のオシロスコープを選択する際に考慮したい機能は他にもあります。

総保有コスト

3000T X-シリーズは非常に安価な総保有コストを提供します。250,000時間を超える業界最高の平均故障間隔(MTBF)と市場をリードする3年間の校正周期により、3000T X-シリーズへの投資はこれから何年も保護されるので安心できます。さらに、ニーズは時間とともに変化するため、今必要なものだけを購入し、プロジェクトの展開に応じてオシロスコープの帯域幅またはアプリケーション専用ソフトウェアパッケージを簡単にアップグレードすることができます。

教育およびトレーニングキット

すぐにオシロスコープを使いこなす必要がある新入社員はいますか。あるいは、教員として学生にオシロスコープの概要と基本的な測定方法を教える必要はありますか。教育用オシロスコープ・トレーニング・キットにお任せください。これには、電気工学／物理学の学生および教員向けに作成されたトレーニングツールが含まれています。トレーニング信号セット、学生向けの詳細なオシロスコープ・ラボ・ガイドとチュートリアル、教師や実験助手向けのオシロスコープの基礎のPowerPointスライドセットなどから構成されています。内蔵のトレーニング信号はオシロスコープに標準搭載されており、ラボガイドとスライドセットは、www.keysight.com/find/dsoxedkからダウンロードすることができます。

利用頻度の少ないユーザー向けの内蔵機能

教育用トレーニングキットに加えて、オシロスコープには、各国語版フロントパネルおよびGUI（15種類の言語から選択）、内蔵ヘルプシステム（各国語版）が付属しています。ハードキーやソフトパネルのボタンを長押しすると、その機能の使い方を説明する簡単な概要が表示されます。

30日間の試用ライセンス

3000 X-シリーズには、1回限りの30日間全オプション機能試用ライセンスが付属しています。いつでも30日間の試用を開始できます。さらに、こちらからwww.keysight.com/find/30daytrial、オプション機能の30日間試用ライセンスを個別に入手することもできます。このため、各オプション機能の試用ライセンスの有効期間は実質的には60日間になります。

各国語版GUIおよびフロントパネルのオプション

3000T X-シリーズは以下の15か国の言語をサポートしています：

- | | |
|----------|----------|
| • 英語 | • スペイン語 |
| • 日本語 | • ロシア語 |
| • 簡体字中国語 | • ポルトガル語 |
| • 繁体字中国語 | • イタリア語 |
| • タイ語 | • ポーランド語 |
| • 韓国語 | • チェコ語 |
| • ドイツ語 | • トルコ語 |
| • フランス語 | |

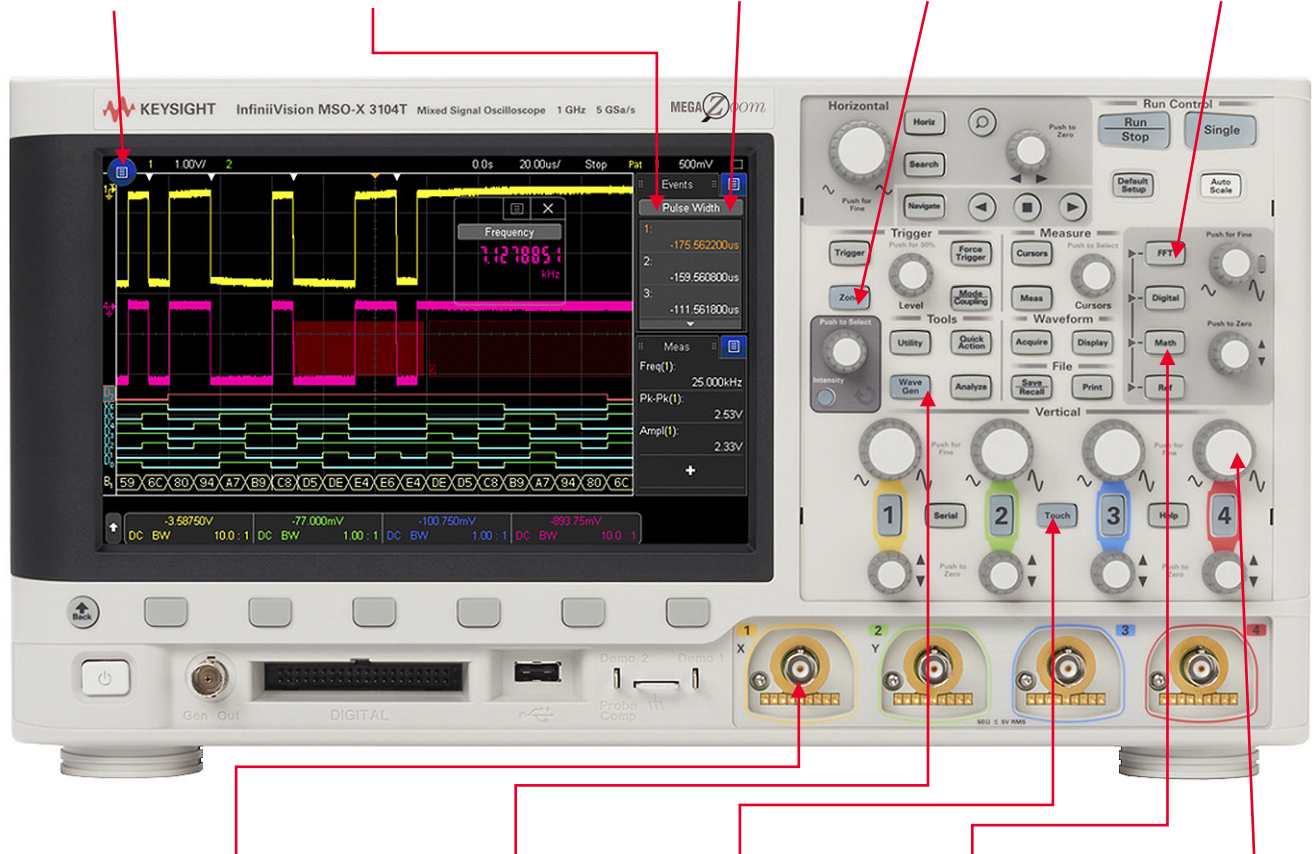
「タッチ式」ジェスチャーに対応した8.5インチ静電容量方式タッチパネル。

7種類の測定器が1台に統合されているので、問題を簡単に解決できます(オシロスコープチャンネル、デジタルチャネル、周波数応答解析、シリアルプロトコル解析、WaveGen、DVM、8桁カウンタ+トータライザー)。帯域幅を含め、フルアップグレード可能。

設定可能なドッキングパネルと静電容量式タッチパネルの組み合わせで、ユーザビリティに新たな一面をプラスしています。

ゾーン・タッチ・トリガにより、ボックスを描くだけでトリガをかけることができます。

標準装備のゲーテッドFFTで時間相関のあるアナログ、デジタル、周波数ドメインの信号解析が可能です。



AutoProbeインターフェースは各種アクティブ、差動、および電流プローブをサポートします。

内蔵のWaveGen ファンクション/任意波形発生器により、信号をすぐに取り込んで再生することができます。

タッチスクリーンを使いたくない場合、フロントパネルのボタンでタッチスクリーン機能をオフにすることができます。

標準装備の高度な演算機能でFFTおよび演算機能を1つ表示し、深い解析が可能になります。

チャンネルごとに独立したノブで、迅速な操作が可能。すべてのフロント・パネル・ノブは、押すことにより一般的な操作が行えます。

妥協のない1,000,000波形/秒の波形更新速度により、デッドタイムが最小になり、発生頻度の低いイベントや異常の捕捉確率が向上します。

利用頻度の少ないユーザー向けの内蔵機能：15種類の言語に対応したGUI。

他の重要な情報とともに、最大8個の測定値を表示できます。38種類の自動測定機能カーソルによる範囲指定もサポートしています。

DVMと8桁のカウンタ/トータライザーを内蔵。CAN-FD/SENTトリガおよびデコードなど、幅広いアプリケーションおよびシリアル・プロトコル・ソリューションに対応しています。

3000T-Xシリーズでは、USBキーボードとUSBマウスの両方がサポートされ、さらに使いやすくなっています。

標準装備のセグメントメモリとイベントリスターは、MegaZoom IVスマート・メモリ・テクノロジーの採用により、目的の信号のみを適切に捕捉できます。

構成

ステップ1. 帯域幅とチャンネル数を選択します。

3000 Xシリーズの仕様の概要											
		3012T	3014T	3022T	3024T	3032T	3034T	3052T	3054T	3102T	3104T
帯域幅 (−3 dB)		100 MHz		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
計算された立ち上がり時間 (10 ~ 90 %)		≤ 3.5 ns		≤ 1.75 ns		≤ 1 ns		≤ 700 ps		≤ 450 ps	
入力 チャンネル数	DSOX	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	MSOX	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16

例えば、1 GHz、4+16チャンネルを選択した場合は、モデル番号はMSOX3104Tです。

ステップ2. ハードウェアアップグレードを選択します。

ハードウェアアップグレード	概要	モデル番号
WaveGen	20 MHz内蔵ファンクション／任意波形発生器	DSOX3WAVEGEN
拡張セキュリティ オプション	セキュリティ対策として不揮発性メモリ、USB、LAN、およびファームウェアアップグレードを無効化	DSOXT3SECA
LAN/VGAモジュール	LANおよびVGA用プラグインモジュール	DSOXLAN
GPIOモジュール	GP-IBインタフェース用プラグインモジュール	DSOXGPIO

ステップ3. ソフトウェアを選択します。

ライセンスの アップグレード	概要	モデル番号
組み込み ソフトウェア パッケージ	I ² C、SPI、UART(RS-232C/422/485)、I ² S、USB PDシリアルトリガ／デコード、測定リミットテスト、マスク・リミット・テスト、周波数応答解析（ボード線図プロット）、および拡張ビデオ解析	D3000GENB
車載ソフトウェア パッケージ	CAN（シンボリック、.dbcファイル）、CAN FD（シンボリック、.dbcファイル）、LIN（シンボリック、.ldfファイル）、FlexRay、SENT、CXPI、PSI5（ユーザー定義マンチェスター）、ユーザー定義NRZシリアルトリガ／デコード、リミットテスト測定、マスク・リミット・テスト（CAN/CAN FDマスクファイルのダウンロードが可能）および周波数応答解析（ボード線図プロット）	D3000AUTB
宇宙／防衛 ソフトウェア パッケージ	MIL-STD 1553およびARINC 429シリアルトリガ／デコード、リミットテスト測定、マスク・リミット・テスト（標準マスクファイルのダウンロードが可能）、周波数応答解析（ボード線図プロット）、および拡張ビデオ解析	D3000AERB
電源測定／解析 ソフトウェア パッケージ	電源品質、電流高調波、スイッチング損失、過渡応答、ターンオン／オフ時間、出力リップル、効率、ループ応答、PSRRなど、さらにリミットテスト測定、マスク・リミット・テストおよび周波数応答解析（ボード線図プロット）、USB PDシリアルトリガ／デコード	D3000PWRB
NFCソフトウェア パッケージ	NFCトリガおよびPCベースの自動テストソフトウェア	D3000NFCB
フルオプション・ バンドル・ ソフトウェア・ パッケージ	I ² C、SPI、UART、I ² S、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、CXPI、PSI5（ユーザー定義マンチェスター）、ユーザー定義可能NRZ、USB PD、MIL-STD 1553、ARINC 429シリアルトリガ／デコード、および電力解析、リミットテスト測定、マスク・リミット・テスト、周波数応答解析（ボード線図）、拡張ビデオ解析、NFCトリガ／自動テストソフトウェア	D3000BDLB

ステップ4. プローブの選択

使用可能なプローブの一覧については、www.keysight.co.jp/find/scope_probesを参照してください。基本、3000T X-シリーズはいくつかの例外を除き、2本までのアクティブプローブを同時に使用できます。

詳細はキーサイトまでお問い合わせください。

プローブ		
N2843A	パッシブプローブ、500 MHz、10:1、1 M Ω 、11 pF	標準（1チャンネルあたり1本）
N2756A	16chのデジタルチャンネルMSOケーブル	MSOXモデルおよびDSOXT3MSOに標準で付属
N2870A	パッシブプローブ、35 MHz、1:1、1 M Ω	オプション
10076C	パッシブプローブ、500 MHz、100:1の減衰比(4 kV)	オプション
N2804A	300 MHz 100 : 1 差動プローブ、4 M Ω 、4 pF、 $\pm$ 300 V DC+ピークAC	オプション
N2805A	200 MHz 100 : 1 差動プローブ、4 M Ω 、4 pF、 $\pm$ 100 V、5 mのケーブル	オプション
N2790A	100 MHz 50 : 1/500 : 1 高電圧差動プローブ、8 M Ω 、3.5 pF、 $\pm$ 1,400 V	オプション
N2795A	アクティブ・シングルエンド・プローブ、1 GHz、1 pF、1 M Ω 、AutoProbe	オプション
N2797A	アクティブ・シングルエンド・プローブ、1.5 GHz、温度試験対応	オプション
N2750A	InfiniiMode差動プローブ、1.5 GHz、700 fF、200 k Ω 、AutoProbe	オプション
N2790A	差動アクティブプローブ、100 MHz、 $\pm$ 1.4 kV、AutoProbe	オプション
N2791A	差動アクティブプローブ、25 MHz、 $\pm$ 700 V	オプション
N2818A	200 MHz 10:1差動プローブ、AutoProbe	オプション
N2819A	800 MHz 10:1差動プローブ、AutoProbe	オプション
1147B	AC/DC電流プローブ、50 MHz、15 A、AutoProbe	オプション
N2893A	AC/DC電流プローブ、100 MHz、15 A、AutoProbe	オプション
N2820A	2チャンネル高感度電流プローブ、50 μ A $\sim$ 5 A	オプション
N2821A	1チャンネル高感度電流プローブ、50 μ A $\sim$ 5 A	オプション
N7020A	パワー・レール・プローブ 2 GHz、1:1、50 Ω のオフセットレンジ $\pm$ 24 V	オプション
N7040A	23 MHz、3 kA、AC電流プローブ	オプション
N7041A	30 MHz、600 A、AC電流プローブ	オプション
N7042A	30 MHz、300 A、AC電流プローブ	オプション
N7026A	AC/DC高感度電流プローブ、150 MHz、40 Apk、AutoProbeインタフェース	オプション

ステップ5. アクセサリとその他のソフトウェアを選択

推奨アクセサリとPCソフトウェア		
DSOXBODE	ボード線図トレーニングキット	オプション
N2747A	フロント・パネル・カバー	オプション
N6456A	ラック・マウント・キット	オプション
N6457A	ソフト・キャリング・ケース（フロント・パネル・カバー付き）	オプション
輸送用ハードケース	CaseCruzer 3F1112-1510J（ http://www.casecruzer.com/ から入手可能）	オプション
BV0004B	BenchVueオシロスコープ制御／自動計測ソフトウェア	標準
33503A	BenchLink Waveform Builder Pro/Basic PCソフトウェア	オプション
D9010BSEO	Infiniiumオフラインのオシロスコープ解析ソフトウェア	オプション
D9010UDAA	ユーザー定義アプリケーション(UDA)ソフトウェア	オプション
89601B（バージョン2020以上）	ベクトル・シグナル・アナライザ(VSA)ソフトウェア	オプション

ステップ6. 校正オプション

校正および保証		
D/MSOX3000T-A6J	ANSI Z540-1-1994校正	オプション
D/MSOX3000T-AMG	ISO17025準拠校正／認証評価	オプション

性能特性

DSO および MSO 3000T X-シリーズオシロスコープ

3000T X-シリーズ仕様概要											
		3012T	3014T	3022T	3024T	3032T	3034T	3052T	3054T	3102T	3104T
帯域幅 1（－3 dB）		100 MHz		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
計算された立ち上がり時間（10～90％）		≦3.5 ns		≦1.75 ns		≦1 ns		≦700 ps		≦450 ps	
入力チャンネル数	DSOX	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	MSOX	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16
最高サンプリングレート		5 GSa/s（ハーフチャンネル）、2.5 GSa/s（全チャンネル）									
最大メモリ長		4 Mポイント（ハーフチャンネル）、2 Mポイント（全チャンネル）									
ディスプレイのサイズとタイプ		8.5インチ静電容量方ジェスチャー対応ディスプレイ									
最大波形更新速度		>1,000,000波形／秒									
垂直軸システム・アナログ・チャンネル											
ハードウェア帯域幅制限		約20 MHz（選択可能）									
入力カップリング		AC、DC									
入力インピーダンス		選択可能：1 MΩ±1％(14 pF)、50 Ω±1.5％									
入力感度範囲		100 MHz～500 MHzモデル：1 mV/div～5 V/div 2（1 MΩおよび50 Ω）									
		1 GHzモデル：1 mV/div～5 V/div 2（1 MΩ）、1 mV/div～1 V/div（50 Ω）									
垂直軸分解能		8ビット（アベレージング使用時の測定分解能は12ビット）									
最大入力電圧		135 Vrms、190 Vpk									
		プロービング技術により、高電圧テストが可能。例えば、付属のN2843A 10:1プローブは、最大300 Vrmsのテストをサポート									
		この測定器は、仕様化されている測定カテゴリ範囲内の測定にのみ使用します（CAT II、III、IVは定格外）。過渡的な過電圧入力は許容されません									
DC垂直軸確度		±[DC垂直軸利得確度+DC垂直軸オフセット確度+フルスケールの0.25％] ²									
DC垂直軸利得確度 ¹		フルスケールの±2.0％ ²									
DC垂直軸オフセット確度		±0.1 div±2 mV±オフセット設定値の1％									
チャンネル間アイソレーション		>100：1（DC～各モデルの最大仕様帯域幅） （各チャンネルで同じV/divと結合設定で測定）									
オフセットレンジ		±2 V（1 mV/div～200 mV/div）									
		±50 V（>200 mV/div～5 V/div）									
垂直軸システム・デジタル・チャンネル											
デジタル入力チャンネル		16デジタル（D0～D15。ポッド1：D7～D0。ポッド2：D15～D8）									
しきい値		ポッド単位のしきい値									
しきい値選択		TTL（+1.4 V）、5 V CMOS（+2.5 V）、ECL（－1.3 V）、ユーザ定義（ポッド単位で選択可能）									
ユーザ定義しきい値範囲		±8.0 V、10 mVステップ									
最大入力電圧		±40 Vピーク、CAT I									
しきい値確度 ¹		±（100 mV+しきい値設定の3％）									
最大入力ダイナミック・レンジ		しきい値を中心に±10 V									
最小電圧スイング		500 mVpp									
入力インピーダンス		プローブチップで100 kΩ±2％									
入力容量		～8 pF									
垂直軸分解能		1ビット									

1. 保証されている仕様を示します。その他はすべて代表値です。

2. 仕様は、30分間のウォームアップ後、ファームウェア校正温度から±10 °C以内で有効です。1 mV/div および 2 mV/div は、4 mV/div 設定を拡大したものです。垂直軸確度の計算では、1 mV/div および 2 mV/div の設定の場合、32 mV のフル・スケールを使用してください。

水平軸システム・アナログ・チャンネル											
		3012T	3014T	3022T	3024T	3032T	3034T	3052T	3054T	3102T	3104T
タイムベース範囲		5 ns/div～50 s/div		2 ns/div～50 s/div				1 ns/div～50 s/div		500 ps/div～50 s/div	
タイムベース確度 ¹		±1.6 ppm＋経年変化係数（1年目：±0.5 ppm、2年目：±0.7 ppm、5年目：±1.5 ppm、10年目：±2.0 ppm）									
タイムベース遅延時間範囲	プリトリガ	1画面幅または250 μsのどちらか大きい方									
	ポストトリガ	1 s～500 s									
チャンネル間：スキュー補正範囲		± 100 ns									
Δ時間確度（カーソル使用）		±（タイムベース確度×読み値）±（0.0016×画面幅）±100 ps									
モード		メイン、ズーム、ロール、XY									
XY		チャンネル1、2のみ。外部トリガ入力でのZブランキング、1.4 Vしきい値 帯域幅：最大帯域幅。1 MHzでの位相誤差：＜0.5°									
水平軸システム・デジタル・チャンネル											
最小検出可能パルス幅		5 ns									
チャンネル間スキュー		2 ns（代表値）、3 ns（最大）									
収集システム											
アナログ・チャンネルの最高サンプリング・レート		5 GSa/s（ハーフ・チャンネル・インタリーブ）、2.5 GSa/s（すべてのチャンネル）									
アナログチャンネルの最大レコード長		4 Mポイント（ハーフチャンネル・インタリーブ）、2 Mポイント（すべてのチャンネル）									
デジタル・チャンネルの最高サンプリング・レート		すべてのポッドで1.25 GSa/s									
デジタル・チャンネルの最大レコード長		2 Mポイント（デジタル・チャンネルのみ）									
収集モード	ノーマル	デフォルトモード									
	ピーク検出	最小250 psのグリッチをすべてのタイムベース設定で捕捉可能									
	アベレージング	2、4、8、16、64、… 65,536から選択可能									
	高分解能	リアルタイム・ボックスカー・アベレージングを使用すれば、ランダムノイズが減少し、効果的に垂直軸分解能が12ビット分解能まで向上します（5 GSa/sで≧ 10 -μs/div、あるいは2.5 GSa/sで≧ 20 μs/divの場合）									
	セグメント	セグメントメモリは、動作間に長いデッドタイムのあるデータストリームの場合、メモリを有効に活用できます。最大セグメント=1000。再アーム時間=1 μ（トリガイイベント間の最小時間）									
	デジタイザ	サンプリングレートおよびメモリ長を個別に選択可能									
時間モード	ノーマル	デフォルトモード									
	ロール	画面上を右から左に移動する波形が表示されます。50 ms/div以下のタイムベースで使用可能									
	XY	電圧対電圧を表示します。タイムベースは200 ns/div～50 ms/divの範囲で設定可能									

1. 保証されている仕様を示します。その他はすべて代表値です。仕様は、30 分間のウォームアップ後、ファームウェア校正温度から±10 °C以内で有効です。

トリガシステム	
トリガソース	アナログチャンネル（1～4）、デジタルチャンネル（D0～D15）、ライン、外部、WaveGen(1/Mod)(FM/FSK)
トリガモード	ノーマル（トリガ）：オシロスコープのトリガにはトリガイイベントが必要
	自動：トリガイイベントがない場合は自動的にトリガ
	シングル：トリガイイベントで1回だけトリガ。[Single]をもう一度押すと次のトリガイイベントでトリガするか、あるいは[Run]を押すと自動またはノーマルモードで連続的にトリガ
	強制：フロント・パネル・ボタンで強制的にトリガ
トリガ結合	DC：DC結合トリガ
	AC：AC結合トリガ、カットオフ周波数：＜10 Hz（内部）、＜50 Hz（外部）
	HF除去：高周波除去、カットオフ周波数約50 kHz
	LF除去：低周波を除去、カットオフ周波数約50 kHz
	ノイズ除去：オフまたはオンを選択可能、感度が1/2に低下
トリガホールドオフ範囲	40 ns～10.00 s
トリガ感度	
内部 ¹	＜10 mV/div：1 divまたは5 mVの大きい方、≥10 mV/div：0.6 div
外部 ¹	200 mVpp（DC～100 MHz）
	350 mVpp（100 MHz～200 MHz）
トリガレベル範囲	
任意のチャンネル	画面中央から±6 div
外部	±8 V
トリガタイプの選択	
ゾーン（ハードウェア・ゾーン・クオリファイア）	ディスプレイに描かれたユーザ定義ゾーンでトリガ。一度に1つのアナログチャンネルに適用。ゾーンは、「交差必須(must intersect)」または「交差不可(must not intersect)」で指定できます。最大2個のゾーン。＞200,000スキャン／秒の更新速度
	対応モード：ノーマル、ピーク検出、高分解能
	シリアルトリガやマスク・リミット・テストとも同時に動作可能
エッジ	任意のソースの立ち上がり、立ち下がり、交互、またはいずれかのエッジでトリガ
エッジ後のエッジ（Bトリガ）	選択されたエッジでアーミングし、指定された時間後、別の選択されたエッジの指定されたカウントでトリガ
パルス幅	パルスの時間間隔が指定値より小さい、指定値より大きい、または指定時間範囲内の場合に、選択チャンネルのパルスでトリガ
	最小持続時間設定：2 ns（500 MHz、1 GHz）、4 ns(350 MHz)、6 ns(200 MHz)、10 ns(100 MHz)
	最大持続時間設定：10 s
	レンジ（最小）：10 ns
ラント	ハイ・レベルしきい値を超えない正のラント・パルスでトリガ。ロー・レベルしきい値を超えない負のラント・パルスでトリガ。2つのしきい値設定に基づいて両方の極性のラント・パルスでトリガ。ラントトリガは時間指定が可能（＜または＞）、最小時間設定は2～10 ns、最大時間設定は10 s
	最小時間設定：2 ns（500 MHz、1 GHz）、4 ns(350 MHz)、6 ns(200 MHz)
	10 ns(100 MHz)
セットアップ／ホールド	クロックデータのセットアップ／ホールド時間違反でトリガ。セットアップ時間は－7～10 sの範囲で設定可能。ホールド時間は0 s～10 nsの範囲で設定可能
立ち上がり／立ち下がり時間	ユーザー選択可能なしきい値に基づいた立ち上がり時間／立ち下がり時間エッジ速度違反(＜または＞)でトリガ
	(＜または＞) および以下の時間設定範囲から選択
	最小値：1 ns（500 MHz、1 GHz）、2 ns(350 MHz)、3 ns(200 MHz)、5 ns(100 MHz)
	最大値：10 s

1. 保証されている仕様を示します。その他はすべて代表値です。仕様は、30 分間のウォームアップ後、ファームウェア校正温度から ±10 °C 以内で有効です。

トリガタイプの選択	
N番目のエッジバースト	パルスバーストのN番目（1～65535）のエッジでトリガ。フレーミング用アイドル時間（10 ns～10 s）を指定。
パターン	アナログ、デジタル、トリガチャンネルの任意の組合わせのハイ／ロー／任意レベルの指定パターンの開始または終了でトリガ。パターンが有効なトリガ条件と認識されるには2 ns以上安定していることが必要
	最小持続時間設定：2 ns（500 MHz、1 GHz）、4 ns(350 MHz)、6 ns(200 MHz)、10 ns(100 MHz)
	最大持続時間設定：10 s
	レンジ（最小）：10 ns
あるいは	複数のアナログチャンネルまたはデジタルチャンネルの選択されたエッジでトリガ
ビデオ	コンポジットビデオまたは放送規格の全ラインまたは個別ライン、奇数／偶数または全フィールドでトリガ（NTSC、PAL、SECAM、PAM-M）
エンハンスド・ビデオ（オプション）	エンハンスド/HDTV規格のラインおよびフィールドでトリガ（480p/60、567p/50、720p/50、720p/60、1080p/24、1080p/25、1080p/30、1080p/50、1080p/60、1080i/50、1080i/60）
USB	パケット開始、パケット終了、リセット完了、サスペンド開始、サスペンド終了でトリガ。対応USB低速およびフルスピード
I2C（オプション）	スタート／ストップ条件またはアドレス／データ値によるユーザー定義フレームでトリガ。また、肯定応答の欠落、肯定応答のないアドレス、再スタート、EEPROMリード、10ビット・ライトでトリガ。
SPI（オプション）	特定のフレーミング期間内のSPI(Serial Peripheral Interface)データパターンでトリガ。正と負のチップ・セレクト・フレーミングとクロック・アイドル・フレーミング、フレームあたりのユーザ指定ビット数をサポート。MOSIおよびMISOデータをサポート。
RS-232C/422/485/UART（オプション）	RxまたはTxスタートビット、ストップビット、データ内容、パリティエラーでトリガ
I ² S（オプション）	オーディオ左チャンネルまたは右チャンネルの2の補数データでトリガ（＝、≠、＜、＞、＞＜、＜＞、増加する値、あるいは減少する値）
CAN（オプション）	CAN(Controller Area Network)バージョン2.0A、2.0B、CAN-FD(Flexible Data-rate)信号でトリガ。フレーム開始(SOF)、フレーム終了(EOF)、データフレームID、データフレームIDとデータ（FD以外）、データフレームIDとデータ（FD）、リモートフレームID、リモートまたはデータフレームID、エラーフレーム、Ackエラー、フォームエラー、スタッフエラー、CRCエラー、スペックエラー（Ack、フォーム、スタッフ、またはCRC）、全エラー、BRSビット(FD)、CRCデリミタービット(FD)、ESIビットアクティブ(FD)、ESIビットパッシブ(FD)、オーバーロードフレーム、メッセージ、メッセージと信号（FD以外）、メッセージと信号（FD、最初の8バイトのみ）でトリガ
LIN（オプション）	LIN(Local Interconnect Network)同期ブレイク、同期フレームIDまたはフレームIDおよびデータ、パリティエラー、チェックサムエラー、フレーム（シンボリック）、フレームおよび信号（シンボリック）でトリガ
CXPI（オプション）	フレーム開始(SOF)、フレーム終了(EOF)、PTYPE、フレームID、データ／情報フレームID、データ／情報フレームID（ロングフレーム）、CRCフィールドエラー、パリティエラー、インターバイト・スペース・エラー、インターフレーム・スペース・エラー、フレーミングエラー、データ長エラー、サンプルエラー、全エラー、スリープフレームでトリガ
FlexRay（オプション）	フレームID、フレームタイプ（同期、スタートアップ、ヌル、ノーマル）、サイクル繰り返し、サイクルベース、エラーでトリガ。
MIL-STD 1553（オプション）	ワードタイプ（データまたはコマンド／ステータス）、リモート・ターミナル・アドレス、データ、エラー（パリティ、同期、マンチェスターエンコード）に基づいてMIL-STD 1553信号でトリガ。
ARINC 429（オプション）	ARINC 429データでトリガ。ワードスタート／ストップ、ラベル、ラベル+ビット、ラベルレンジ、エラー条件（パリティ、ワード、ギャップ、ワードまたはギャップ、すべて）、すべてのビット（アイ）、すべて0ビット、すべて1ビットでトリガ
SENT（オプション）	SENTバス、高速チャンネルメッセージ開始、低速チャンネルメッセージ開始、高速チャンネルSCとデータ、低速チャンネルメッセージID、低速チャンネルメッセージIDとデータ、許容範囲違反、高速チャンネルCRCエラー、低速チャンネルCRCエラー、全CRCエラー、パルス周期エラー、連続同期パルスエラー(1/64)でトリガ
ユーザー定義マンチェスター/NRZ（オプション）	フレーム開始(SOF)、バス値、マンチェスターエラーに対するトリガ
USB PD（オプション）	プリアンブル、EDP、オーダードセット、プリアンブルエラー、CRCエラー、ヘッダコンテンツ（制御メッセージ、データメッセージ、拡張メッセージ、16進数の値）に対するトリガ
NFC（オプション）	NFC-A、NFC-B、NFC-F(212 kbps)、NFC-F(424 kbps)でトリガ

波形測定		
カーソル ²		シングルカーソル確度：±[DC垂直軸利得確度+DC垂直軸オフセット確度+フルスケールの0.25 %]
		デュアルカーソル確度：±[DC垂直軸利得確度+フルスケールの0.5 %] ¹
		単位：秒(s)、Hz(1/s)、位相(度)、比(%)
自動測定		測定値と統計データを連続更新。カーソルは最後の測定をトラッキング。最大8個の測定を下記のリストから選択可能： すべてのスナップショット：単一波形のすべての測定値(31) 垂直軸：ピークツーピーク、最大、最小、振幅、トップ、ベース、オーバーシュート、プリシュート、アベレージ - Nサイクル、アベレージ - 全画面、DC RMS - Nサイクル、DC RMS - 全画面、AC RMS - Nサイクル、AC RMS - 全画面(標準偏差)、比 - Nサイクル、比 - 全画面、「XでのY」 時間：周期、周波数、カウンタ、+幅、-幅、バースト幅、+デューティ・サイクル、-デューティ・サイクル、ビットレート、立ち上がり時間、立ち下がり時間、遅延、位相、Y軸最小値のX、Y軸最大値のX カウント：正パルス・カウント、負パルス・カウント、立ち上がりエッジ・カウント、立ち下がりエッジ・カウント ミックスド：エリア：Nサイクル、エリア：全画面、スルーレート
自動測定のロギング機能		BenchVueで可能
周波数カウンター		内蔵周波数カウンタ
		ソース：任意のアナログまたはデジタルチャネル
		分解能：5桁
		最大周波数：オシロスコープの帯域幅
波形演算		
演算関数の数		FFTと1つの演算の2つを同時に表示します。カスケード接続可能
数値演算		加算、減算、乗算、除算、微分、積分、FFT、 $Ax+B$ 、2乗、平方根、絶対値、常用対数、自然対数、指数関数、10を底とする指数関数、ローパスフィルター、ハイパスフィルター、平均値、スムージング、エンベロープ、拡大、最大値ホールド、最小値ホールド、測定トレンド、ロジック・パス・チャート(タイミグまたはステート)、シリアル信号チャート(CAN、CAN FD、LIN、SENT)
拡張FFT	レコードサイズ	最大64 kポイントの分解能
	ウィンドウ・タイプ	ハニング、フラットトップ、方形、ブラックマンハリス、バートレット
	タイムゲートッドFFT	ズームビューでのFFT解析のためのデータの時間範囲の指定。タイムドメインと周波数ドメインの相関解析用。
	波形	FFT、最大値ホールド、最小値ホールド、平均値
	ピーク・サーチ	最大11個のピーク、しきい値および変位を制御可能
検索、メニュー選択、リスター		
タイプ		エッジ、パルス幅、立ち上がり／立ち下がり、ラント、周波数ピーク、シリアルバス1、シリアルバス2
コピー		トリガへのコピー、トリガからのコピー
周波数ピーク	ソース	演算機能
	最大ピーク数	11
	制御	周波数あるいは振幅の結果の順番
結果の表示		イベントリスターまたはメニュー選択。メニュー選択によって手動または自動でスクロールするか、イベントリスターの項目にタッチして、特定のイベントにジャンプできます
ディスプレイ		8.5インチ静電容量方式タッチ／ジェスチャー対応TFT LCD
分解能		800 (H) × 480 (V) ピクセル(画面エリア)
格子線		垂直軸8目盛り×水平軸10目盛り、輝度コントロール付き。
方式		YT、XY、ロール
最大波形更新レート		>1,000,000波形／秒
残光表示		オフ、無限、可変残光表示(100 ms～60 s)
輝度グラデーション		64輝度レベル

- 保証されている仕様を表します。その他はすべて代表値です。
仕様は、30分間のウォームアップ後、ファームウェア校正温度から±10℃以内で有効です。
- 1 mV/div および 2 mV/div は、4 mV/div 設定を拡大したものです。垂直軸確度の計算では、1 mV/div および 2 mV/div の設定の場合、32 mV のフル・スケールを使用してください。

WaveGen：内蔵ファンクション／任意波形発生器（仕様は代表値）	
WaveGen出力	フロントパネルBNCコネクタ
波形	正弦波、方形波、ランプ波、パルス、DC、ノイズ、sinc波、指数関数の立ち上がり／立ち下がり、心電図波、ガウシアンパルス、任意波形
変調	変調方式：AM、FM、FSK 搬送波波形：正弦波、ランプ波、sinc波、指数関数の立ち上がり／立ち下がり、心電図波 変調源：内部（外部変調機能なし）
	AM： 変調：正弦波、方形波、ランプ波 変調周波数：1 Hz～20 kHz 変調度：0 %～100 %
	FM： 変調：正弦波、方形波、ランプ波 変調周波数：1 Hz～20 kHz 最小搬送波周波数：10 Hz 偏移：1 Hz～搬送波周波数または（2e12搬送波周波数）のどちらか小さい方
	FSK： 変調：50 %デューティサイクル方形波 FSKレート：1 Hz～20 kHz ホップ周波数：2×FSKレート～10 MHz
正弦波	周波数レンジ：0.1 Hz～20 MHz
	振幅フラットネス：±0.5 dB（1 kHzが基準）
	高調波歪み：—40 dBc
	スプリアス（非高調波）：—40 dBc
	全高調波歪み：1 %
	S/N比（50 Ω負荷、500 MHz帯域幅）：40 dB（Vpp≥0.1 V）、30 dB（Vpp<0.1 V）
方形波／パルス	周波数レンジ：0.1 Hz～10 MHz
	デューティサイクル：20～80 %
	デューティサイクル分解能：1 %または10 nsのどちらか大きい方
	パルス幅：最小20 ns
	立ち上がり／立ち下がり時間：18 ns（10～90 %）
	パルス幅分解能：10 nsまたは5桁のどちらか大きい方
	オーバーシュート：<2 %
	非対称性(50 % DC)：±1 %±5 ns
	ジッタ(TIE RMS)：500 ps
ランプ／三角波	周波数レンジ：0.1 Hz～200 kHz
	リニアリティ：1 %
	可変対称性：0～100 %
	対称性分解能：1 %
ノイズ	帯域幅：20 MHz（代表値）
sinc波	周波数レンジ：0.1 Hz～1.0 MHz
指数関数の立ち上がり／立ち下がり	周波数レンジ：0.1 Hz～5 MHz
心電図波	周波数レンジ：0.1 Hz～200.0 kHz
ガウシアンパルス	周波数レンジ：0.1 Hz～5.0 MHz
任意波形	波形長：1～8 kポイント
	振幅分解能：10ビット（符号ビットを含む） ¹
	繰り返し周波数：0.1 Hz～12 MHz
	サンプリングレート：100 MSa/s
	フィルター帯域幅：20 MHz

1. 内蔵アッテネータのステップ変化により、出力ではフル分解能が得られません。

WaveGen：内蔵ファンクション／任意波形発生器（仕様は代表値）（続き）		
周波数		正弦波およびランプ波の確度：
		130 ppm（周波数＜10 kHz）
		50 ppm（周波数＞10 kHz）
		正弦波およびパルス波の確度：
		[50 + 周波数/200] ppm（周波数＜25 kHz）
		50 ppm（周波数≥25 kHz）
		分解能：0.1 Hzまたは4桁のどちらか大きい方
振幅		レンジ：
		20 mVpp～5 Vpp（高インピーダンス負荷） ¹
		10 mVpp～2.5 Vpp（50 Ω負荷） ¹
		分解能：100 μVまたは3桁のどちらか大きい方
		確度：2 %（周波数＝1 kHz）
DCオフセット		レンジ：
		±2.5 V（高インピーダンス負荷） ¹
		±1.25 V（50 Ω負荷） ¹
		分解能：100 μVまたは3桁のどちらか大きい方
		確度（波形モード）：±（オフセット設定の1.5 %）±（振幅設定の1 %）±1 mV
		確度（DCモード）：±（オフセット設定の1.5 %）±3 mV
トリガ出力		Trig out BNCにトリガを出力
メイン出力		インピーダンス：50 Ω（代表値）
		アイソレーション：使用不可、メイン出力BNCはグラウンドに接続されています
		保護機能：過負荷により出力が自動的にオフになります
出力モード		ノーマル
		シングルショット（任意波形、正弦波、ランプ波、sinc波、指数関数立ち上がり／立ち下がり、心電図波、ガウシアンパルス）
デジタル電圧計（仕様は代表値）		
機能		ACrms、DC、DCrms
分解能		AC電圧/DC電圧：3桁
測定速度		100回／秒
オートレンジ		垂直軸を自動調整し、測定ダイナミックレンジを最大化
レンジメータ		最新の測定と前の3秒間の極値をグラフィック表示
高精度カウンタ／トータライザ（仕様は代表値です）		
周波数 カウンター	ソース	任意のアナログチャンネルまたはトリガ条件で選別されたイベント
	分解能	8桁（トリガ条件で選別されたイベントの場合は8桁）
	最大周波数	1 GHz
	トリガ条件で選別されたイベント	トリガ条件で選別されたイベントの場合（最大25 MHz、最小デッドタイム40 ns）、1/（トリガのホールドオフ時間）
メジャー		周波数、周期、トータライズ
トータライザー	カウンターサイズ	64ビット・トータライズ・カウンター
	エッジ	立ち上がり／立ち下がり
	ゲーティング	立ち上がりまたは立ち下がりレベル。アナログチャンネルの中から選択（ソースを除く）

1. ガウシアンパルス：最大4 Vpp（高インピーダンス負荷）；最大2 Vpp（50 Ω負荷）。

インタフェース	
標準ポート	1 X USB 2.0 Hi-Speed デバイスポート(リアパネル) USBTMCプロトコルをサポート
	2 X USB 2.0 Hi-Speedホスト・ポート (フロント／リアパネル)
	メモリデバイス、プリンター、キーボードをサポート
オプションのポート	GPIO、LAN(10/100ベースT)、WVGAビデオ出力
トリガ出力	リアパネルのBNCコネクタ。サポートモード：トリガ、マスク、波形発生器同期パルス
一般および環境特性	
AC電源ラインの消費電力	100 W (最大)
電源電圧範囲	100 ~ 120 V、50/60/400 Hz ; 100 ~ 240 V、50/60 Hz
環境定格：	0~50 °C (最大標高4,000 m) 最大相対湿度：最大95 % (40 °C以下) 40 °C~55 °C、最大相対湿度 % は一定の結露点に従います。
EMC	EMC Directive(2004/108/EC)に準拠、IEC 61326-1:2005/ENに準拠 61326-1:2006 Group 1 Class A要件 CISPR 11/EN 55011 IEC 61000-4-2/EN 61000-4-2 IEC 61000-4-3/EN 61000-4-3 IEC 61000-4-4/EN 61000-4-4 IEC 61000-4-5/EN 61000-4-5 IEC 61000-4-6/EN 61000-4-6 IEC 61000-4-11/EN 61000-4-11 カナダ：ICES-001:2004 オーストラリア／ニュージーランド：AS/NZS
安全性	ANSI/UL Std. No. 61010-1:2012; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
	ANSI/UL Std. No. 61010-2-030:2012; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030-12
振動	IEC60068-2-6およびMIL-PRF-28800準拠、クラス3ランダム
衝撃	IEC 60068-2-27およびMIL-PRF-28800準拠、クラス3ランダム (動作時30 G、 $\frac{1}{2}$ 正弦波。持続時間11 ms、主軸に沿って3回／軸の衝撃、合計18回の衝撃)
寸法 (幅×高さ×奥行き)	381 mm × 204 mm × 142 mm
重量	正味: 3.23 kg (7.1 lbs)、出荷時: 4.2 kg (9.2 lbs)

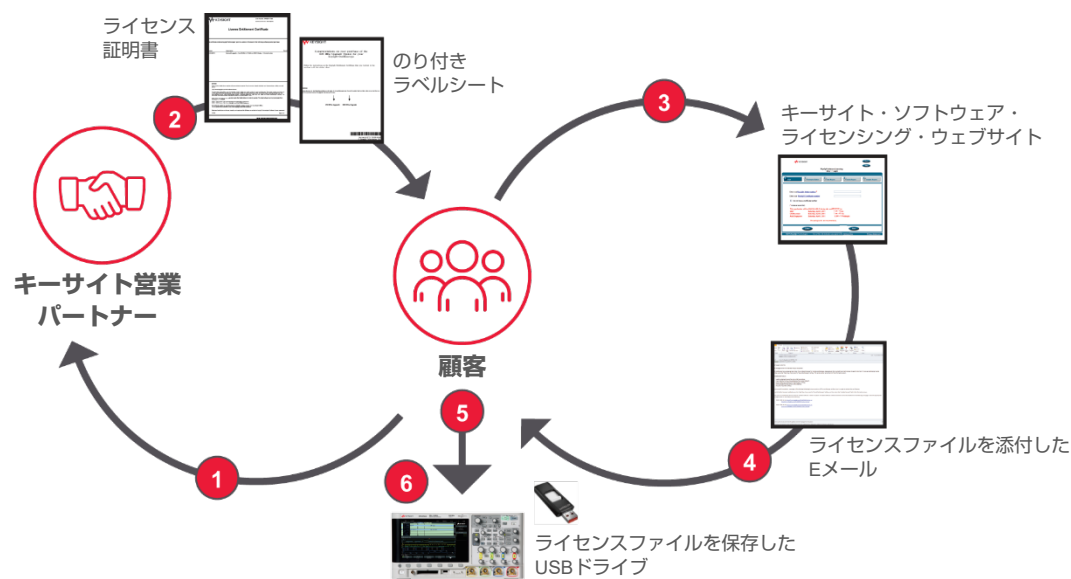
不揮発性メモリ		
基準波形表示		2個の内部波形またはUSBメモリ 一度に1つの基準波形を表示
データ／ファイルの保存	セットアップ／イメージ	セットアップ(*.scp)、8/24ビット・ビットマップ・イメージ(*.bmp)、PNG 24ビットイメージ(*.png)
	波形データ	CSVデータ(*.csv)、ASCII XYデータ(*.csv)、バイナリデータ(*.bin)、リスターデータ(*.csv)、基準波形データ(*.h5)、マルチチャンネル波形データ(*.h5)、任意波形データ(*.csv)
	アプリケーションデータ	マスク(*.msk)、パワー高調波データ(*.csv)、USB信号品質 (*.htmlおよび*.bmp)
	解析結果(*.csv)	カーソルデータ、測定値、マスクテスト統計、検索、セグメントタイムスタンプ
最大USBフラッシュメモリ・サイズ		業界標準のフラッシュメモリをサポート
内部メモリに保存できるセットアップ数		10個の内部セットアップ
USBフラッシュメモリでのセットアップ		USBドライブのサイズで制限
オシロスコープの標準付属品		
校正		校正証明書(CoC)の電子ファイル。測定結果は次のページからダウンロード可能： https://service.keysight.co.jp/infoline/public/details.aspx?i=DOC 、3年間の校正間隔
平均故障間隔(MTBF)		>250,000時間
標準のセキュア消去		
プローブ		
N2843Aパッシブプローブ、500 MHz、減衰比10:1		チャンネルあたり1本
N2756A 16chのデジタルチャンネルMSOケーブル		すべてのMSOモデルおよびDSOX3MSOに1台あたり1個付属
インタフェース／オンラインヘルプ言語サポート		英語、中国語（簡体字）、中国語（繁体字）、チェコ語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、韓国語、ポルトガル語、ロシア語、スペイン語、ポーランド語、タイ語、トルコ語
ドキュメント		CD（各国語版ユーザーズガイド、サービスガイド、プログラミングマニュアルを収録）
各国用電源ケーブルおよびオーバーレイ		

MET/CALプロシージャについては、Cal Labs Solutions社のリンクを参照してください：
<https://www.callabsolutions.com/products/Keysight/>。これらのプロシージャは無料で提供されています。

関連カタログ

タイトル	カタログ番号
InfiniiScanゾーン・タッチ・トリガを使用した、発生頻度の少ない異常や複雑な信号でのトリガーアプリケーションノート	5991-1107JAJP
InfiniiVision 3000T X-シリーズ オシロスコープ - Product Fact Sheet	5992-0150EN
タイムゲートッド高速フーリエ変換によるミックスドドメインでの時間相関解析アプリケーションノート	5992-0244EN
Embedded Software Package Data Sheet	5992-3924EN
Automotive Software Package - Data Sheet	5992-3912EN
Aero Software Package - Data Sheet	5992-3910EN
Power Software Package Data Sheet	5992-3925EN
NFC Software Package Data Sheet	5992-3911EN
USB Software Package Data Sheet	5992-3920EN
Ultimate Bundle Software Package - Data Sheet	5992-3918EN

ご購入後のライセンスのみのアップグレード



1. ライセンスのみのアップグレードをキーサイトのセールspartner契約販売店にご注文ください。複数の帯域幅アップグレード・ステップが必要な場合は、現在の帯域幅から必要な帯域幅に移行するのに必要なアップグレード製品をすべて注文してください。
2. ソフトウェアパッケージとして、ハードコピーあるいは電子版PDFライセンス証明書が発行されます。帯域幅アップグレードのみの場合は、印刷版ライセンス証明書とともに、アップグレード後の帯域幅仕様が示された貼り付け用ラベル・ドキュメントが発行されます。
3. ライセンス証明書に示されている手順および証明書番号を用いて、3000T X-シリーズ オシロスコープの特定のモデル番号／シリアル番号の機器のライセンスファイルを作成してください。
4. ライセンス・ファイルとインストール手順は電子メールで送られます。
5. ライセンスファイル (拡張子 .lic) を電子メールからUSBドライブにコピーし、電子メールの指示に従って、購入した帯域幅アップグレードまたは測定アプリケーションをオシロスコープにインストールしてください。
6. 帯域幅アップグレードのみの場合は、帯域幅アップグレードを示すラベルをオシロスコープのフロント・パネルとリア・パネルに貼り付けます。オシロスコープのモデル番号とシリアル番号は変わりません。

ソフトウェアアップグレード

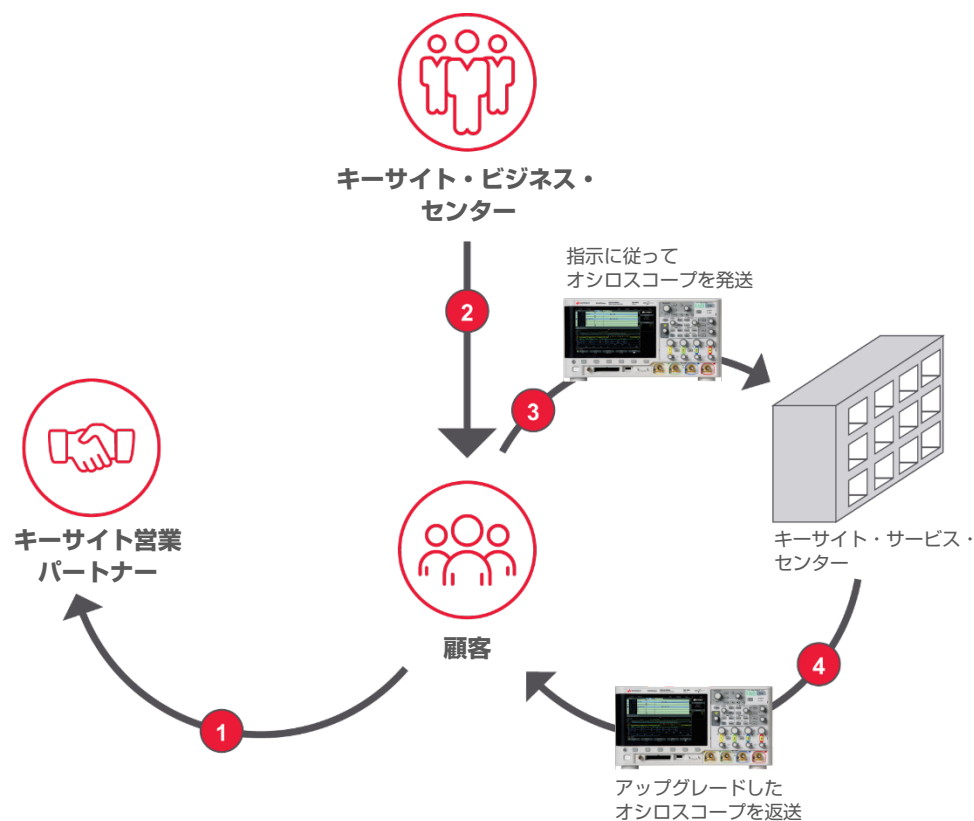
モデル番号	概要
D3000GENB	組み込みソフトウェアパッケージ：I2C、SPI、UART(RS-232C/422/485)、I2S、USB PDシリアルトリガ／デコード、リミットテスト測定、マスク・リミット・テスト、周波数応答解析（ボード線図プロット）、および拡張ビデオ解析
D3000AUTB	車載ソフトウェアパッケージ：CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、SENT、CXPI、PSI5（ユーザー定義マンチェスター）、ユーザー定義NRZシリアルトリガ／デコード、リミットテスト測定、マスク・リミット・テスト、周波数応答解析（ボード線図プロット）
D3000AERB	航空宇宙ソフトウェアパッケージ：MIL-STD 1553およびARINC 429シリアルトリガおよびデコード、さらにリミットテスト測定、リミットテスト測定、マスク・リミット・テスト、周波数応答解析（ボードプロット）、および拡張ビデオ解析
D3000PWRB	電源測定／解析ソフトウェアパッケージ：電力品質、電流高調波、スイッチング損失、ターンオン／オフ時間、過渡応答、ループ応答、PSRR、その他、さらにリミットテスト測定、マスク・リスト・テスト、周波数応答解析（ボード線図プロット）、USB PDシリアルトリガおよびデコード
D3000NFCB	NFCソフトウェアパッケージ：NFCトリガおよびPCベースの自動テストソフトウェア
D3000BDLB	フルオプション・バンドル・ソフトウェアパッケージ：I2C、SPI、UART、I2S、CAN、CAN FD LIN、FlexRay、CXPI、PSI5（ユーザー定義マンチェスター）、ユーザー定義NRZ、MIL-STD 1553、ARINC 429、USB PDシリアルトリガ／デコード、パワー解析、リミットテスト測定、マスク・リミット・テスト、周波数応答解析（ボードプロット）、拡張ビデオ解析、NFCトリガ、自動テストソフトウェア

ハードウェアアップグレード¹

モデル番号	概要
DSOX3WAVEGEN	内蔵20 MHz ファンクション／任意波形発生機能をアップグレード（ライセンスのみ）
DSOXT3MSO	MSOアップグレード：デジタルタイミング16チャンネルの追加（N2756A MSOケーブルは別途配送）
DSOXT3SECA	拡張セキュリティオプション
DSOXT3B1T22	100 MHzから200 MHzへの帯域幅アップグレード、2チャンネルモデル（ライセンスのみ）
DSOXT3B1T24	100 MHzから200 MHzへの帯域幅アップグレード、4チャンネルモデル（ライセンスのみ）
DSOXT3B3T52	350 MHzから500 MHzへの帯域幅アップグレード、2チャンネルモデル（ライセンスのみ）
DSOXT3B3T54	350 MHzから500 MHzへの帯域幅アップグレード、4チャンネルモデル（ライセンスのみ）

1. これらの製品のキーサイトサービスセンターへの返送アップグレードプロセスは次のページをご覧ください。

サービスセンターでの引き取り帯域幅アップグレードサービス



1. 引き取りでのキーサイトのサービスセンターでの帯域幅アップグレード製品に関してはキーサイトの契約販売店を通してご注文ください。輸送コストは帯域幅アップグレード製品価格に追加されます。
2. キーサイトのビジネスセンターからプロセスやサービスセンターでのインストレーションのタイミングについて連絡を差し上げます。パーツがサービス・センタで準備できるまでオシロスコープをお使いください。準備ができ次第ご連絡を差し上げます。
3. 指示に従って、オシロスコープをサービスセンターにお送りください。
4. サービス・センタからは、アップグレードされたオシロスコープに、アップグレード後の帯域幅仕様が示されたラベルがフロント・パネルとリア・パネルに貼付されて送り返されます。オシロスコープのモデル番号とシリアル番号は変わりません。

引き取り帯域幅アップグレードサービス

モデル番号	概要
DSOXT3B1T32U	サービスセンター、100 から350 MHzへのアップグレード、2チャンネル
DSOXT3B1T52U	サービスセンター、100 から500 MHzへのアップグレード、2チャンネル
DSOXT3B1T102U	サービスセンター、100 から1 GHzへのアップグレード、2チャンネル
DSOXT3B1T34U	サービスセンター、100 から350 MHzへのアップグレード、4チャンネル
DSOXT3B1T54U	サービスセンター、100 から500 MHzへのアップグレード、4チャンネル
DSOXT3B1T104U	サービスセンター、100 から1 GHzへのアップグレード、4チャンネル
DSOXT3B2T32U	サービスセンター、200 から350 MHzへのアップグレード、2チャンネル
DSOXT3B2T52U	サービスセンター、200 から500 MHzへのアップグレード、2チャンネル
DSOXT3B2T102U	サービスセンター、200 MHzから1 GHzへのアップグレード、2チャンネル
DSOXT3B2T34U	サービスセンター、200 から350 MHzへのアップグレード、4チャンネル
DSOXT3B2T54U	サービスセンター、200 から500 MHzへのアップグレード、4チャンネル
DSOXT3B2T104U	サービスセンター、200 MHzから1 GHzへのアップグレード、4チャンネル
DSOXT3B3T102U	サービスセンター、350 MHzから1 GHzへのアップグレード、2チャンネル
DSOXT3B3T104U	サービスセンター、350 MHzから1 GHzへのアップグレード、4チャンネル
DSOXT3B5T102U	サービスセンター、500 MHzから1 GHzへのアップグレード、2チャンネル
DSOXT3B5T104U	サービスセンター、500 MHzから1 GHzへのアップグレード、4チャンネル

次世代の専門知識を活用

キーサイトのソフトウェアをダウンロードしてご活用ください。キーサイトは初出荷までの最初のシミュレーションからツールを提供することにより、データから情報へ、さらに実際に利用できる解析へと進むプロセスを加速させるニーズに対応します。

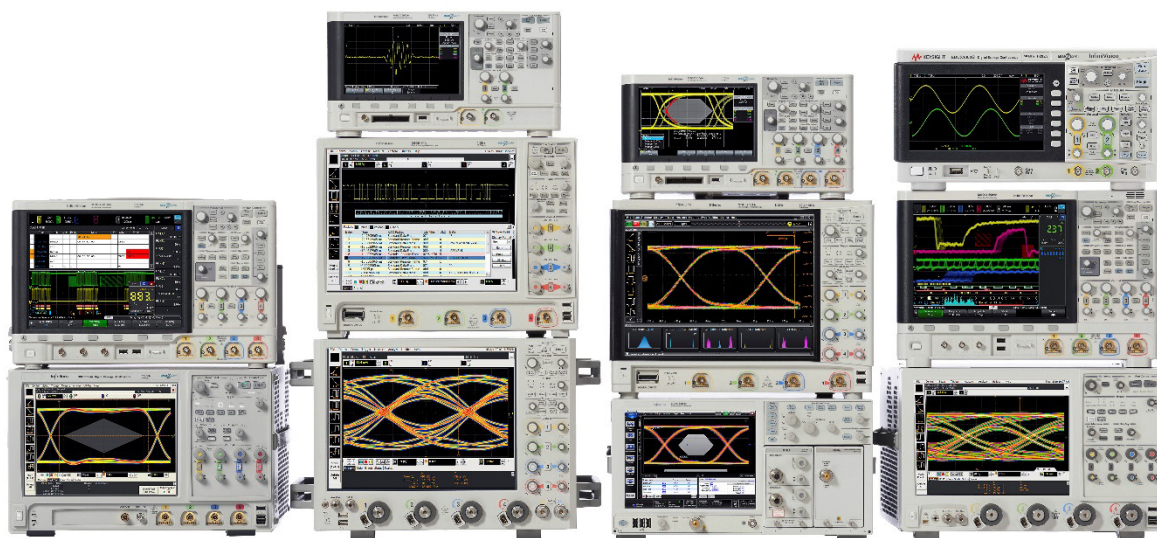
- 電子設計自動化(EDA)ソフトウェア
- アプリケーションソフトウェア
- プログラミング環境
- プロダクティビティソフトウェア

詳細は次のページを参照してください www.keysight.com/find/software

まずは、30日間の無料試用版をお試ください。 www.keysight.com/find/free_trials

キーサイトのオシロスコープ

50 MHz～110 GHz以上でさまざまな形状|業界をリードする仕様|パワフルなアプリケーション



詳細情報：www.keysight.co.jp

キーサイト・テクノロジー株式会社

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 9:00-12:00 / 13:00-17:00 (土・日・祭日を除く)

TEL : 0120-421-345 (042-656-7832) | Email : contact_japan@keysight.com

