PicoScope® 4444

違いを実感してください：高分解能差動USBオシロスコープ

柔軟性の高い分解能12ビット、または14ビット
帯域幅20 MHz
最大サンプリングレート400 MS/s
キャプチャメモリ256 MS

4つの非反転差動入力
高いコモンモード除去率
インテリジェントプローブインターフェース

様々なアプリケーションで使用可能なアクセサリ
低レベル電子信号および生体信号分析
モバイルおよびIoT向けの設計
一般電子検査および電子計測
1000V CAT III電圧および電流測定

www.picotech.com

PicoConnect®プローブ付きPicoScope 4444: 差動測定の新しい標準

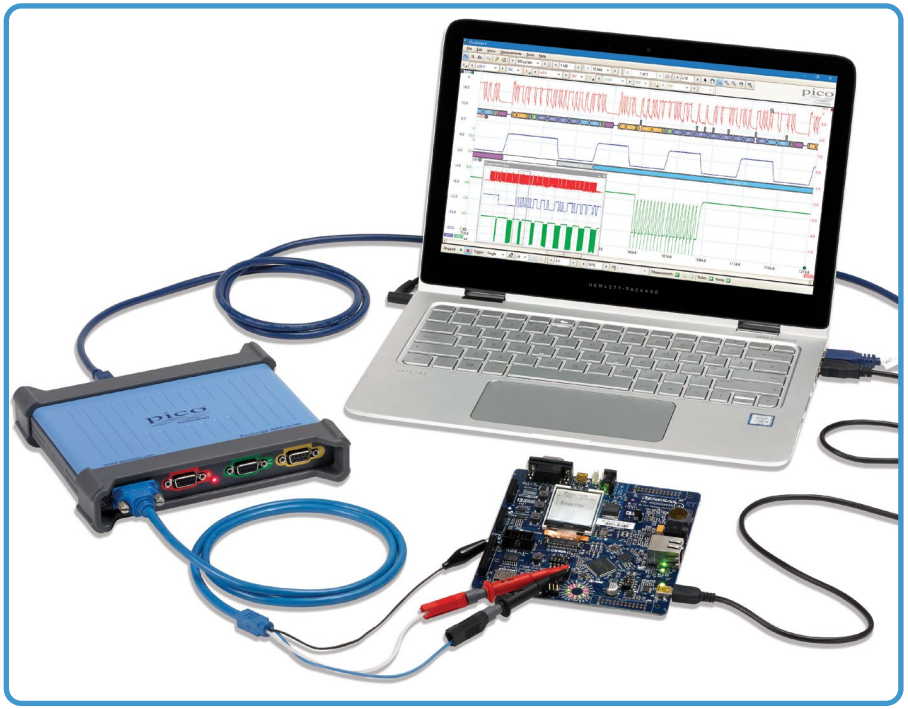
非反転差動入力4つを備え、幅広い差動・コモンモード電圧範囲に対応する分解能12ビット・14ビットのPicoScope 4444、およびそのアクセサリにより、様々な用途において正確かつ詳細な測定を行うことができます。9ピンDタイプのコネクターにより非反転差動プローブインターフェースが実現しました。PicoScope 6ソフトウェアにより、自動でプローブを特定し、適切なディスプレイ設定を選択することができます。

1:1差動プローブ

たいていのオシロスコープでは、1つの接続点を接地する必要があるため、注目する信号に接続することが非常にやっかいなこととなっていました。**PicoConnect® 441 1:1差動電圧プローブ**を使用すると、PicoScope 4444高分解能差動オシロスコープは、グランド基準入力のオシロスコープでは限界を超えている信号にも接続し、可視化することができます。電流検出抵抗や差動信号に直接接続したり、信号パス上のグランド基準でないコンポーネントを通じて接続したりできます。

PicoConnect 441プローブは信号を減衰せず、コモンモード電圧やノイズの中でも±10 mVから±50 Vの信号を高速・高分解能で測定できるため、様々な電子用途、バイオメディカル研究および他の科学的研究に最適です。

取り外し可能な黒赤ばね式フックプローブチップが同梱されます。



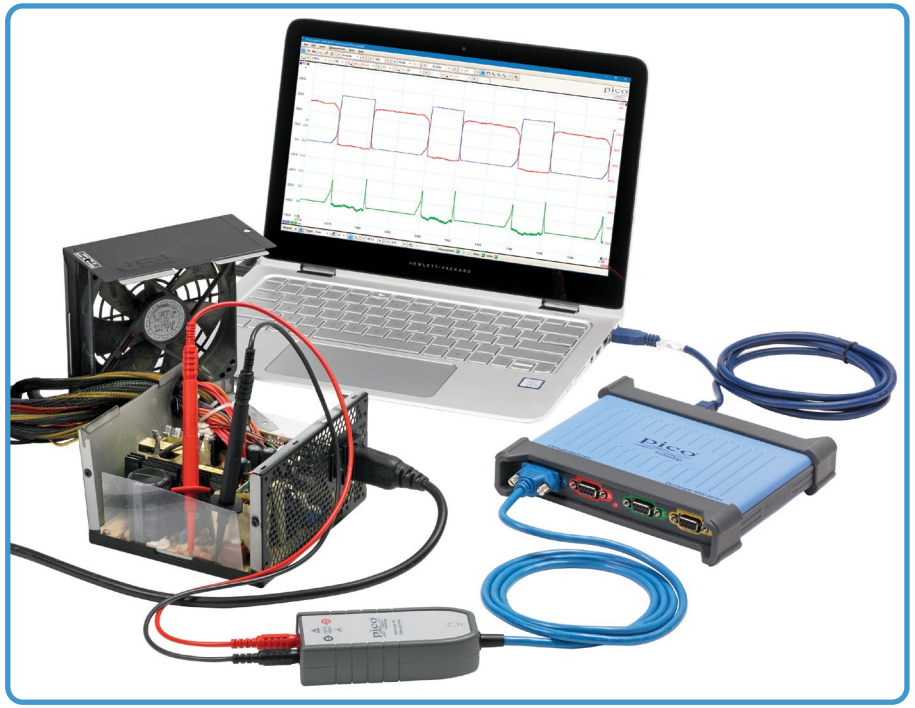
埋め込みシステム設計および試験

1000 V CAT III差動プローブ

電源試験および特性評価を行う場合、オシロスコープのユーザーは、危険電圧（グランド基準なしのフローティング電圧）、電気的遮蔽 のあるフィードバック回路、様々な範囲の信号レベルなど、多くの課題に直面することがあります。アースリード線を誤って接続するだけで、火花が出ることもあります。**PicoConnect 442 1000 V CAT III差動電圧プローブ**をPicoScope 4444と併用することで、特性評価する必要のある幅広い範囲の信号に簡単に接続して可視化することができます。

PicoConnect 442プローブの減衰比は25:1で、配電盤、ブレーカー、接続箱、スイッチ、固定コンセント、および産業機器（永久接続モーターなど）など、様々な用途における試験に最適です。

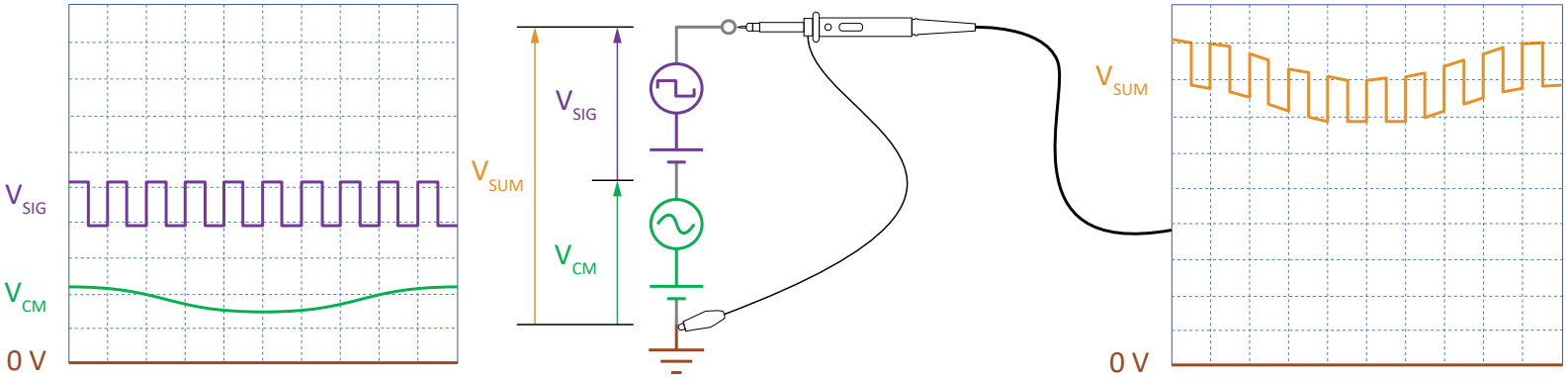
取り外し可能な黒赤ばね式フックプローブチップ（シュラウドつき）が同梱されます。



電源設計および試験

差動測定が必要な理由

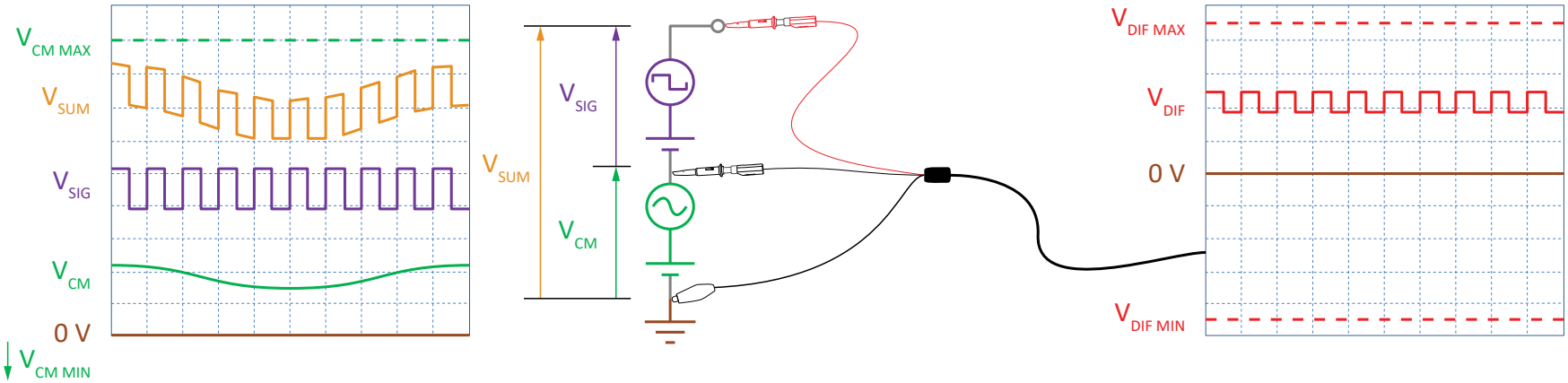
通常のグランド基準スコープでも様々な測定を行うことができますが、このスコープではうまくいかない状況もあります。



コモンモード電圧は、プローブシステムの測定端子両方に平等に印加される好ましくない信号です。上の回路は、合計電圧がV_{SIG}であるACおよびDCコンポーネントの信号源（紫）で、測定対象となっています。しかし、回路には、同様にACおよびDCコンポーネントを含み合計電圧がV_{CM}の邪魔な電圧源（緑）も含まれています。これがコモンモード電圧です。このような状況はよく生じます。例えば、増幅器や電源のハイサイドドライバのプローブなどがあります。

上の図から分かる通り、シングルエンドのスコープでこの回路をプローブしようとすると、ディスプレイ上の波形（V_{SUM}）は歪んでしまいます。単にプローブアースをV_{SIG}のマイナス端子に接続することはできません。この場合、オシロスコープを通ってV_{CM}がショートしてしまい、回路の異常や装置への損傷を引き起こす場合があるからです。安全にV_{SIG}を検出し、V_{CM}を無視することのできる測定システムが必要です。

以下に示す通り、信号源のプラスおよびマイナス端子から差動スコープを接続することで、問題を解決することができます。差動入力はV_{CM}を測定せず、V_{SIG}のみを測定するため、お城少ないのディスプレイにはV_{SIG}のみが表示されます。



差動スコープは、プラスおよびマイナスリード線に接続された2点の間のACおよびDC電圧を測定でき、その2点のいずれもグランド基準とはなっていません。これにより、地電位よりずっと大きな電圧など、シングルエンドスコープでは行えない測定も行うことができます。測定値は、プローブ間の電位差のみに焦点を当てるものとなります。

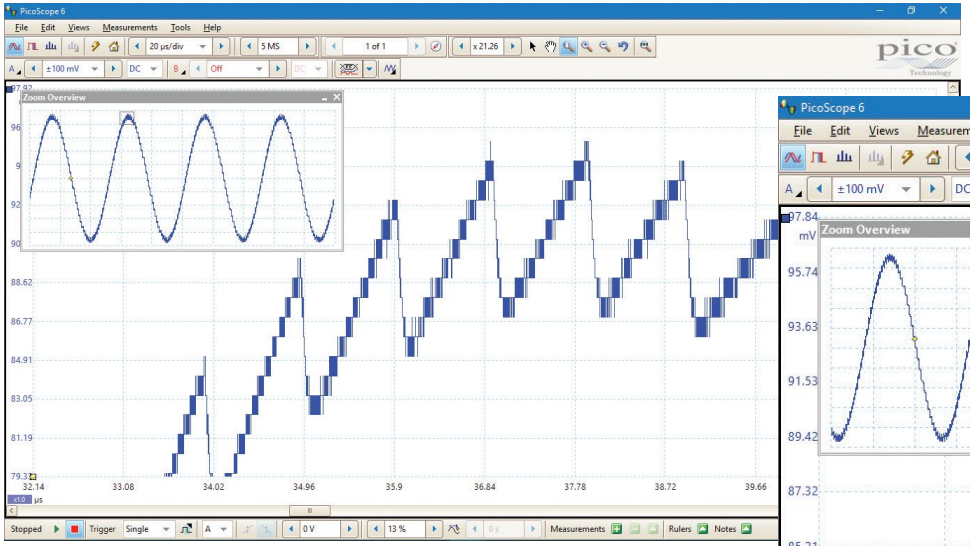
PicoScope 4444差動オシロスコープを使用する理由

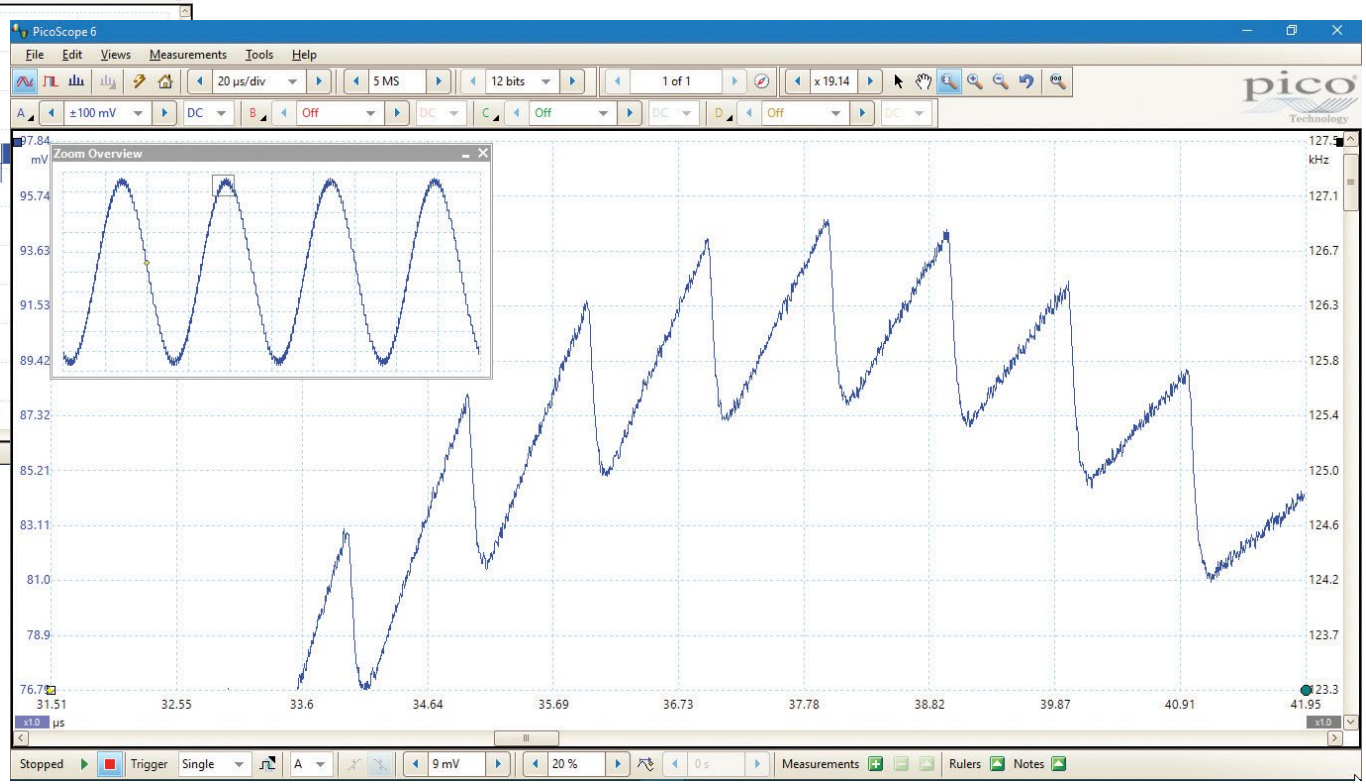
もちろん、様々な差動プローブがありますが、かさばるインターフェースボックス、バッテリー切れ、ごちゃごちゃした電源リード線など、どれも利便性に欠けています。PicoScope 4444は、特別に設計された受動電圧プローブで、インターフェースボックスも小さく軽量（またはボックスなし）です。PicoScope 4444は、分解能が高くメモリも大きいため、同時に複数の差動測定を行うことができ、しかも使用するコンセントは1つのみです。インテリジェントプローブインターフェースが自動でPicoScopeディスプレイをプローブに設定するため、ユーザーが行う操作はありません。

高分解能の非反転差動測定

PicoScope 4444の4つのPico D9入力により、非反転作動測定が可能になります。最大入力範囲は、±50 V（PicoConnect 442 1000 V CAT III プローブ使用で±1000 V）で、最大コモンモード範囲も±50 V（PicoConnect 442プローブ使用で±1000 V）です。スコープの分解能は12ビット、または14ビットに設定することができ、一般的なオシロスコープの分解能8ビットを大きく上回っています。キャプチャメモリが大きい（アクティブチャンネルごとに最大2億5600万サンプル）のも利点の1つで、サンプリングレートを下げることなく長時間のキャプチャを実行することができます。

下の2つの画像は、8ビットのPicoScope 2208B（左）とPicoScope 4444の12ビットモード（右）に表示された鋸歯状干渉波形の正弦波を示しています。PicoScope 2208Bは、PicoScope 4444より帯域幅が大きく、サンプリングレートも速いですが、信号の詳細を示すことはできていません。分解能12ビットのPicoScope 4444の垂直軸分解能は16倍で、キャプチャメモリも256 MSと大きいため、水平軸分解能も高くなります。



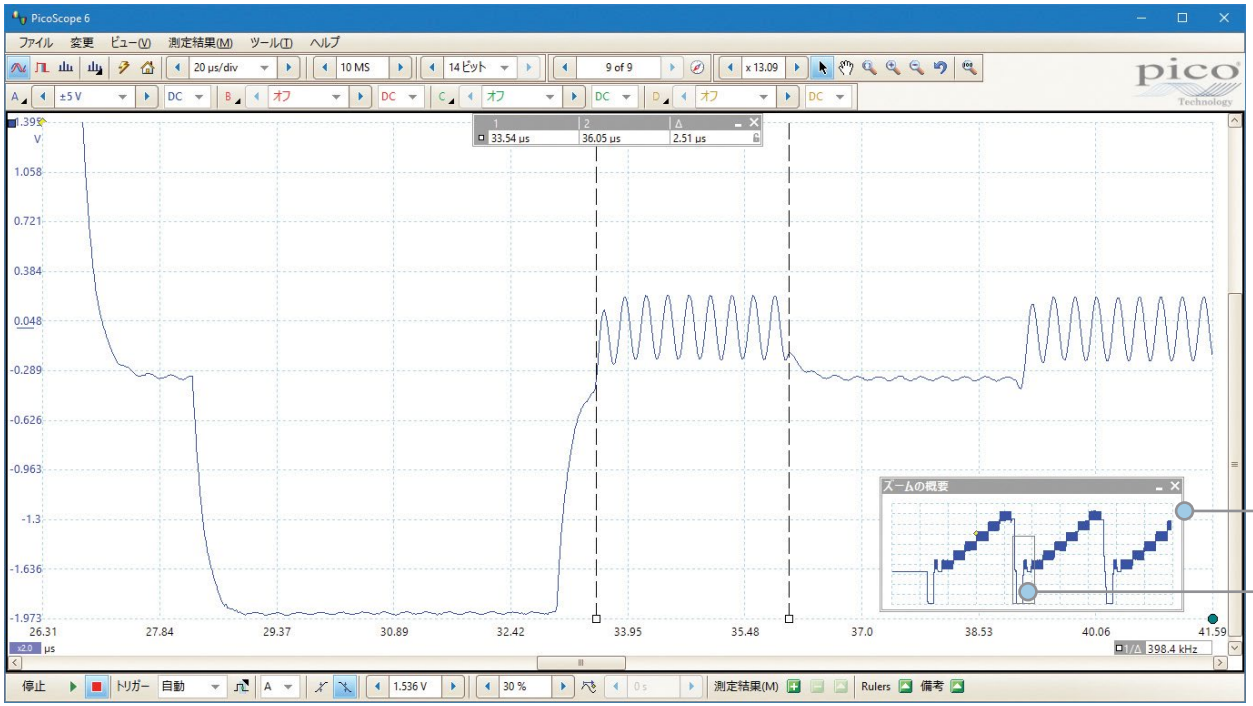


大きいメモリ

PicoScope 4444オシロスコープのキャプチャメモリは256 MSと大きく、長いタイムベースでも高いサンプリングレートを維持することができます。分解能12ビットで実行し、400 MS/sから、時間軸50 ms/div、合計キャプチャ時間は500 msまでサンプリングを行うことができます。

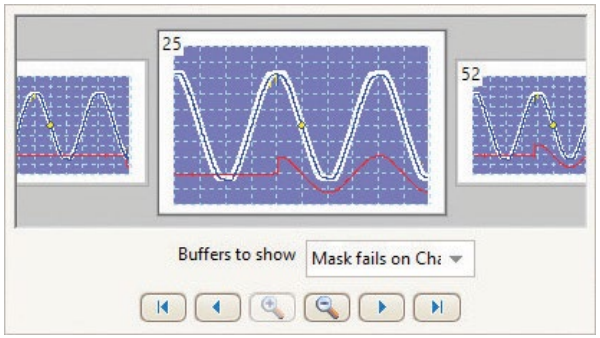
強力なツールが搭載されており、これらデータすべてを管理・解析することができます。マスクリミット試験や色持続モードなどの機能と同様に、PicoScope 6ソフトウェアでは波形を何百万回も調べることができます。[ズーム概要]ウィンドウでは、ズーム領域のサイズや場所を簡単にコントロールすることができます。

以下の画像は、大きなメモリにより、NTSC信号の詳細を維持しつつも個々のカラーバーストにズームする様子を示しています。



[ズーム概要]ウィンドウ

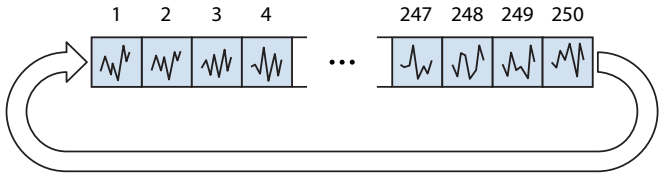
ズーム領域



セグメント化された波形バッファには、最大10,000の波形を保存することができます。[バッファ概要]ウィンドウでは、波形の履歴を巻き戻し・レビューすることができます。

また、マスクリミット試験の失敗を表示して、不規則なグリッチを簡単に見つけることもできます。

トレース長がスコープのメモリより短く設定されている場合、PicoScope 4444は自動でメモリを循環バッファとして構成し、レビューのために新しい波形を記録するようにします。例えば、100万のサンプルをキャプチャした場合、最大250の波形がオシロスコープのメモリに保存されます。その後マスクリミット試験などのようなツールを使い、各波形をスキャンして異常を特定することができます。



独自のインテリジェントプローブインターフェース

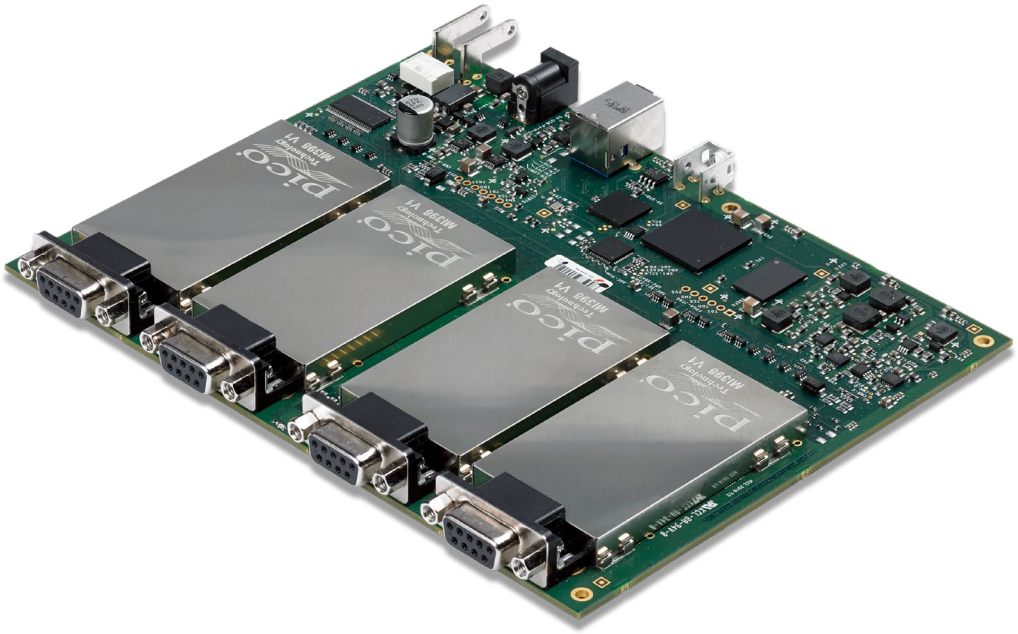
D9コネクターのPico Technologyプローブのいずれかを PicoScope 4444に接続すると、PicoScope 6ソフトウェアはプローブを検出・特定し、必要であれば電力を供給します。つまり、設定にかかる時間を短縮できるため、バッテリーパックや電源の心配は必要なくなるということです。ソフトウェアは自動でディスプレイとコントロールを設定し、使用しているプローブに合わせます。

プローブを接続したり取り外したりすると、PicoScopeディスプレイの右下に通知が表示されます。

シグナルインテグリティ

注意深いフロントエンド設計とシールディングにより、ノイズ、クロストーク、高調波ひずみなどを減少させることができます。何年にも及ぶオシロスコープ設計の経験は、帯域幅フラットネスの向上、低いひずみ、優れたパルス応答などに表われています。当社は、当社製品の優れた性能に自信を持っており、仕様の詳細を公開しています。

結果は明らかです。回路のプローブを行う際には、画面上の波形を信頼していただくことができます。



優れた価値、および利便性

PicoScope 4444差動オシロスコープおよびアクセサリは、非常に費用対効果が高く、コンパクトで利便性の高いツールです。従来のシングルエンドオシロスコープと同数の差動プローブを組み合わせた場合を比較すると特にそう言えます。

オシロスコープキット

差動測定に必要なものがすべて同梱されたキットを3種類ご用意しております。各キットには、PicoScope 4444高分解能差動オシロスコープ、Pico D9コネクター付き差動電圧プローブ3つが同梱されています。お使いのオシロスコープ電圧プローブおよび電流プローブを使用するためのTA271 D9-BNCアダプターが同梱されたキットもあります。これにより、グランド基準プローブを使用したシングルエンド測定を行うことができます。キットは、すべて丈夫なキャリーケース付きです（下の図を参照）。

これらのプローブや、様々な他のアクセサリは、別個にご購入いただくことも可能です。価格および注文に関する情報は、本ドキュメントの最後に記載の表をご覧ください。

超低電圧差動キット

- PicoScope 4444差動オシロスコープ
- PicoConnect 441 1:1 受動差動電圧プローブ3個
- TA271シングルエンドD9-BNCアダプター1個

超低電圧キットは、幅広い用途における低振幅の高精度測定など、非グランド基準測定での使用に最適です。また、CANやRS-485などの差動シリアルバスの信号測定にも使用することができます。

1000V CAT III電源電圧キット

- PicoScope 4444差動オシロスコープ
- PicoConnect 4421000 V CAT III受動差動電圧プローブ3個
- TA271シングルエンドD9-BNCアダプター1個

1000 V CAT III電源電圧キットを使用すると、非グランド基準測定したり、単相・三相電圧を安全にプローブしたり、モバイルおよびIoTデバイスの電源を測定したりすることができます。また、ハイブリッド車および電気自動車、モータードライブ、インバーターなどの用途にも使用することができます。

1000V CAT III電源電圧・電流キット

- PicoScope 4444差動オシロスコープ
- PicoConnect 4421000 V CAT III受動差動電圧プローブ3個
- TA368 2000 2000 A ACフレックス電流プローブ（定格1000 V CAT IIIおよび600 V CAT IV）3個
- TA271シングルエンドD9-BNCアダプター1個

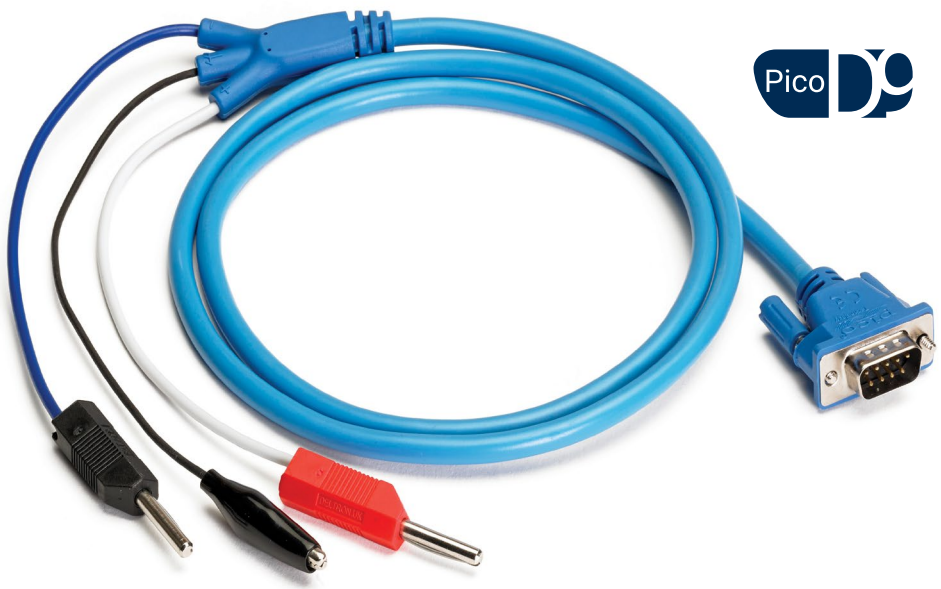
1000 V CAT III電源電圧キットと同様ですが、さらに電流プローブが3個同梱されます。絶縁されていない電源導体で最大2000 Aの電流を安全に測定することができます。

アクセサリ

PicoScope 4444向けの様々なアクセサリをご用意しております。別個にお買い求めいただくこともできますし、キットに追加していただくことも可能です。または、当社のウェブサイト（www.picotech.com）からお好きなキットを作成していただくことも可能です。

注記：Pico D9の記号がついたアクセサリすべては、Pico D9コネクターおよび当社独自のインテリジェントプローブインターフェースを使用しており、PicoScope 4444にのみお使いいただけます。

PicoConnect 441プローブ：ミリボルトから±50 Vまでを測定



PicoConnect 441は、帯域幅15 MHz、減衰なしの汎用受動差動プローブで、±10 mVから±50 Vまでの範囲の電圧を正確に測定することができます。プローブは、グランド参照クリップ、通常のプラス・マイナスリード線に接続し、プローブと被試験デバイス（DUT）の間にある未知のコモンモード電圧差を排除することができます。シュラウドなしの4 mmバナナリードを使っているため、幅広い試験プローブに適合します。ばね式フックプローブのペアが付属しています。

このプローブは、様々な用途において低振幅の高精度測定を行う必要がある場合に最適です。また、CANやRS-485など、異なるシリアルバスの差動出力を測定する際にも使用することができます。

PicoConnect 442プローブ:1000V CAT III試験リード線

PicoConnect 442は、減衰比25:1、帯域幅10 MHzの受動差動電圧測定プローブです。最大1000 V CAT IIIカテゴリまでの使用の定格となっており、PicoScope 4444でこのプローブを使用することは、複数チャンネルでの測定を行う最も費用効率のよい方法となります。PicoConnect 442はバッテリーバックが必要ないため、短期および長期の電圧測定に適しています。

プローブは二重絶縁になっており、安全用アースは必要ありません。シュラウドなしの4 mmバナナリードに適合し、様々な試験プローブが使用できます。

このプローブの用途として、配電盤、ブレーカー、固定コンセントの電圧測定など、EN 61010-1:2010の過電圧カテゴリIIIにリストされる装置の試験などがあります。

電流測定プローブ: PicoScope 4444専用

TA300およびTA301はいずれも、ホール効果を使ってACおよびDC電流を測定しますが、TA368は、ロゴスキーコイルの原理を活用して飽和を生じさせることなくAC電流を測定します。インテリジェントプローブインターフェースにより、PicoScope 4444から直接プローブに電力が供給されるため、バッテリー切れを気にすることなく長時間にわたって電流測定を行うことができます。また、このいずれかのプローブを接続すると、PicoScope 6ソフトウェアは信号を表示するように自動で設定を行います。

TA300電流プローブ

TA300電流プローブは、帯域幅100 kHz、40 A AC/DCのプローブです。これは、非絶縁導体で300 V CAT IIIまでの使用の定格となっている、より小さい電流用の高精度プローブです。

TA301電流プローブ

TA301電流プローブは、帯域幅20 kHzのスイッチレンジ200/2000 A AC/DCプローブで、非絶縁導体で150 V CAT IIの定格となっています。

柔軟なTA368電流プローブ

TA368は、帯域幅が10 Hz～20 kHzの2000 A AC RMSプローブで、絶縁されていない導体で1000 V CAT IIIおよび600 V CAT IV定格となっています。柔軟なセンサーコイルで、手の届かない導体の電流を測定することができます。

過電圧カテゴリの説明

CAT II

過電圧カテゴリIIには、コンセントに差し込むか永久に接続されるかに関わりなく、建物内で配線により電力供給される装置が含まれます。

CAT III

過電圧カテゴリIIIは、ブレーカー、壁コンセント、産業機器など、建物の電気配線設備用の装置に適用されます。

CAT IV

過電圧カテゴリIVは、電気メーター、一次側過電流保護装置など、引き込み口部で使用される装置が含まれます。

柔軟なAC電流プローブ(BNC)

TA326およびTA325電流プローブは、ロゴスキーコイル原理を使って、飽和を生じさせることなく最大3000 AまでAC電流を測定することができます。これらのプローブには柔軟なセンサーコイルが採用されており、クランプタイプの電流プローブでは測定できない導体の電流を測定することができます。また、バッテリーの寿命が長いため、長時間に及ぶ測定でも接続したままにすることができます。

これらのプローブはいずれもBNCコネクター接続であるため、PicoScope 4444に接続する際は、TA271シングルエンドD9-BNCアダプターを使用する必要があります。

柔軟なTA326電流プローブ

TA326は、帯域幅10 Hz～20 kHzのスイッチレンジ30/300/3000 A AC RMSプローブで、非絶縁導体で1000 V CAT IIIの定格となっています。通常のバッテリー寿命は2000時間です。

PicoScope 4444でこのプローブを使用するには、TA271 D9-BNCアダプターが1つ必要になります。

柔軟なTA325三相電流プローブ

TA325は、帯域幅10 Hz～20 kHzのスイッチレンジ30/300/3000 A AC RMSプローブで、非絶縁導体で1000 V CAT IIIの定格となっています。三相AC電流の測定に適したこのプローブには、3つのセンサーコイル、スコープ接続リードがついており、PicoScopeソフトウェアのチャンネルA、B、Cに対応するように色分けされています。通常のバッテリー寿命は1000時間です。

PicoScope 4444でこのプローブを使用するには、TA271 D9-BNCアダプター3つが必要になります。

D9-BNCアダプター：PicoScope 4444でBNCアクセサリを使用

TA271 D9-BNCアダプターを使用すれば、従来の差動電圧プローブや電流プローブを使用することができ、グランド基準のプローブでシングルエンド測定を行うことができます。TA325およびTA326電流プローブを使用する際にも必要になります。

TA299 D9デュアルBNCアダプターを使用すると、グランド基準の受動プローブ2個、またはケーブルペアをスコープの入力に接続し、差動測定を行うことができます。

PicoScope 6ソフトウェア

PicoScopeソフトウェアのディスプレイは、基本にも詳細にも必要に応じて適合させることができます。チャンネル1つの単一ビューで始まり、最大4つのライブチャンネルを表示するようにディスプレイを拡張したり、演算チャンネルや基準波形を表示したりすることもできます。複数のスコープおよびスペクトルビューを1つの構成可能なグリッドに表示します。

[ツール]メニュー：カスタムプローブ、シリアルデコード、基準波形、マスク試験、アラーム、マクロの設定を行います。

タッチスクリーンコントロール：タッチスクリーンデバイスでは、便利なボタンを使って微調整を簡単に行うことができます。

柔軟な分解能：分解能は12ビット、または14ビットから選択することができます。

ツールバー：波形をはっきりと表示させつつ、よく使用するコントロールすべてに素早くアクセスすることができます。

バッファナビゲーションツールバー：PicoScopeは、最大10 000の波形を記録することができます。バッファをクリックして間欠的なイベントを探すことができます。または[バッファ概要]サムネイルを使うこともできます。

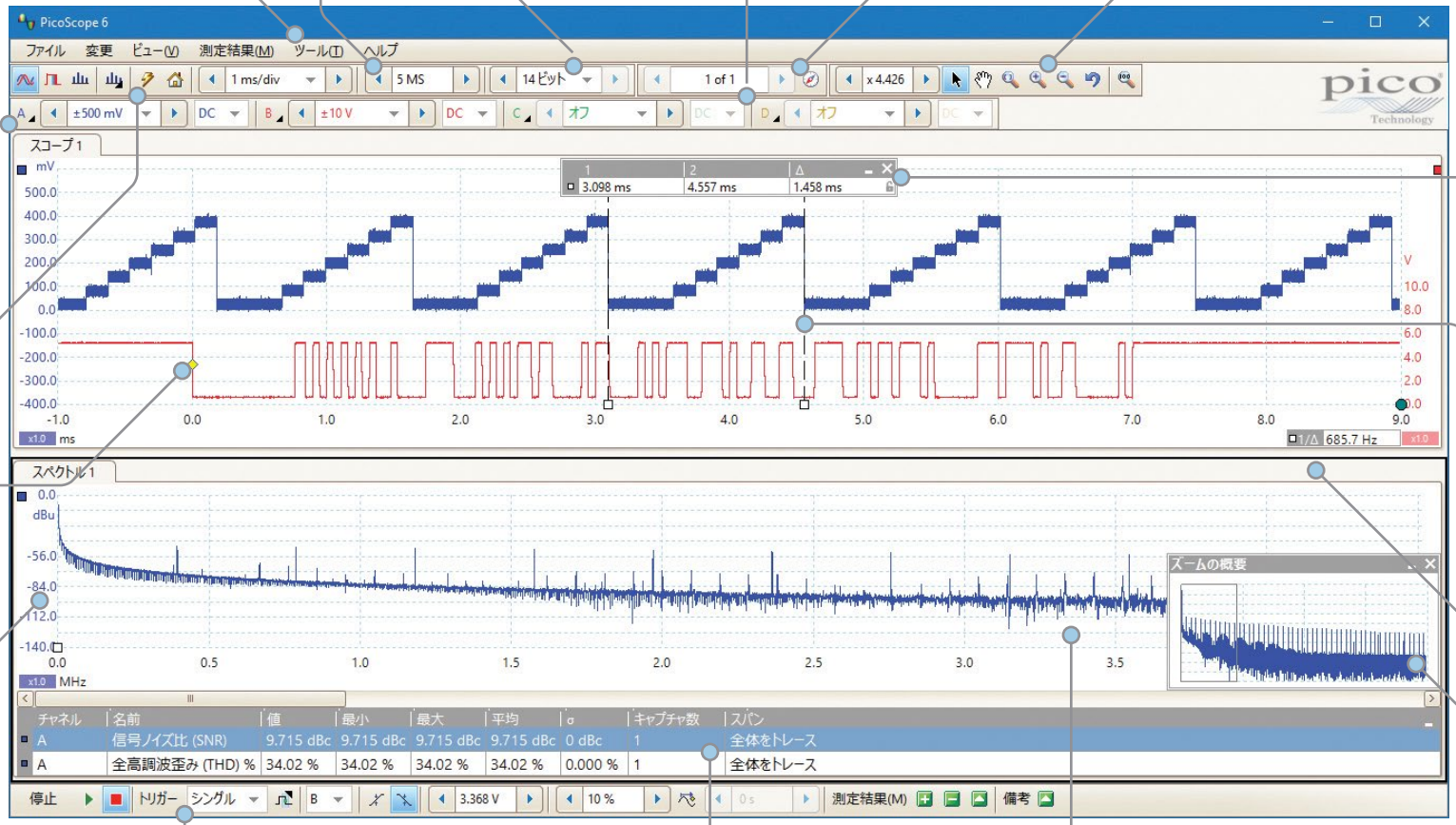
ズームおよびスクロールツールバー：PicoScopeでは、簡単なズームイン、ズームアウト、パンツールを使って、波形上で簡単にズームすることができます。

チャネルオプション：各チャンネルに応じて設定を調整します。

自動設定ボタン：PicoScopeが適切なスケールのディスプレイに収集時間、および入力範囲を設定するようにします。

トリガーマーカー：マーカーをドラッグして、しきい値および事前設定のトリガー時間を調整します。

調整可能軸：垂直軸をディスプレイの上下に動かして、スケールやオフセットを変更します。PicoScopeにより自動で軸の再調整を行うことも可能です。



ルーラー凡例：絶対および差動ルーラー測定がここにリストされます。

ルーラー：各軸には、画面上でドラッグして素早く測定できるルーラーが2本あります。

ビュー：新しいスコープおよびスペクトルを自動レイアウト、またはカスタムレイアウトで追加します。

[ズーム概要]ウィンドウ：クリックしてドラッグすると、ズームしたビューを素早く調整したりナビゲートしたりできます。

トリガーツールバー：メインコントロールに素早くアクセスし、詳細トリガーがポップアップウィンドウに表示されます。

自動測定：必要な数の演算時間領域および周波数領域測定を追加し、変動を表す統計パラメータを表示します。

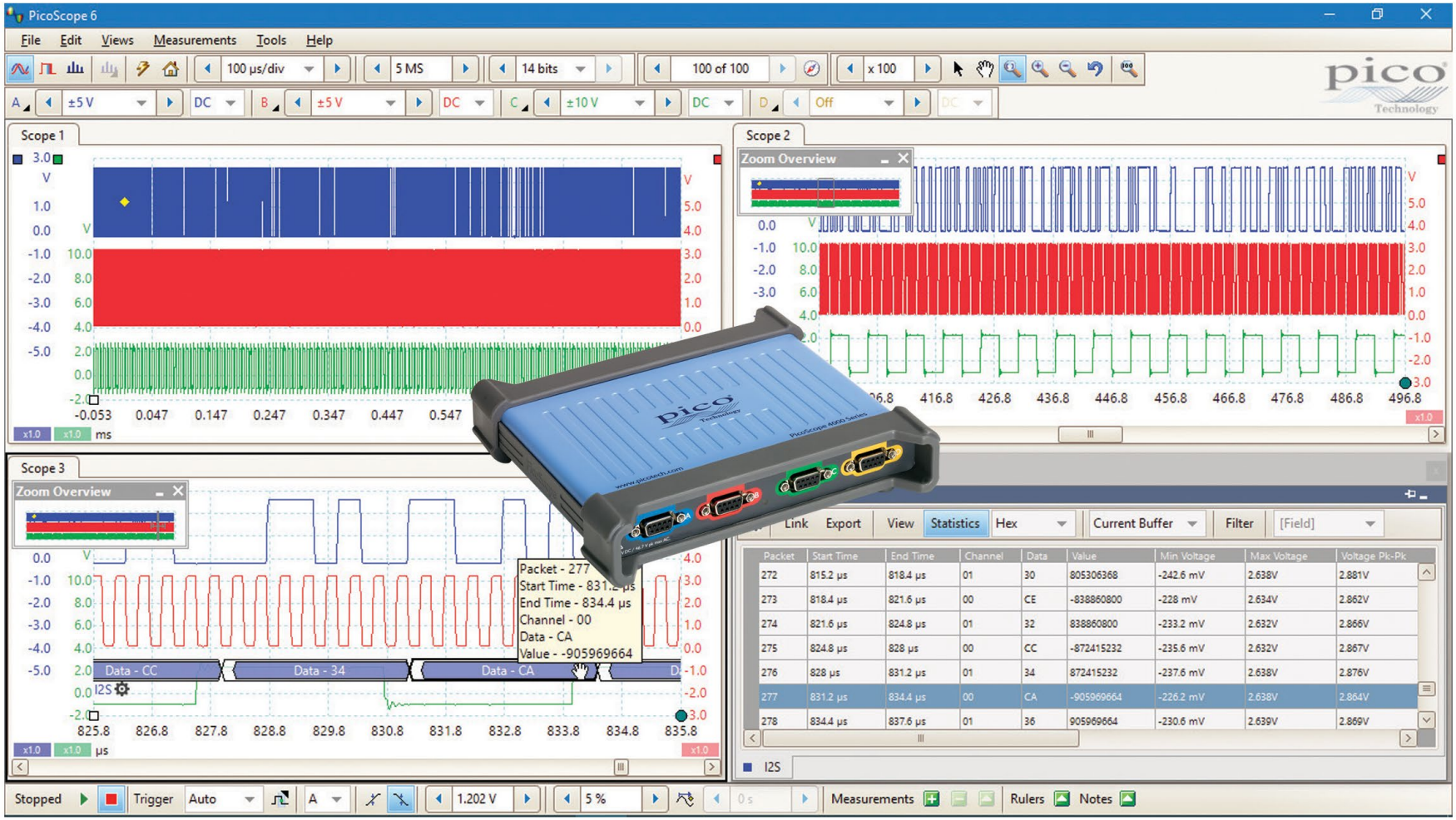
スペクトルビュー：周波数領域データを時間領域波形と共に、または専用のスペクトルモードで表示します。

詳細ディスプレイ

PicoScope 6ソフトウェアでは、ディスプレイの大部分が波形表示に使用されるため、いつでも最大のデータを表示・確認できます。ディスプレイのサイズはお使いのモニターのサイズになりますので、ラップトップであっても、表示領域は通常のベンチトップスコープのものより大幅に大きくなり、解像度もずっと高くなります。

表示領域が大きいため、画面をカスタマイズして分割したり、複数のチャンネルを表示したり、同じ信号の異なるビューを同時に表示したりすることができます。また、複数のオシロスコープおよびスペクトラムアナライザーを一度に表示することも可能です。各ビューは、別個にズーム、パン、フィルター設定を行うことができるので、さらに高い柔軟性を得ることができます。

PicoScope 6ソフトウェアは、マウス、タッチスクリーン、またはカスタマイズ可能なキーボードショートカットで操作することができます。

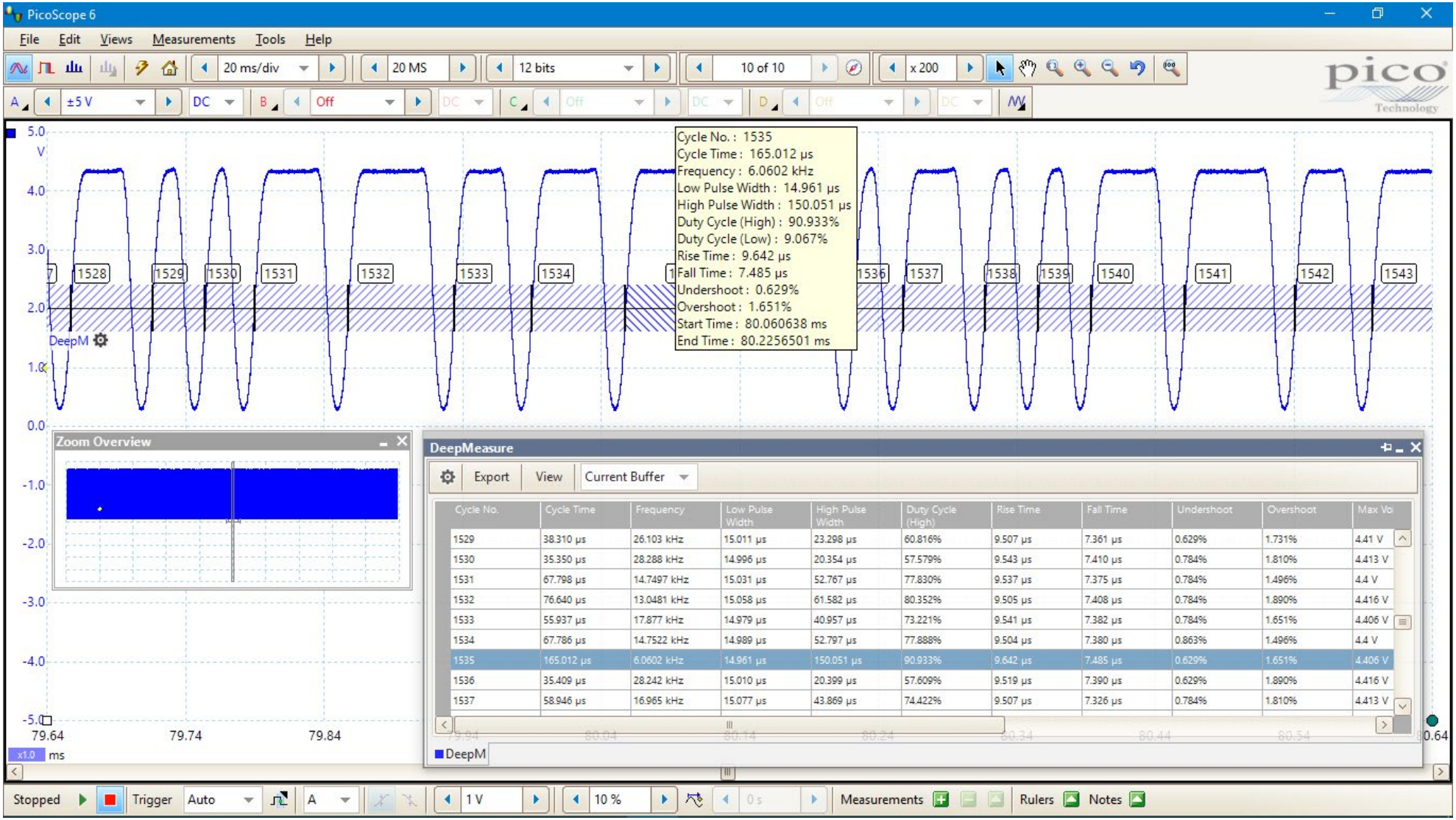


DeepMeasure

PicoScope 6 DeepMeasureツールは、ディープメモリを使ってトリガーされた各波形取得に含まれるサイクルをすべて解析します。結果は表に表示されます。パラメーターフィールドは列に、波形サイクルは行に表示されます。パラメーター別に結果を簡単にソートして、波形表示と関連させることができます。

このツールの最新バージョンには、1サイクルあたり16のパラメーターが含まれており、最大100万サイクルを表示できます。

パラメーターには、サイクルタイム、周波数、パルス幅、デューティサイクル、立上がり・立下がり時間、オーバーシュート、アンダーシュート、最大電圧、最小電圧などがあります。トリガーに対する開始・終了時間が、各サイクルに追加されます。

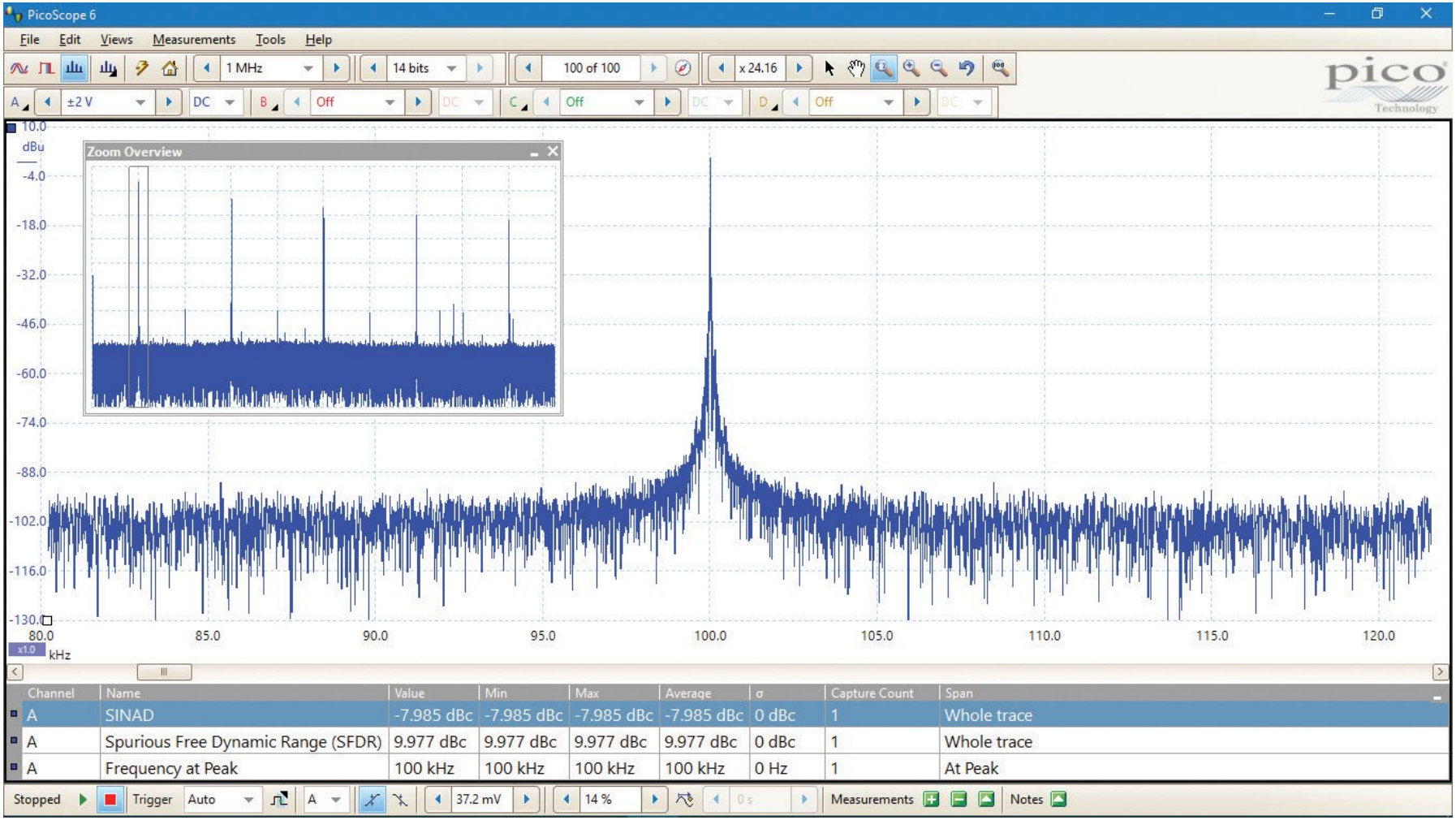


スペクトラムアナライザー

スペクトルビューでは、周波数に対する振幅をプロットします。信号のノイズ、クロストーク、ひずみなどを見つけるのに最適です。PicoScope 6は、単一の非反復波形のスペクトルを表示することができる、高速フーリエ変換（FFT）スペクトラムアナライザーを使用します。

ボタンをクリックすると、アクティブなチャンネルのスペクトルプロットが表示されます。最大周波数は、200 MHzです。設定できる範囲が大きいため、スペクトルビン、ウィンドウ機能、スケーリング（log/logを含む）、およびディスプレイモード（即時、平均、ピークホールド）などを制御することができます。

異なるチャンネルおよびズーム要素を含む複数のスペクトルビューを表示し、これらを同じデータの時間領域ビューと共に表示することができます。THD、THD+N、SNR、SINAD、IMDなど、様々な自動周波数領域測定から選択して、ディスプレイに追加できます。スペクトルにマスクリミット試験を適用したり、AWGとスペクトルモードを一緒に使って掃引スカラーネットワーク解析を実行することさえ可能です。



シリアルデコード

PicoScopeオシロスコープすべてには、シリアルデコードおよび解析が標準装備されています。PicoScope 6ソフトウェアは、I²C、SPI、CAN、RS-232、マンチェスター、DALIなど、20のプロトコルに対応しています。

デコードにより、設計内で起こっていることを把握し、プログラミングおよびタイミングのエラーを特定して、他の信号品位に関する問題を確認することができます。タイミング解析ツールは、各デザイン要素の性能を示し、システム性能全体を最適化する上で改良する必要のある部分を特定します。

グラフ形式では、一般の時間軸上の波形の下に、デコードしたデータ（16進法、2進法、10進法、ASCII）がタイミングダイアグラム形式で表示され、エラーのあるフレームは赤でマークされます。

これらフレームにズームして、ノイズやひずみを調べることができます。また、各パケットフィールドには別々の色が割り当てられているため、データの読み出しも簡単に行えます。

表形式の場合、データ、フラッグや識別しすべてを含む、デコードしたフレームのリストが表示されます。フィルター条件を設定して、関心のあるフレームのみを表示したり、特定の特性を持つフレームを探したりすることができます。

統計オプションは、フレーム時間や電圧レベルなどの物理レイヤーに関する詳細を示します。PicoScope 6では、スプレッドシートをインポートして、データをユーザー定義したテキスト文字列にデコードすることも可能です。

詳細デジタルトリガー

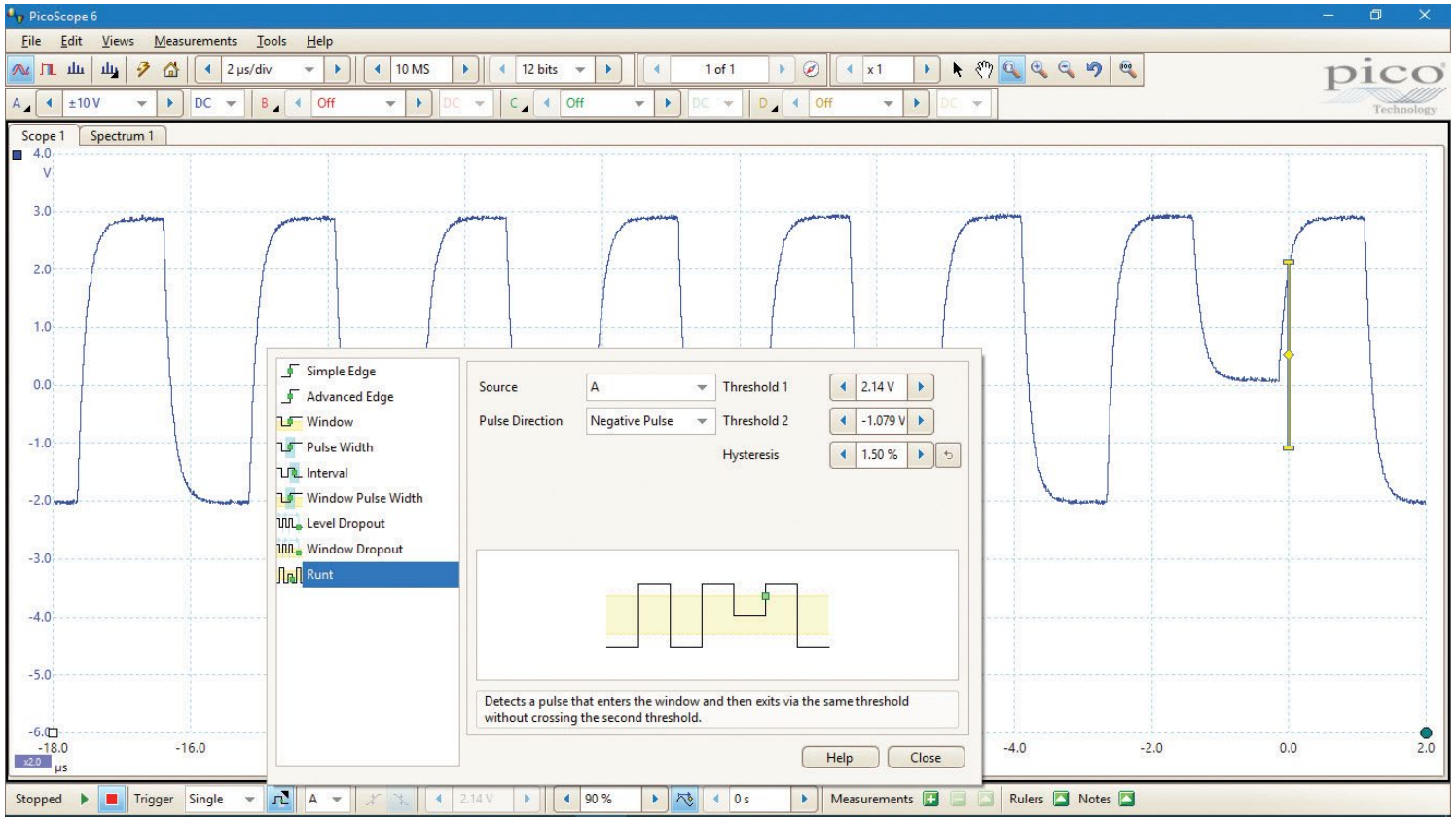
1991年、Pico Technologyは実際のデジタル化データを使用したデジタルトリガー、および高精度ヒステリシスの使用においてパイオニアとなりました。通常、デジタルオシロスコープには、コンパレーターに基づくアナログトリガーアーキテクチャが使用されてきました。この場合、必ずしも修正できるとは限らない時間および振幅エラーが発生する場合があります。加えて、コンパレーターを使用することで、高帯域幅におけるトリガー感度に限界が生じ、長いトリガーリアーム遅延が発生する場合があります。

Picoのデジタルトリガーは、トリガーエラーを減らすのみならず、全帯域幅でも最小の信号上でオシロスコープをトリガーすることができます。これにより、高い精度、高い解像度でトリガーレベルやヒステリシスを設定することが可能です。

デジタルトリガーアーキテクチャにより、リアーム遅延も減少させることができます。セグメント化メモリと併用することで、8ビットモードでは12ms以下で10,000波形をキャプチャするラピッドトリガーを使用することができます。

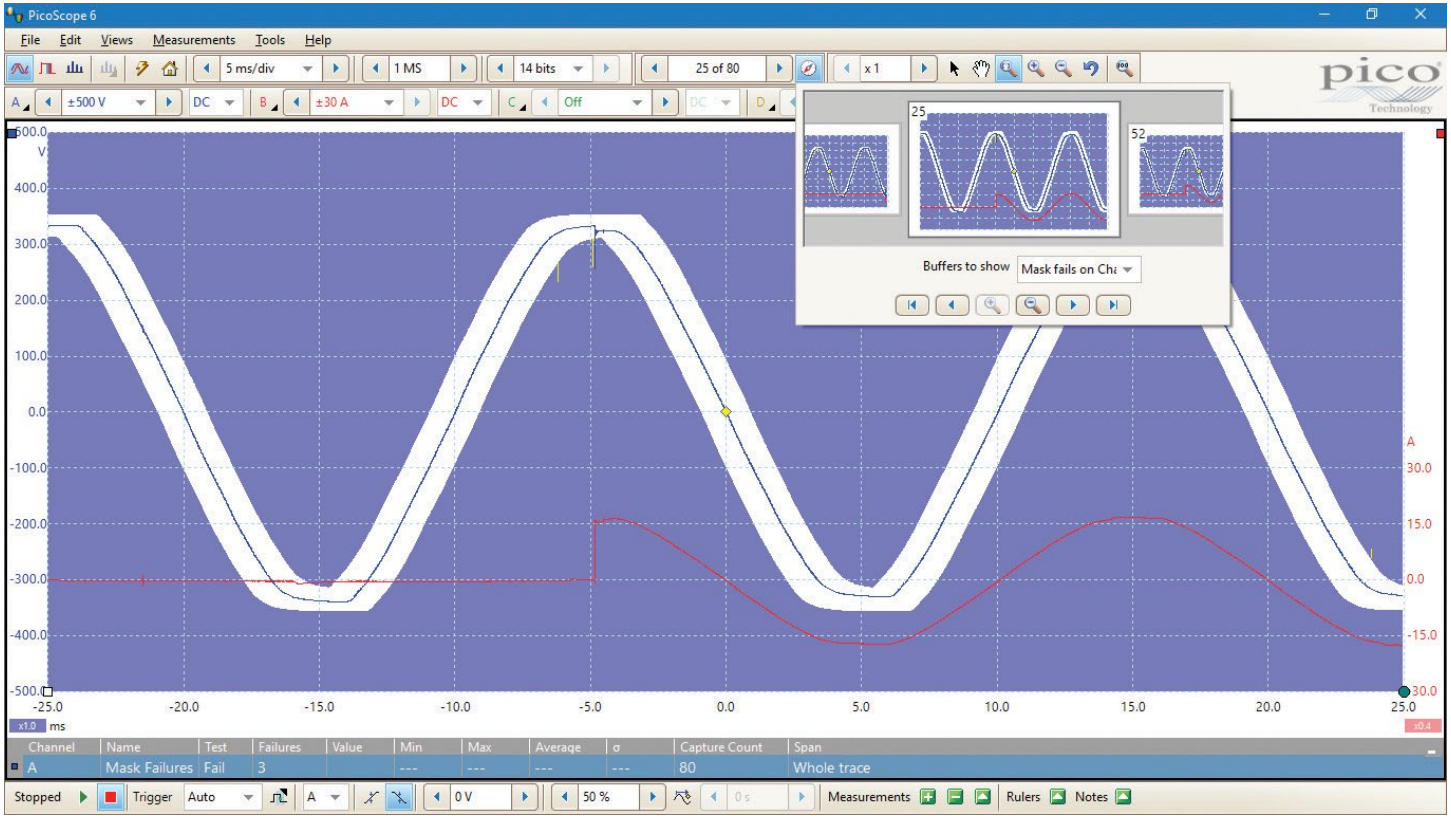
PicoScope 4444は、以下を含む業界をリードする詳細トリガーを提供しています：

- **パルス幅トリガー：** ハイパルスまたはローパルス、つまり特定の時間より短い/長い、または時間範囲の中/外のいずれでもトリガーをかけることができます。
- **インターバルトリガー：** その後の立上がりまたは立下りエッジの間の時間を測定します。この機能を使うと、例えば、クロック信号が許容周波数範囲外である場合にトリガーをかけることができます。
- **ドロップアウトトリガー：** 指定の時間、信号のトグリングが停止している場合に起動し、ウォッチドッグタイマーの役割を果たします。



マスクリミット試験

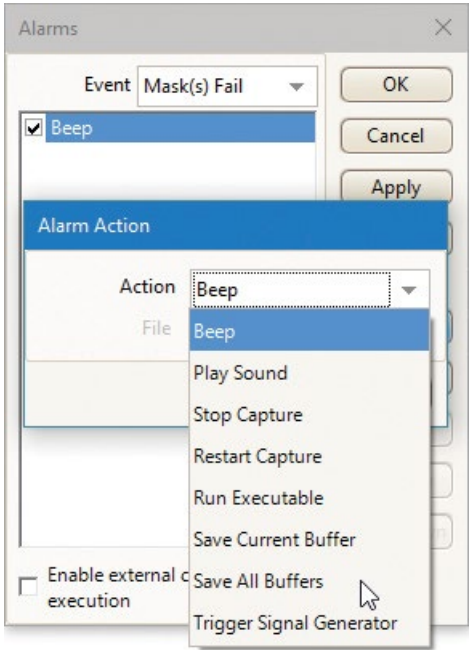
マスクリミット試験により、ライブ信号と既知のグッド信号を比較することができ、製造およびデバッグ環境で使用するために設計されています。既知のグッド信号のみをキャプチャします。その周辺でマスクを生成してアラームを使用し、マスクから外れる波形すべて（タイムスタンプ付き）を自動で保存するようにします。PicoScopeは間欠的なグリッチすべてをキャプチャし、失敗カウントや他の統計を[測定]ウィンドウに表示します（他の測定でも使用することができます）。マスクの失敗のみを表示するように波形バッファナビゲーターを設定し、そのグリッチを素早く特定することができます。マスクファイルの編集（数字またはグラフィック）、インポート、エクスポートも簡単に行えます。また、複数のチャンネルで、複数の観点のマスクリミット試験を同時に実行することもできます。



アラーム

特定のイベントが発生した場合に自動で操作を実行するよう、PicoScope 6をプログラムすることができます。これらのイベントには、マスクリミット失敗、トリガーイベント、フルバッファなどがあります。

PicoScope 6が行う操作には、ファイルの保存、サウンドの再生、プログラムの実行、任意波形ジェネレーターのトリガーなどがあります。

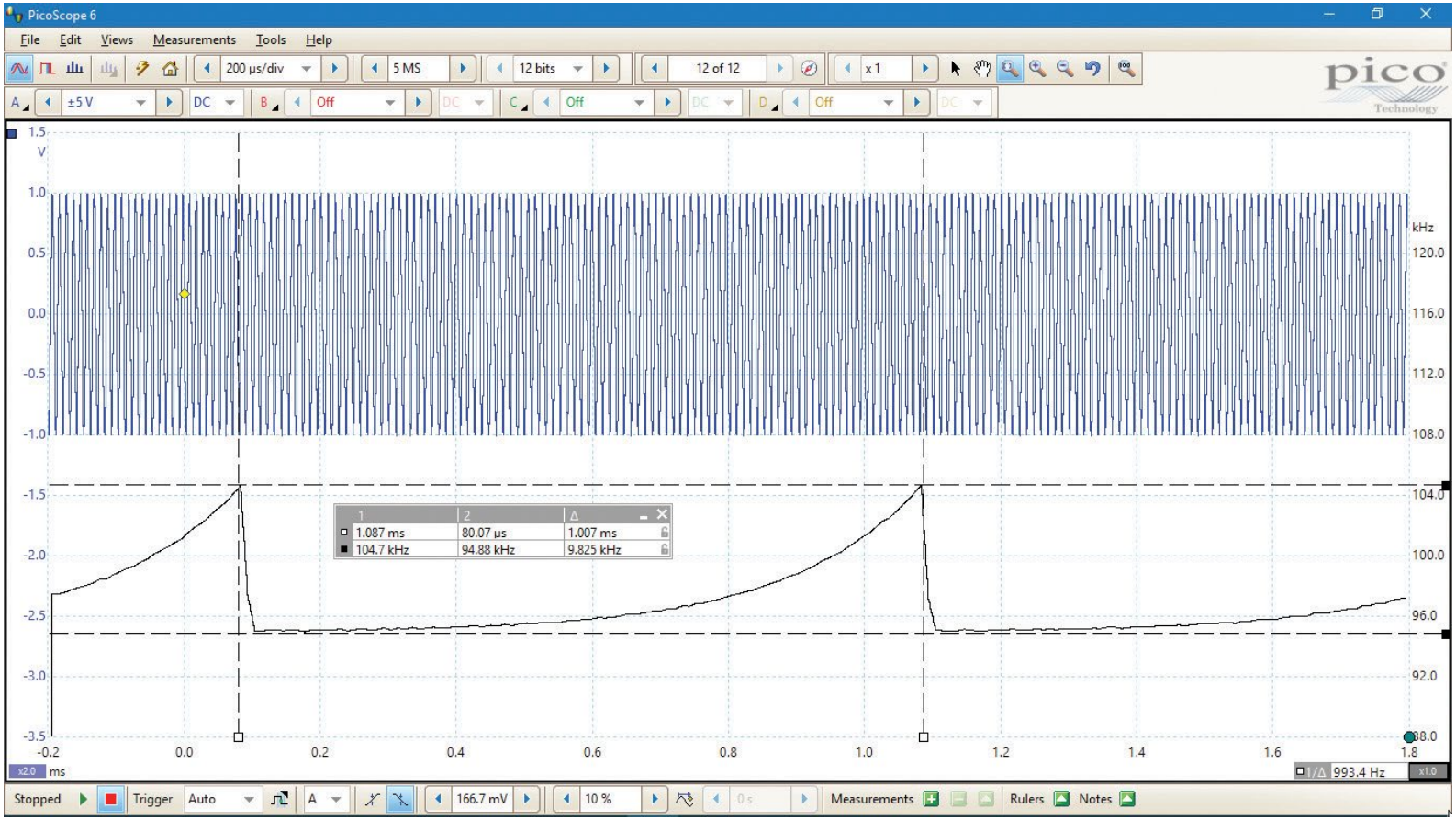


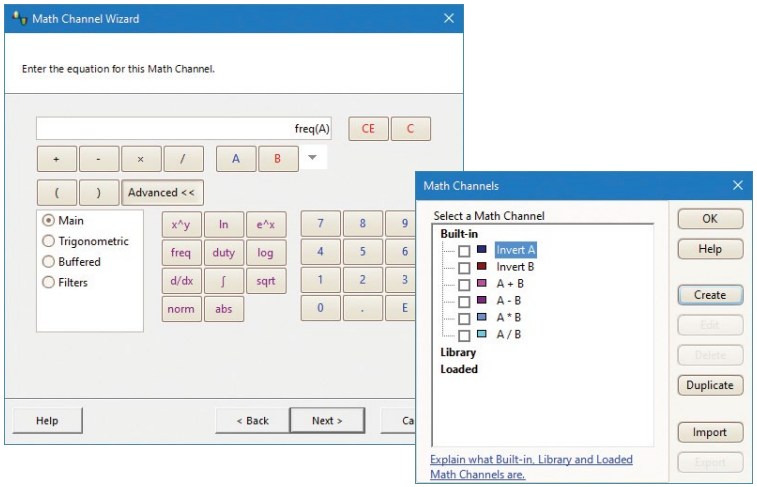
PicoScope 6を使って周波数を対時間でプロットする

すべてのオシロスコープは波形の周波数を測定できますが、その周波数が時の経過と共にどう変化するか知る必要がある場合があり、それを測定するのは非常に難しいことです。

freq演算機能でこれを行うことができます。この例では、演算機能を使ってトップ波形の周波数をプロットし、これが指数関数的に変調していることが明らかになっています。時間ルーラーおよび信号ルーラーを追加することにより、この変調の期間および範囲を測定することができます。

duty機能を使って、同様の方法でデューティサイクルをプロットすることも可能です。





演算チャンネル

PicoScope 6では、入力信号や基準波形に対して様々な演算を実行することができます。

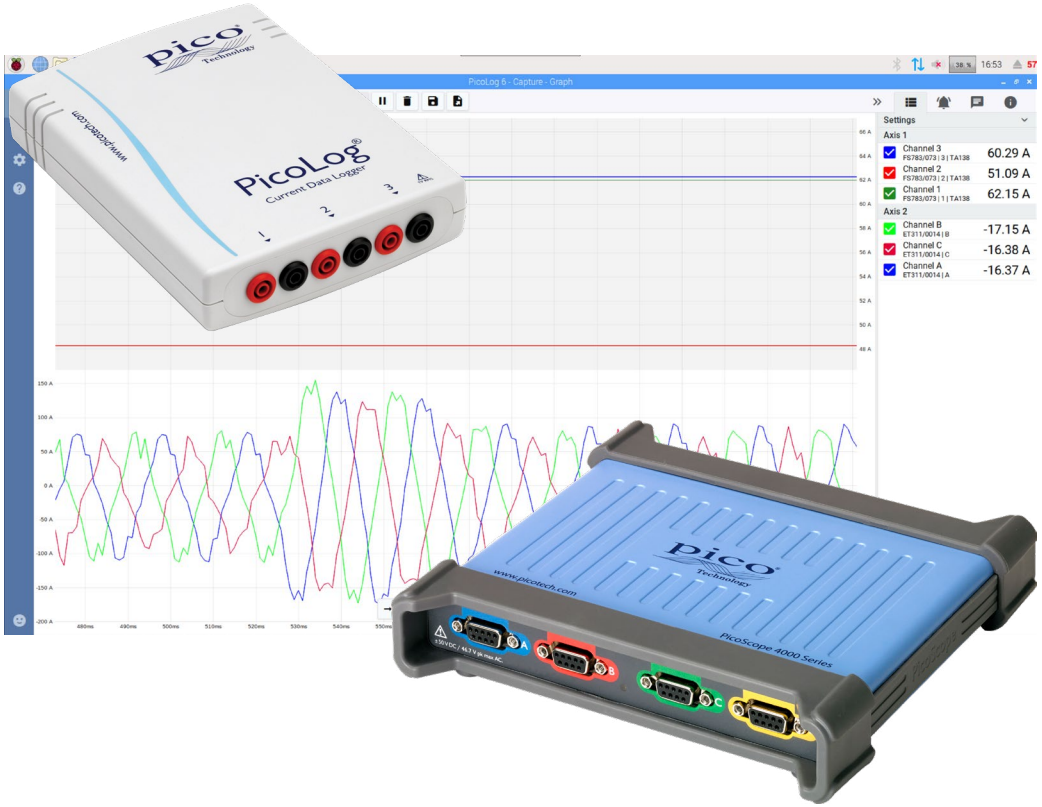
加算や反転などの単純な関数は、内蔵のリストを使うことができます。またはウィザードを開いて、三角法、指数法、対数、統計、積分、導関数などを含む複雑な関数を作成することもできます。

PicoLog® 6サポート

PicoScope 4444は、PicoLog 6でもサポートされるようになりました。これにより、複数の単位を同時に使用することができるため、三相電圧および三相電流を2台のPicoScope 4444を使った1度のキャプチャで表示・記録することが可能です。

PicoLog 6により、チャネルごとに最大1 KS/sのサンプルレートが可能となるため、複数のチャネルの相、電圧、電流レベルなどのパラメーターを同時に長時間観察する際に最適です。建物およびHVACの電源使用を監視する場合などです。波形および高調分析には適していません。それらのタスクには、PicoScope 6を使用してください。

PicoLog 6を使うと、オシロスコープからのデータをデータロガーや他のデバイスからのデータと並べて表示することができます。たとえば、下の例では、**PicoLog CM3電流データロガー**と並んで、PicoScope 4444が三相電流のログを行っています。



PicoSDK® - 自分のアプリを作成

当社のソフトウェア開発キットであるPicoSDKを使えば、自分のソフトウェアを作成することができ、Windows、macOS、Linux用のドライバが含まれています。当社の**GitHub**組織ページで提供されるコード例は、National Instruments LabVIEWなどのサードパーティ社製ソフトウェアパッケージとインターフェースで接続する方法、およびMathWorks MATLABインスツルメントドライバーの使用方法を示しています。

特にドライバは、USBを通じてギャップフリーの連続データを最大50 MS/sの速度で直接PCに取り込むモードであるデータストリーミングをサポートしているため、スコープのキャプチャメモリのサイズに制限されることはありません。ストリーミングモードのサンプリングレートは、PCの仕様およびアプリケーションの読み込みによって異なります。

また、当社の**試験&測定フォーラム**やウェブサイトの**PicoApps**セクションでは、PicoScope 6ユーザーがコードやアプリケーションを共有しています。

仕様

垂直		
	オシロスコープの仕様	PICOCONNECT 442 1000 V CAT IIIプローブ使用時の仕様
入力チャンネル	4チャンネル	接続したプローブごとの1つの差動ペア
アナログ帯域幅（–3 dB）	20 MHz（D9-BNCアダプター使用） 15 MHz（PicoConnect 441プローブ使用）	10 MHz
立上がり時間（計算）	17.5 ns（D9-BNCアダプター使用） 23.3 ns（PicoConnect 441プローブ使用）	35 ns
帯域幅リミッター	100 kHzまたは1 MHz（選択可能）	100 kHzまたは1 MHz（選択可能）
垂直軸分解能、12ビットモード	ほとんどの入力範囲で12ビット 範囲±10 mVで11ビット	12 ビット
垂直軸分解能、14ビットモード	ほとんどの入力範囲で14ビット 範囲±20 mVで13ビット 範囲±10 mVで12ビット	14 ビット
拡張垂直軸分解能（PicoScope 6ソフトウェア）、12ビットモード	ほとんどの入力範囲で最大16ビット 範囲±10 mVで最大15ビット	最大16ビット
拡張垂直軸分解能（PicoScope 6ソフトウェア）、14ビットモード	ほとんどの入力範囲で最大18ビット 範囲±20 mVで最大17ビット 範囲±10 mVで最大16ビット	最大18ビット
入力タイプ	差動 Dサブ9ピン、メス	差動 2 x 4 mmソケット（シュラウドつき）
入力特性	1 MΩ ±1%〃17.5 pF ±1 pF（スコープの各アース差動入力）範囲間の差 <1 pF。	16.7 MΩ ±1%〃9.3 pF ±1 pF（スコープの各アース差動入力）
入力カップリング	ACまたはDC（選択可能）	ACまたはDC（選択可能）
入力感度	2 mV/div～10 V/div	±0.5 V/div～±200 V/div
入力範囲（フルスケール）	±10 mV、±20 mV、±50 mV、±100 mV、±200 mV、±500 mV、 ±1 V、±2 V、±5 V、±10 V、±20 V、±50 V	±2.5 、±5 V、±12.5 V、±25 V、±50 V、±125 V、±250 V、±500 V、±1000 V
入力コモンモード範囲	範囲±10 mV～±500 mVで5 V 範囲±1 V～±50 Vで50 V	範囲±2.5 V～±12.5 Vで125 V 範囲±25 V～±1000 Vで1000 V
DC精度（DC～10 kHz）	フルスケールの±1%、±500 µV	フルスケールの±3%、12.5 mV
アナログオフセット範囲	範囲±10 mV～±500 mVで±250 mV 範囲±1 V～±5 Vで±2.5 V 範囲±10 V～±50 Vで±25 V	範囲±2.5 V～±12.5 Vで±6.25 V 範囲±25 V～±125 Vで±62.5 V 範囲±250 V～±1000 Vで±625 V
アナログオフセット精度	基本DC精度に加えてオフセット設定の1%	基本DC精度に加えてオフセット設定の1%
過電圧保護	±100 V DC + ACピーク（アース差動入力すべて） ±100 V DC + ACピーク（差動入力間）	1000 V CAT III（アース差動入力すべて） 1000 V CAT III（差動入力間）

水平	
最大サンプリングレート（リアルタイム） 12ビットモード	1チャンネル: 400MS/s 2チャンネル: 200MS/s 3～4チャンネル: 100MS/s
最大サンプリングレート（リアルタイム） 14ビットモード	1チャンネル: 50MS/s 2チャンネル: 50MS/s 3～4チャンネル: 50MS/s
最大サンプリングレート（USBストリーミング）	16.67 MS/s
キャプチャメモリ（リアルタイム）	256 MS（アクティブチャンネル間で共有）
キャプチャメモリ（USBストリーミング）	100 MS（アクティブチャンネル間で共有）
最大サンプリングレート（リアルタイム）における最大キャプチャ時間、12ビットモード	500 ms
最大サンプリングレート（リアルタイム）における最大キャプチャ時間、14ビットモード	5 s
最大波形バッファセグメント	10 000
最大リアルタイム収集時間、 12ビットモード	50 ns（5 ns/div）
最大リアルタイム収集時間、 14ビットモード	200 ns（20 ns/div）
最小リアルタイム収集時間	50 000 s（5000 s/div）
収集時間精度	±50 ppm（経年変化5 ppm/year）
サンプルジッタ	代表値3 ps RMS
ADCサンプリング	すべての有効チャンネルで同時サンプリング

動的性能（代表値）		
	オシロスコープの仕様	**PICOCONNECT 442 1000 V CAT IIIプローブ使用時の仕様**
クロストーク	2000:1 DC～20 MHz	2000:1 DC～10 MHz
100 kHzの高調波ひずみ、フルスケールの90%	範囲±50 mV以上で< –70 dB 範囲±10 mVおよび±20 mVで< –60 dB	< –70 dB
SFDR	> 70 dB	> 70 dB
ADC ENOB、12ビットモード	10.8ビット	10.8ビット
ADC ENOB、14ビットモード	11.8ビット	11.8ビット
ノイズ	範囲±10 mVで< 180 µV RMS	範囲±2.5 Vで< 5 mV RMS
帯域幅フラットネス	(+0.1 dB、–3 dB) DC～全帯域幅	(+0.1 dB、–3 dB) DC～全帯域幅
コモンモード除去率	代表値60 dB、DC～1 MHz	代表値55 dB、DC～1 MHz

トリガー	
ソース	すべてのチャンネル
トリガーモード	なし、自動、リピート、シングル、ラピッド
トリガーの種類	エッジ、ウィンドウ、パルス幅、ウィンドウパルス幅、ドロップアウト、ウィンドウドロップアウト、インターバル、ラントパルス、ロジック
トリガー感度	デジタルトリガーで、最大1 LSBの精度（最大全帯域幅）
最大プリトリガーキャプチャ	キャプチャサイズ100%
最大トリガータイム遅延	40億サンプル
トリガーリアーム時間	最速タイムベースで< 2 µs
最大トリガーレート	12 msバーストで波形10 000
プローブ補正ピン	
出力レベル	4 Vピーク
出力インピーダンス	610 Ω
出力波形	方形波
出力周波数	1 kHz
過電圧保護	±10 V
演算チャンネル	
関数	ーx、x+y、x－y、x*y、x/y、x^y、sqrt、exp、ln、log、abs、norm、sign、sin、cos、tan、arcsin、arccos、arctan、sinh、cosh、tanh、freq、derivative、integral、min、max、average、peak、delay、duty、highpass、lowpass、bandpass、bandstop
オペランド	A、B、C、D、T（時間）、基準波形、定数、円周率
自動測定	
スコープモード	AC RMS、非反転RMS、周波数、サイクルタイム、デューティサイクル、DC平均、エッジカウント、立下がりエッジカウント、立上がりエッジカウント、立下がりレート、立上がりレート、低パルス幅、高パルス幅、立下がり時間、立上がり時間、最小、最大、ピークツーピーク
スペクトルモード	ピーク時の周波数、ピーク時の振幅、ピーク時の平均振幅、電力合計、THD %、THD dB、THD+N、SFDR、SINAD、SNR、IMD
統計	最小、最大、平均、標準偏差
シリアルデコード	
プロトコル	1-Wire、ARINC 429、CAN、CAN FD、DALI、DCC、DMX512、Ethernet 10Base-T、FlexRay、I^2C、I^2S、LIN、Manchester、Modbus ASCII、Modbus RTU、PS/2、SENT、SPI、UART（RS-232 / RS-422 / RS-485）、USB 1.0/1.1
マスクリミット試験	
統計	合格/失敗、失敗カウント、合計カウント
自分のソフトウェアを作成するユーザー向けSDK/API詳細および仕様（PicoScope 6ソフトウェアを使用する際の詳細は、上記の「水平」を参照）	
同梱ドライバ	Windows 7、8、10向け32ビットおよび64ビットドライバ Linuxドライバ（armhfドライバを含む） macOSドライバ
コード例	C、C#、Excel VBA、VB.NET、LabVIEW、MATLAB
最大サンプリングレート（USBストリーミング）	50 MS/s
キャプチャメモリ（USBストリーミング）	最大でPCのメモリを利用可能

セグメント化メモリバッファ	> 100万
一般仕様	
接続	USB 3.0、USB 2.0
機器のコネクタタイプ	USB 3.0、Type B
電力要件	USBポート、またはDC PSU（接続したアクセサリによって異なる）
寸法	190 x 170 x 40 mm（コネクターを含む）
重量	< 0.5 kg
温度範囲（動作時）	0°C～45°C
温度範囲（動作時、推定精度）	15 °C～30 °C
温度範囲（保管時）	-20°C～60°C
湿度範囲（動作時）	5%～80% RH（結露なきこと）
湿度範囲（保管時）	5%～95% RH（結露なきこと）
高度	最大2000m
汚染度	汚染度2
安全性認可	EN 61010-1:2010準拠の設計
EMC認可	EN 61326-1:2013およびFCCパート15サブパートBに従って試験
環境認可	RoHS指令およびWEEE指令準拠
ソフトウェアご利用方法および要件(osのハードウェア要件)	
Windowsソフトウェア	PicoScope 6、PicoLog 6、PicoSDK **サポートされるOSバージョンに関してはPicoScopeおよびPicoLogリリースノートを参照してください**
macOSソフトウェア	PicoScope 6ベータ版（ドライバを含む）、PicoLog 6（ドライバを含む） **サポートされるOSバージョンに関してはPicoScopeおよびPicoLogリリースノートを参照してください**
Linuxソフトウェア	PicoScope 6ベータ版ソフトウェアおよびドライバ、PicoLog 6（ドライバを含む） **サポートされる配布に関してはPicoScopeおよびPicoLogリリースノートを参照してください** **ドライバのみをインストールする場合は、Linuxソフトウェアおよびドライバを参照してください**
Raspberry Pi 3Bおよび4B（Raspbian）	PicoLog 6（ドライバを含む） **サポートされるOSバージョンに関しては、PicoLogリリースノートを参照してください** **ドライバのみをインストールする場合は、Linuxソフトウェアおよびドライバを参照してください**
サポートされる言語、PicoScope 6	中国語（簡体字）、チェコ語、デンマーク語、オランダ語、英語、フィンランド語、フランス語、ドイツ語、ギリシャ語、イタリア語、日本語、韓国語、ノルウェー語、ポーランド語、ポルトガル語、ルーマニア語、ロシア語、スペイン語、スウェーデン語、トルコ語
サポートされる言語、PicoLog 6	中国語（簡体字）、英語（英国）、英語（米国）、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、韓国語、ロシア語、スペイン語

Pico Technology組織ページ（**GitHub**）では、アプリを作成するユーザー向けにすべてのプラットフォームのプログラム例が提供されています。

注文情報

オシロスコープキット

製品名	説明
超低電圧差動キット	PicoScope4444、PicoConnect441プローブ3個、TA271 D9-BNCアダプター1個
1000V CAT III電源電圧キット	PicoScope4444、PicoConnect442プローブ3個、TA271 D9-BNCアダプター1個
1000V CAT III電源電圧・電流キット	PicoScope4444、PicoConnect442プローブ3個、TA368フレックス電流プローブ3個、TA271 D9-BNCアダプター1個
PicoScope 4444オシロスコープ	オシロスコープのみ。以下のPico D9アクセサリ1個以上と共にご購入いただく必要があります。

アクセサリ

製品名	説明	コネクター
PicoConnect 441プローブ*	受動差動1:1 15 MHz電圧測定用プローブ。	Pico D9
PicoConnect 442プローブ*	1000 V CAT III、受動差動25:1 10 MHz電圧測定用プローブ。	Pico D9
TA300 AC/DC電流プローブ	40 A AC/DC、300 V CAT III、100 kHz電流測定用プローブ	Pico D9
TA301 AC/DC電流プローブ	200/2000 A AC/DC、150 V CAT II、20 kHz電流測定用プローブ	Pico D9
TA368フレックス電流プローブ	単相2000 A AC RMS、1000V CAT III、600V CAT IV、10 Hz～20 kHzの柔軟な電流プローブ	Pico D9
TA325フレックス電流プローブ三相用	柔軟な三相スイッチレンジ30/300/3000 A AC RMS、1000 V CAT III、10 Hz～20 kHz電流プローブ。TA271 D9-BNCアダプター（別売り）が3個必要です。	3x BNC
TA326フレックス電流プローブ	柔軟な単相スイッチレンジ30/300/3000 A AC RMS、1000 V CAT III、10 Hz～20 kHz電流プローブ。TA271 D9-BNCアダプター（別売り）が1個必要です。	BNC
TA271 D9-BNCアダプター	プローブ1個を使ったグランド基準測定に最適なD9-BNCアダプター	Pico D9
TA299 D9デュアルBNCアダプター	シングルエンドプローブ2個を使った差動測定に最適なD9デュアルBNCアダプター	Pico D9
キャリーケース	PicoConnect 4444やアクセサリの持ち運び用キャリーケース	該当なし

キャリブレーションサービス

モデル名	説明
校正証明書CC045	PicoScope 4444差動オシロスコープの校正証明書

*PicoConnect 441および442プローブにご使用いただけるアクセサリは他にもあります：詳細はオンラインでご覧ください。

Pico Technologyの製品をもっと見る...

PicoLog CM3電流データロガー

業界標準のAC電流クランプを使用した3チャネルデータロガー。

建物および機械の電流消費測定に最適。

ローカルまたはリモートデータログ用のUSBおよびEthernetインターフェース。

PicoScope 4824

帯域幅20 MHz、キャプチャメモリ256 MS、機能ジェネレータおよびAWG付き、8チャネル、12ビットオシロスコープ。

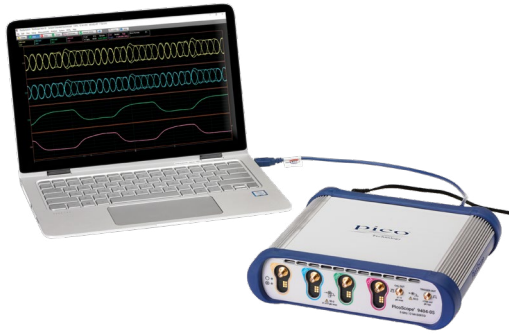
電源測定、複雑な埋め込みシステムのデバッグに最適。

PicoScope 5000シリーズ

高速サンプリングおよび高分解能を選ぶ理由PicoScope 5000シリーズFlexRes®スコープでは、解像度を8～16ビットから選ぶことができます。

帯域幅最大200 MHz、キャプチャメモリ512 MS、混合信号モデルもご利用いただけます。

PicoScope 9400シリーズSXRTOs



4チャネル、12ビット、5および16 GHzサンプラー拡張リアルタイムオシロスコープ。22 psまでのパルス・ステップトランジション、8 Gb/sまでのクロック・データアイの取得に最適です。

お手頃価格で、持ち運びに便利なコンパクトな筐体で、RF、マイクロ波、ギガビット視覚化および測定に最適です。

英国グローバル本社:

Pico Technology
James House
Colmworth Business Park
St. Neots
Cambridgeshire
PE19 8YP
英国

☎ +44 (0) 1480 396 395
✉ sales@picotech.com

北米支社:

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
Texas 75702
米国

☎ +1 800 591 2796
✉ sales@picotech.com

アジア太平洋地域管轄支社:

Pico Technology
Room 2252, 22/F, Centro
568 Hengfeng Road
Zhabei District
Shanghai 200070
中国

☎ +86 21 2226-5152
✉ pico.china@picotech.com

誤字脱字があれば訂正いたします。**Pico Technology**、**PicoScope**、および**PicoLog**は、Pico Technology Ltd.の登録商標です。**PicoConnect**、**PicoSDK**および**FlexRes**は、Pico Technology Ltd.の登録商標です。

LabVIEWは、National Instruments Corporationの商標です。Linuxは、米国およびその他の国におけるLinus Torvaldsの登録商標です。macOSは、米国およびその他の国におけるApple Inc.の商標です。MATLABは、The MathWorks, Inc.の登録商標です。Windows およびExcelは、米国およびその他の国におけるMicrosoft Corporationの登録商標です。

MM082.ja-5著作権 © 2017–2019 Pico Technology Ltd. 無断複写・複製・転載禁止。

www.picotech.com

Pico Technology　@LifeAtPico　@picotechnologyltd　Pico Technology　@picotech