

PicoScope[®] 5000E シリーズ

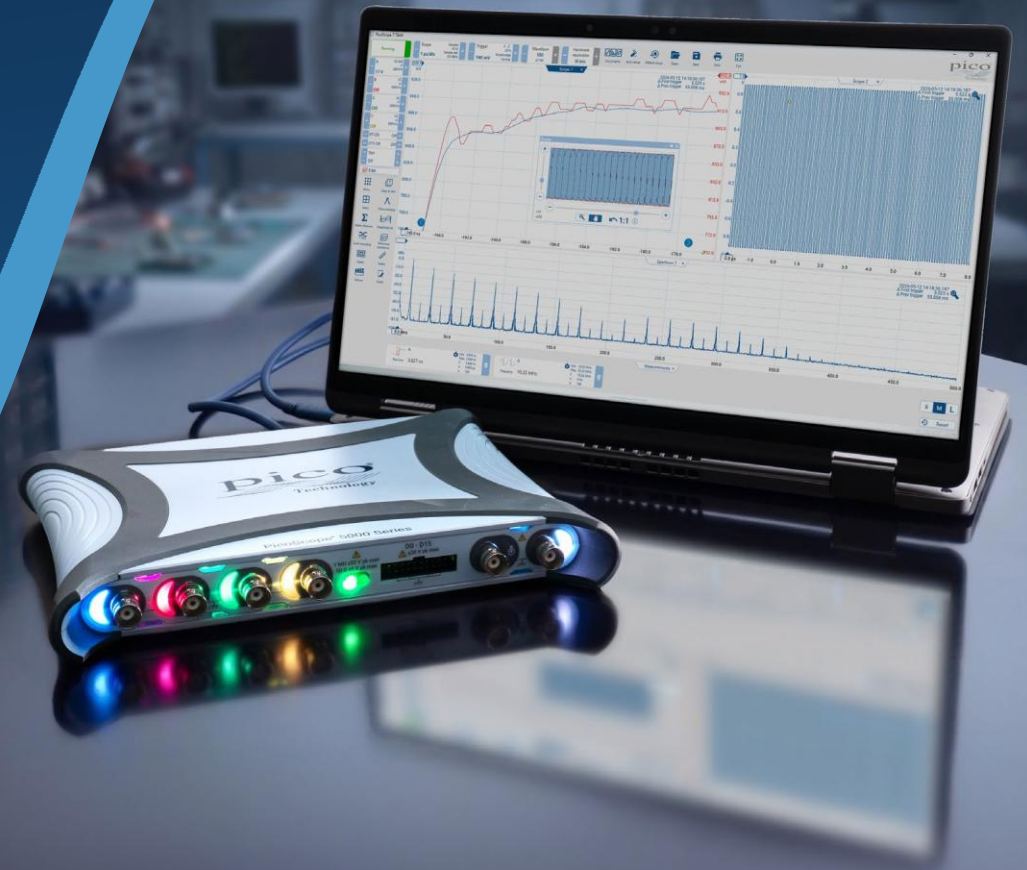
世界初！ 4 チャンネル 16 ビット USB オシロスコープ & MSO

必要な場面で確かな精度

肝心な時に速さを発揮

主な仕様

- 16 ビットで 最大 200 MHz 周波数帯域、2.5 GS/s サンプリング、1 GS 波形メモリ
- 8 ビットで 最大 500 MHz 周波数帯域、5 GS/s サンプリング、2 GS 波形メモリ
- 22 μ V RMS ノイズフロア (20 MHz): 他のオシロスコープではノイズに埋もれてしまうような低レベル信号を測定可能
- 73 dB 以上の SFDR と優れた帯域幅平坦性により、DC から全帯域幅まで信頼性の高い測定結果が得られます。



PicoScope 5000E シリーズ - 高精度オシロスコープ

PicoScope 5000Eシリーズは、16 ビットの分解能、低ノイズフロア、高ダイナミックレンジを実現した初の4チャンネルオシロスコープであり、他のオシロスコープでは捉えられない低レベル信号の測定を可能にします。

16 ビット分解能

PicoScope 5000E シリーズは、4 チャンネルそれぞれに16 ビットの分解能を備え、低振幅信号、電源リップル、歪み、その他の微細なミリボルト単位の変化を捉える高性能ADCを提供します。これにより、エンジニアはアナログシステムにおいて高い測定精度を実現できます。

低ノイズ

PicoScope 5000Eシリーズは、22 μ V RMS という低ノイズフロアを実現し、最小振幅の信号でも鮮明かつ確実に測定できます。16 ビットの垂直分解能と組み合わせることで、優れたSN 比を実現し、高精度な信号解析が可能になります。

高ダイナミックレンジ

73dBを超えるSFDR、卓越したクロストーク除去性能、そして優れた帯域幅平坦性により、信頼性の高いデータが得られます。広いダイナミックレンジにより、複雑な信号も高精度に捉えることができます。PicoScope 7ソフトウェアの強力な機能と組み合わせることで、隠れた信号も容易に検出できます。

PicoScope 5000E シリーズ主な仕様:

仕様	PicoScope 5000E	PicoScope 5000E+
アナログチャンネル	4	4
デジタルチャンネル (MSO)	16	16
垂直分解能	16 ビット	8 ビット & 16 ビット
周波数帯域 (16 ビットモード)	60, 100, 200 MHz	60, 100, 200 MHz
サンプルレート (16 ビットモード)	2.5 GS/s	2.5 GS/s
メモリ長 (16 ビットモード)	1 GS	1 GS
周波数帯域 (8 ビットモード)	N/A	200, 350, 500 MHz
サンプルレート (8 ビットモード)	N/A	5 GS/s
メモリ長 (8 ビットモード)	N/A	2 GS

PicoScope 5000E プラス - フレキシブルオシロスコープ

切り替え可能な垂直分解能、最大500MHzの帯域幅、最大5GS/sのサンプリングレート、そして2GSの大容量メモリを搭載したPicoScope 5000E プラスは、2つのオシロスコープを1台に凝縮した製品です。

FlexRes® テクノロジー

精度や速度が求められる用途向けに、PicoScope 5000Eプラスは16 ビットまたは8 ビットの垂直分解能を切り替え可能です。16 ビットモードでは垂直方向の精度が向上し、詳細な電圧測定が可能になります。8 ビットモードでは帯域幅とサンプリングレートが向上し、高速なエッジやデジタル信号をエイリアシングなしで捉えることができます。

最高周波数帯域 500 MHz

PicoScope 5000Eプラス シリーズは、8 ビットモードで最大500MHzの帯域幅を備えています。これにより、高速なデジタルエッジや高周波スイッチング過渡現象を正確に捉え、低速なオシロスコープでは見逃してしまうリングングやオーバーシュートといった高速波形の詳細を解析できます。

より高いサンプルレート

8ビットモードでは、PicoScope 5000E プラスはサンプリングレートを5GS/sまで向上させ、高精度なタイミング検証を可能にします。200psまでの時間分解能で高速デジタル信号をキャプチャし、強力なPicoScope 7 ソフトウェアで解析できます。

ロングメモリ

PicoScope 5000Eプラスの8 ビットモードではメモリ容量が2GSに倍増するため、長時間分解能で長時間のデータパケットをキャプチャできます。メモリ分割機能により、複数のキャプチャ波形を解析して、詳細なマスキリミットテスト、波形平均化、およびパーシスタンス表示を行うことができます。



比類なき性能と価格

これまで、エンジニアは過渡現象を捉えるには遅すぎる高精度計測器か、マイクロボルトレベルの変化を捉える感度に欠ける高速8 ビットオシロスコープのどちらかを選択せざるを得ませんでした。PicoScope 5000Eは、ラボグレードの精度と高速デジタル化及び高度なトリガ機能を兼ね備え、このギャップを埋めることが出来た。設計エンジニアは、世界最高水準のスペックと大容量メモリをリーズナブルな価格で手に入れることが出来ます。

PicoScope製USBオシロスコープを選ぶ理由とは？

Pico Technologyは30年以上にわたり、ソフトウェアファーストのアプローチを先駆的に導入することで、従来のデスクトップオシロスコープに革命をもたらしてきました。英国唯一のオシロスコープメーカーであり、USBオシロスコープの世界的リーダーとして、高性能でパワフル、持ち運び可能なラボグレードのツールを提供することで、業界の常識を塗り替えてきました。

コンパクト設計

かさばる実験台を、ノートPCバッグに収まるラボグレードの性能を備えた機器に置き換えましょう。

ロングメモリ

最大2ギガバイトの大容量メモリを搭載し、長時間のタイムベースデータを最高分解能でキャプチャします。

40種類以上のシリアルデコード

当社のオシロスコープには、40種類以上の無料シリアルプロトコルデコーダが標準搭載されています。

無償のソフトウェアアップデート

生涯無料のソフトウェアアップグレード付きで、時間の経過とともに性能が向上するハードウェアを選びましょう。

強力なソフトウェア機能

PicoScope 7オシロスコープソフトウェアは、Windows、Mac、Linux向けに対応しています。

ソフトウェア開発キット PicoSDK を使用して、カスタムのテストおよび計測アプリケーションを開発できます。

5年無償保証

PicoScope 製品はすべて5年間の保証付き。耐久性への自信の表れです。

製品概要
4 ページ

ハードウェア機能
8 ページ

波形取込
11 ページ

波形解析
13 ページ

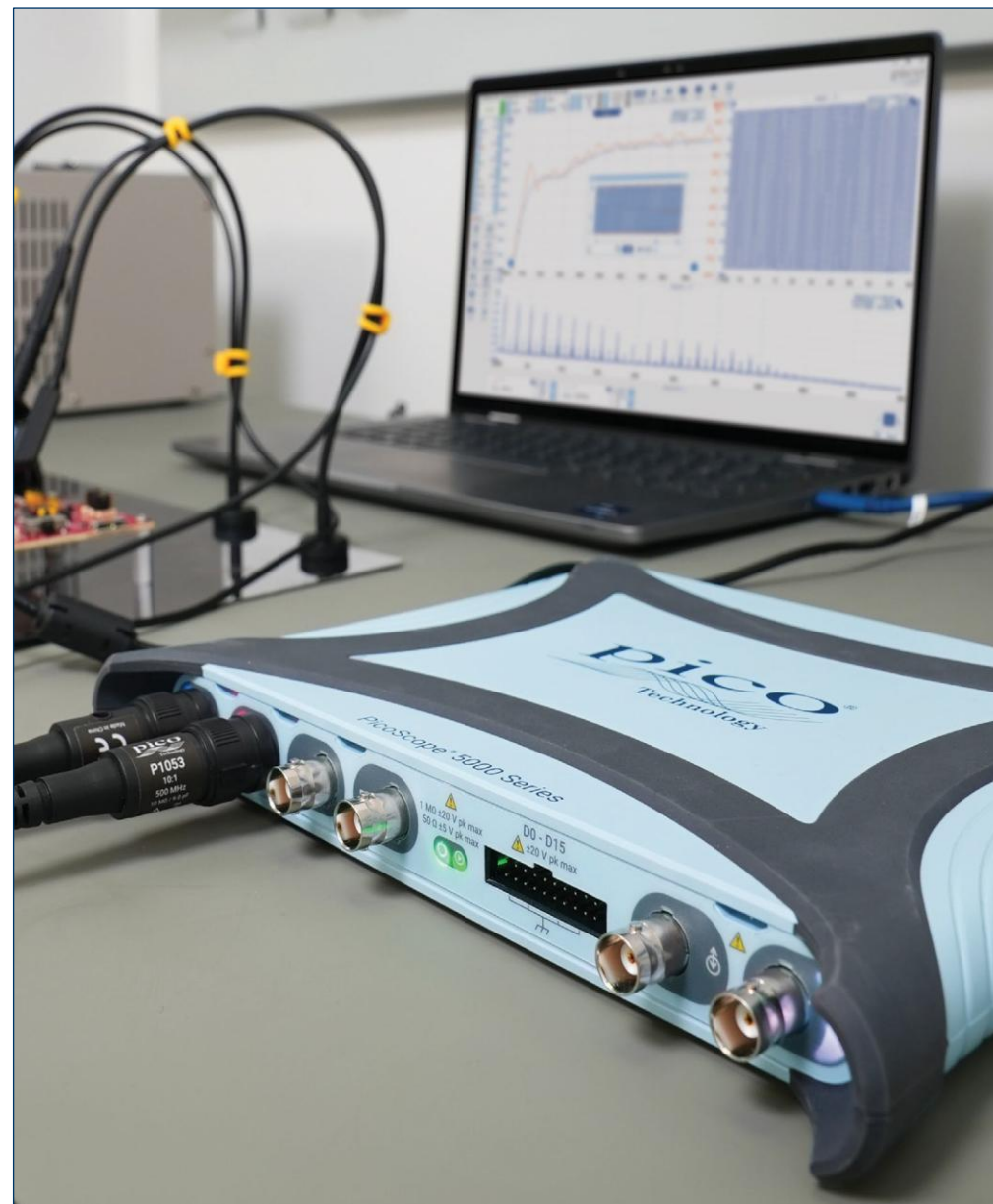
測定機能
17 ページ

演算
20 ページ

ソフトウェア
21 ページ

技術仕様
26 ページ

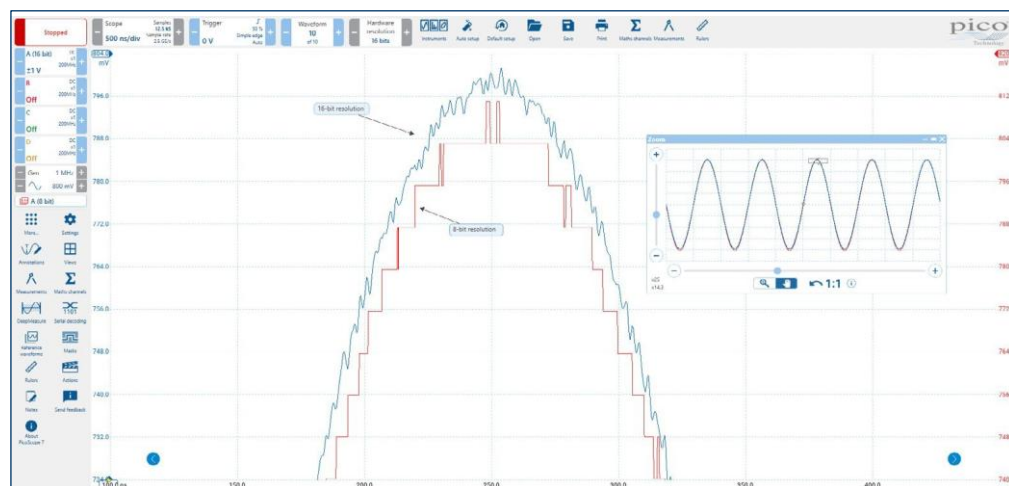
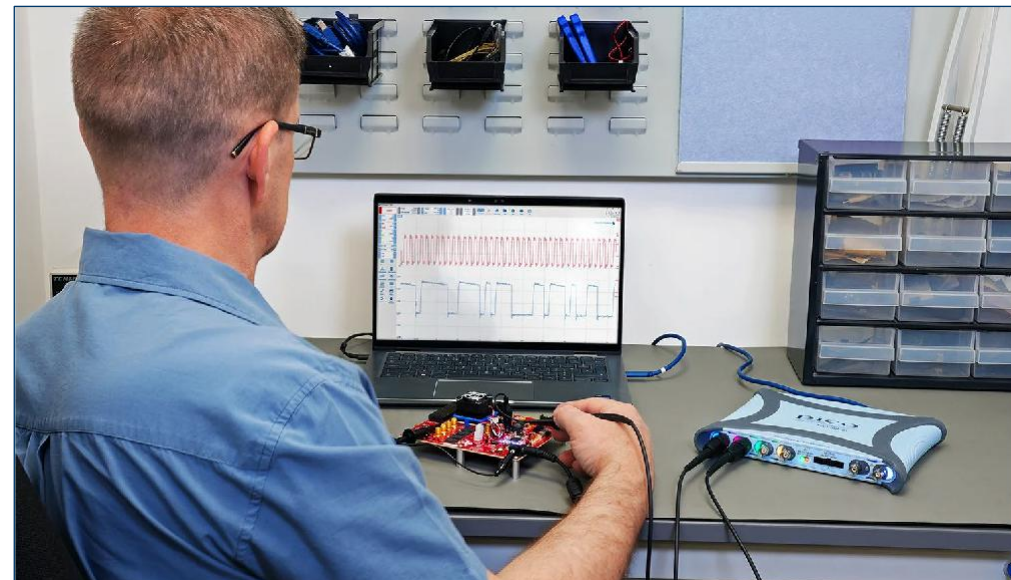
キット内容
36 ページ



高解像度の利点 – 波形を信頼できます。

ほとんどのオシロスコープは価格重視で設計されていますが、PicoScope 5000Eシリーズは仕様重視で設計されています。標準的な8ビットオシロスコープと比較して、16ビットハードウェアは256倍の分解能を実現します。これにより、大きなDC電圧に信号が重畳されている場合でも、微細なリップル、ノイズ、歪みを視覚化できます。演算チャンネルやフィルタリングを含むすべてのデータ処理は最低16ビットの分解能で維持されるため、低レベル信号を拡大表示しても、量子化ノイズやデジタルアーティファクトではなく、真のデータが表示されます。

ハードウェア帯域幅フィルタに加え、強力なソフトウェアフィルタ（ローパス、ハイパス、バンドパス、バンドストップ）と分解能向上機能を使用することで、信号の詳細をさらに明らかにすることができます。PicoScope 5000Eシリーズは、他のオシロスコープよりもはるかに幅広いハードウェア帯域幅フィルタを備えているだけでなく、アナログフィルタとデジタルフィルタの両方をデバイス内で適用することで最適なノイズ低減を実現し、より効果的なフィルタとなっています。



16ビット（青線）では、8ビットオシロスコープ（赤線）では見逃してしまうリップル、ノイズ、歪みが明らかになる。

ロングメモリと持続的なパフォーマンス

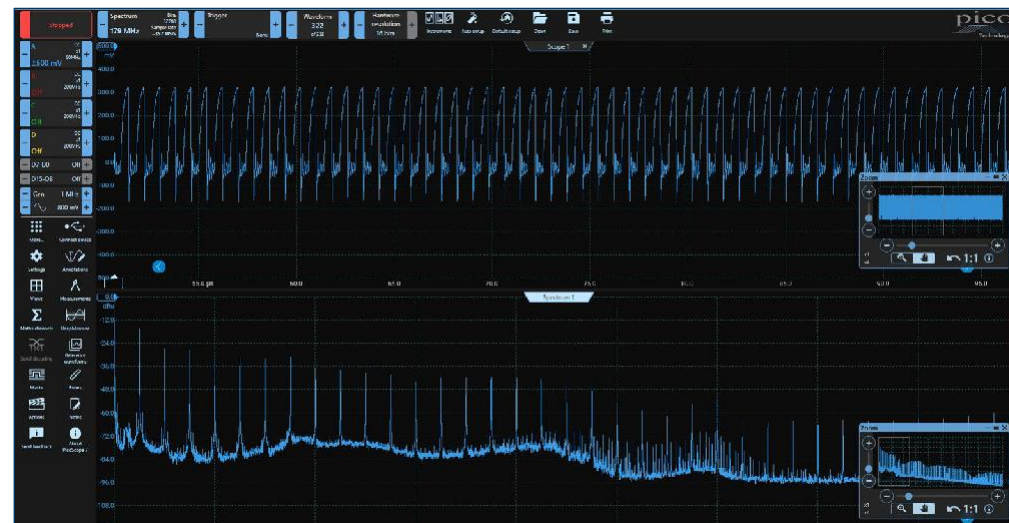
高いサンプリングレートも、マイクロ秒単位でしか維持できないのであれば意味がありません。PicoScope 5000E プラス モデルは、大容量2GSのキャプチャメモリを搭載することでこの問題を解決します。これにより、最大5GS/sのサンプリングレートを200msの間継続することが可能です。1秒間の電源投入シーケンスをキャプチャする場合でも、長いデータストリームに埋もれた単一の高速過渡現象を探す場合でも、5000Eシリーズはキャプチャウィンドウや垂直精度を犠牲にすることなく、ナノ秒単位の時間分解能を提供します。

シグナル・インテグリティとフロントエンド技術

精度はプローブ先端から始まります。5000Eシリーズは、クロストークと高調波歪みを排除するためにシールド入力を備えた、綿密なフロントエンド設計を採用しています。22 μ V RMSという低ノイズフロアと、500:1を超える標準的なチャンネル間アイソレーション比により、従来型の計測器ではノイズフロアで失われてしまうマイクロボルトレベルの信号も検出できます。この卓越した信号品質は、改善された帯域幅の平坦性と73dBのSFDRによって支えられており、高精度電源レールの安定化や高感度センサーデータの解析に最適なツールとなっています。



PicoScope 5000Eの高性能プリント基板。16ビット分解能を実現する高精度ADCと、超低ノイズフロア22 μ V RMSを実現するシールド付きフロントエンドを搭載。



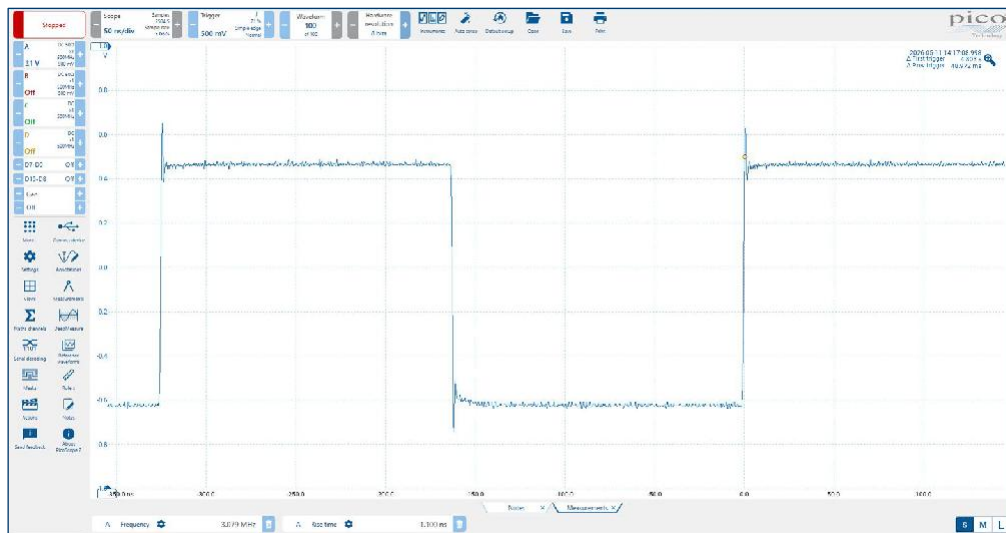
デュアルドメインキャプチャ: スコープ画面ではパルスリングとインパルス波形を表示。スペクトラム画面では、高ダイナミックレンジにより基本周波数と高調波減衰を特定。

高度な解析とデュアルドメインワークフロー

高速USB-C接続により、画面上に数百万ものデータポイントが表示されていてもディスプレイの応答性を維持し、大規模なデータセットを迅速に解析できます。波形の各サイクルを自動的に測定したり、信号パルスと周波数スペクトルを並べて表示したりできます。

まれな事象を特定するために、メモリセグメンテーションと高速トリガモードを組み合わせ、数千もの波形を連続的にキャプチャします。これらの波形は波形バッファナビゲータで表示でき、スクロールやズーム操作でグリッチを見つけることができます。また、マスキリミットテストや測定リミットを使用してフィルタリングすることで、必要な波形のみを表示することも可能です。

シリアルデコードやDeepMeasure™などのより高度なツールは、ロングメモリ内のすべての波形バッファにわたるデータパケットやイベントを解析するために機能し、PicoScope 5000Eシリーズを最も高性能なオシロスコープの一つにしています。



8ビットモードに切り替えることで、オシロスコープは5GS/sのサンプリングレートと500MHzの帯域幅を実現します。これにより、このパルスの立ち上がり時間1.1nsのような高速な波形を捉えることが可能になります。

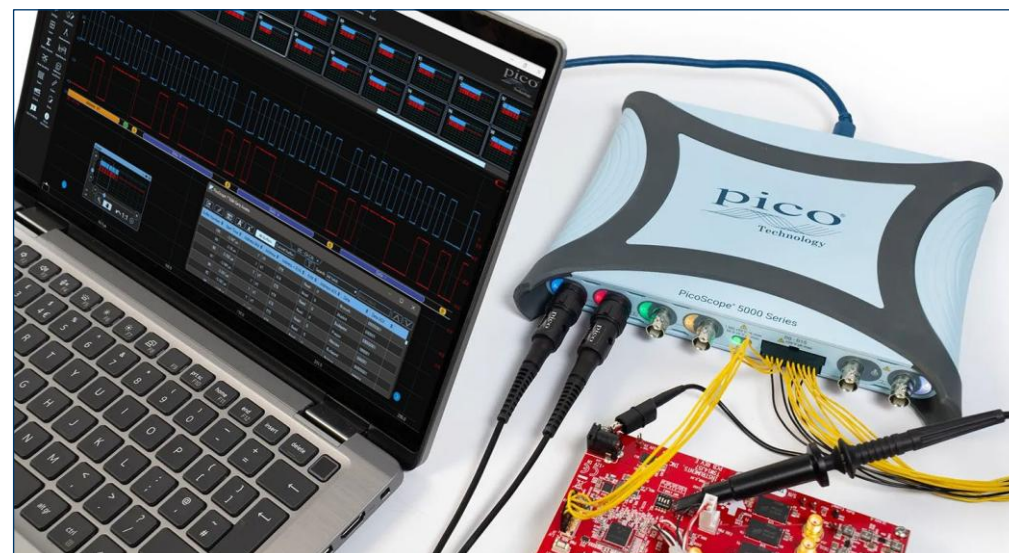
帯域幅とメモリの拡張性

PicoScope 5000E Plusシリーズは、柔軟なハードウェアアーキテクチャを採用しており、必要な場面で精度を優先したり、速度を重視する場面で速度を優先したりすることができます。このシリーズは、低ノイズのアナログ解析において最大16ビットの分解能をサポートしていますが、8ビットモードに切り替えることで、オシロスコープの最高帯域を引き出すことができます。

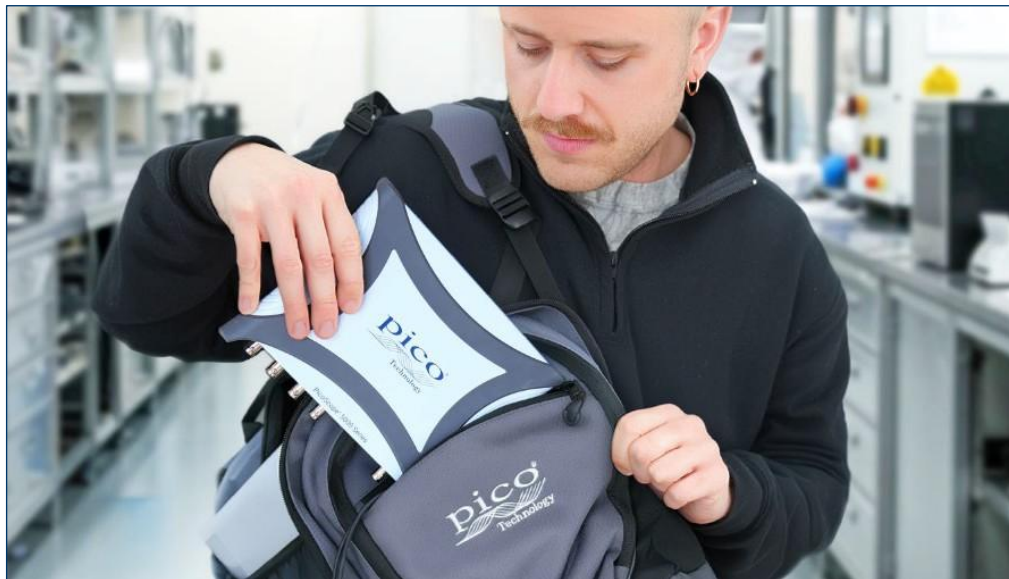
8ビットモードでは、サンプリングレートが5GS/sに倍増し、キャプチャメモリは2GSという大容量に拡張されます。この構成は、最大500MHzのエッジを持つ高速シリアルバスや信号のキャプチャに最適です。さらに、2GSの大容量バッファにより、最高サンプルでも200msの時間ウィンドウを記録できます。これは、長時間の電源投入シーケンスのデバッグや、捉えにくい断続的なタイミングエラーの特定に有効です。

ミックスシグナル・インテグレーション

最新の組み込みシステム開発をサポートするため、5000Eシリーズと5000E Plusシリーズの両方にミックスドシグナル・オシロスコープ(MSO)が搭載されています。これらのモデルは、4つのアナログチャンネルに加えて16のデジタル入力を備えており、ロジック状態とアナログ波形を同時に観測できます。この統合されたアプローチにより、エンジニアは、I2C、SPI、CANなどのバスプロトコルデータと、リングング、クロストーク、電源電圧降下といった物理層現象を、単一のタイムアライメントされた表示画面上で直接関連付けることができます。



5000Eと5000E Plusの両方で、MSOモデルが利用可能です。



PicoScope 5000Eシリーズはノートパソコンバッグに簡単に収納でき、外出先でも高性能な測定が可能です。

携帯可能なハードウェア

従来のベンチトップ オシロスコープは、かなりの作業スペースを占有し、可搬性に欠けますが、PicoScope 5000E シリーズは、本格的な実験用機器をコンパクトな設計に詰め込みました。この柔軟性により速度と精度の間のギャップが埋められ、エンジニアは研究室や現場で高レベルの診断機能と信号品質を維持できるようになります。

スコープの価格には、ライセンス料や制限付きハードウェアキーなしで利用できるPicoScopeソフトウェア一式が含まれています。ソフトウェアは複数のPCにインストールしてオフラインでデータ分析を行うことができ、機器の耐用期間中は無料アップデートが提供されます。これにより、所有コストを最小限に抑えつつ、データ共有やリモートコラボレーションのための拡張性の高い環境を実現します。

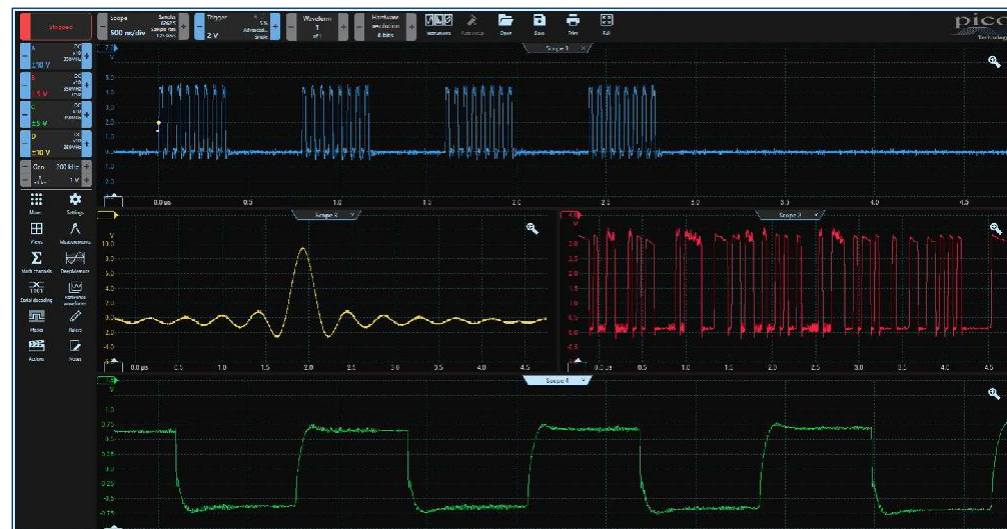
強力なツールが、無限の選択肢をもたらします。

PicoScopeは、波形の取り込みや解析に役立つ強力なツールを備えています。これらのツールは単独でも使用できますが、PicoScopeの真価は、それらが互いに連携して機能するように設計されている点にあります。

例えば、ラピッドトリガモードを使用すれば、デッドタイムを最小限に抑え、わずか数ミリ秒で40,000個もの波形を収集できます。これらを手作業で確認するのは非常に時間がかかりますが、適切な波形を1つ選択してマスクツールによるスキャンを実行すれば、効率的に処理できます。測定機能によって不合格となった波形の数が示されるほか、波形ナビゲーターを使えば、正常な波形を非表示にして異常波形だけを表示させることも可能です。PicoScopeソフトウェアの機能に関する詳細は、当社のKnowledge Base(下記)をご覧ください。
<https://www.picotech.com/library/knowledge-bases>

ハイエンドな機能を標準装備

PicoScopeの購入は、オプションを追加するたびに価格が上がっていく他社のオシロスコープとは異なります。当社の製品には、シリアルデコード、マスクリミットテスト、高度な演算チャンネル、セグメントメモリ、ハードウェアベースのタイムスタンプ、信号発生器といったハイエンド機能がすべて標準で含まれています。お客様の投資を無駄にしないよう、PCソフトウェアとオシロスコープ本体のファームウェアはどちらもアップデート可能です。



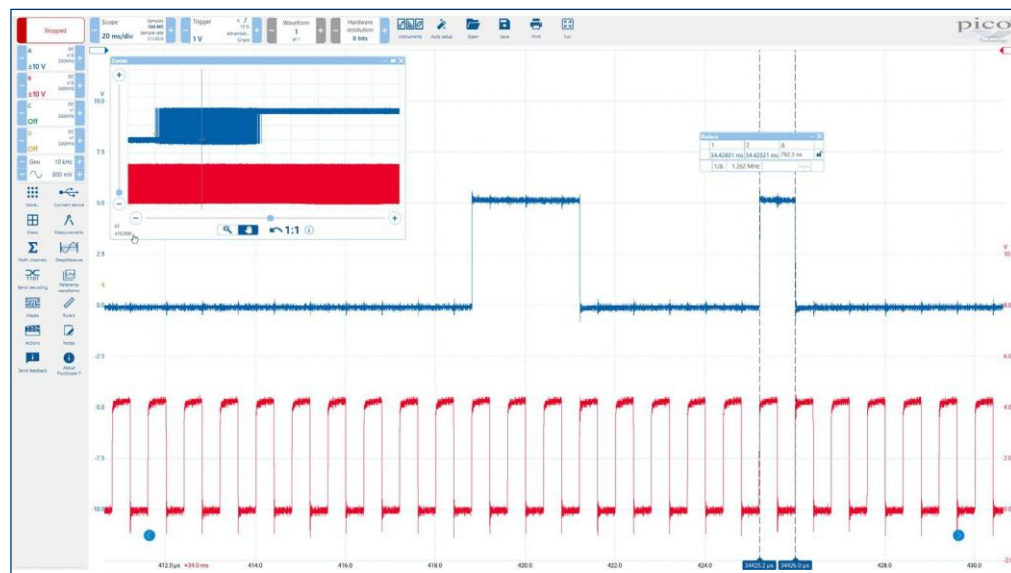
PicoScope 7は複数の同期されたスコープ画面に対応しており、異なるタイムベースやドメインにまたがる複雑な信号を同時に解析できるため、マルチチャンネルのデバッグ作業を効率化します。

超大容量メモリ

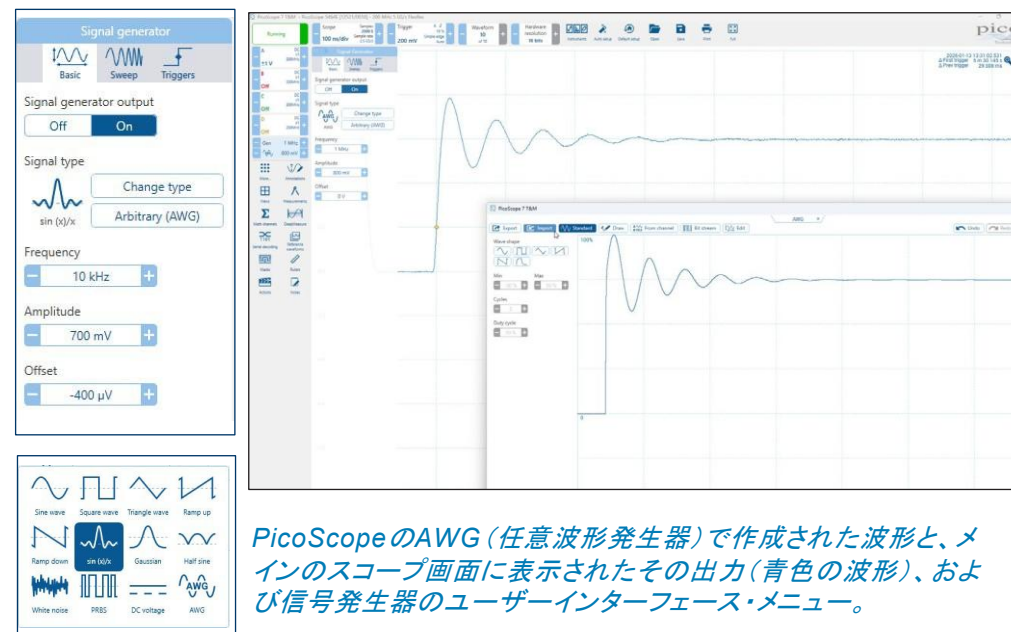
大容量メモリにより、最高サンプリングレートで長時間の波形を捕捉することが可能です。PicoScope 5000Eシリーズのオシロスコープは最大2ギガサンプルの波形メモリを搭載しており、200psの分解能で最長200msの波形を捕捉できます。パケット間に長い間隔がある高速シリアルデータや、ミリ秒単位の間隔で発生するナノ秒幅のレーザーパルスを捕捉する際、この大容量メモリは極めて有用です。

PicoScopeでは、キャプチャメモリを複数のセグメントに分割し、トリガ条件を設定して各セグメントに個別の波形を保存することも可能です。最短20msで最大40,000波形をキャプチャでき、これは実質的に毎秒200万波形のレートに相当します。キャプチャ後は、メモリ内のセグメントを順に確認して目的のイベントを探したり、「再生 (Playback)」や「オーバーレイ (Overlay)」といった強力な波形バッファツールを活用して、より詳細な解析や検索を行ったりすることができます。

マスキリミットテスト、DeepMeasure、シリアルデコードといった他のツールは、大容量メモリを活用してこれらすべてのデータを解析・検証します。PicoScopeソフトウェアでは波形を最大1億倍まで拡大表示できるほか、ハードウェアアクセラレーションにより、超大容量メモリ上のデータを高速かつ軽快に表示・操作することが可能です。



超大容量メモリ: 2.5 GS/s、500 MSのキャプチャで10,000倍ズームが可能



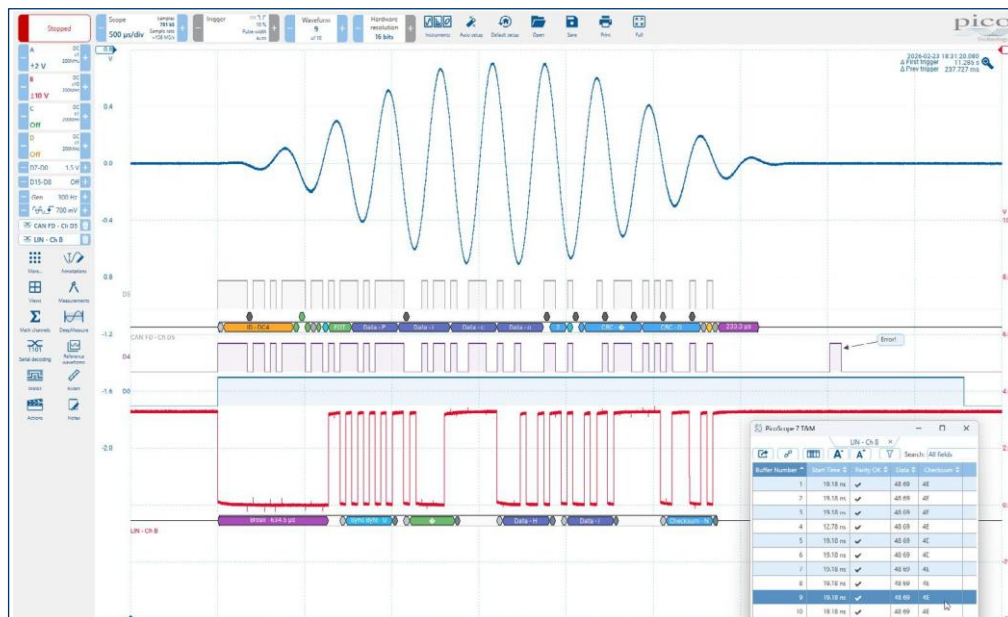
PicoScopeのAWG (任意波形発生器)で作成された波形と、メインのスクリーン画面に表示されたその出力(青色の波形)、および信号発生器のユーザーインターフェース・メニュー。

任意信号／ファンクション・ゼネレータ

PicoScope 5000Eシリーズの全モデルには、100 μ Hzから20 MHzの周波数範囲をカバーするファンクションジェネレータが内蔵されています。レベル、オフセット、周波数を設定する基本的な制御機能に加え、周波数範囲をスイープする高度な機能も備えており、スペクトラムのピークホールド機能を利用することで、アンプやフィルタの応答特性試験も可能です。

トリガ機能を使用すると、オシロスコープのトリガ、AUX入力でのトリガイイベント、マスキリミットテスト不合格など、さまざまな条件が満たされた際に、波形の1サイクルまたは複数サイクルを出力することができます。

すべてのモデルに、14ビット・200 MS/sの任意波形発生器 (AWG) も搭載されています。AWGの波形は、内蔵エディタで作成したり、スプレッドシートから読み込んだり、CSVファイルとしてエクスポートしたりすることが可能です。



CAN FDおよびLINシリアルプロトコルのマルチバス・デコードとアナログ波形の同時捕捉を統合的に表示し、リアルタイム・エラー検出と16ビットのハードウェア分解能を実現しています。

MSO モデル

PicoScope 5000E MSOモデルは16個のデジタルチャンネルを追加しており、アナログ信号とデジタル信号の正確な時間相関をとることが可能です。

デジタルチャンネルはバスとしてグループ化して表示でき、各バスの値は16進数、2進数、10進数、またはDACテスト用のレベルとして表示可能です。アナログチャンネルとデジタルチャンネルをまたいで、高度なトリガを設定することもできます。

デジタル入力は、シリアルデコード機能の能力をさらに高めます。すべてのアナログおよびデジタルチャンネルで同時にシリアルデータのデコードが可能となり、最大20チャンネル分のデータを扱えます。例えば、SPI、I2C、CANバス、LINバス、FlexRayといった複数の信号を同時にデコードすることができます。

すべてのMSOモデルには、以下の追加付属品が付属しています：

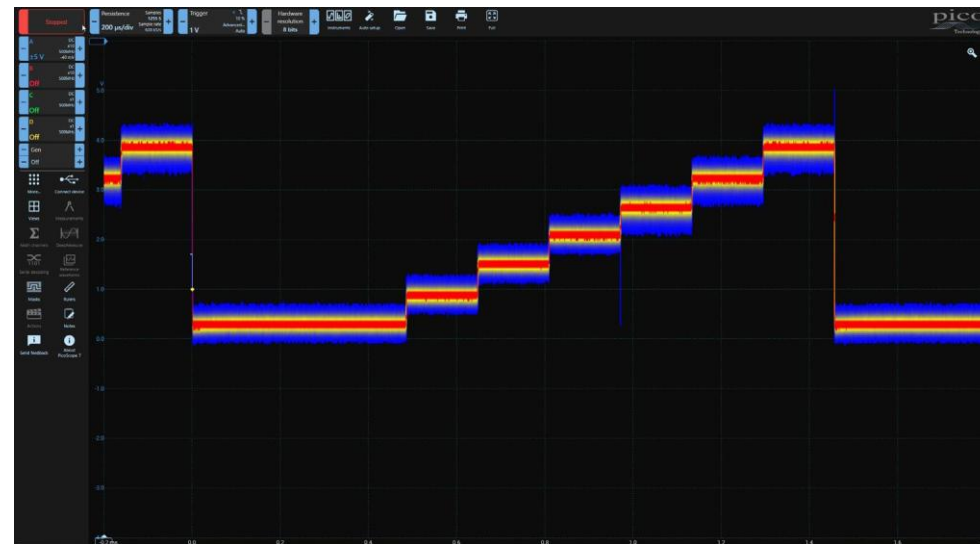
- 20本 25cm デジタルMSOケーブル
- MSO テストクリップ

ハードウェア加速エンジン (HAL4)

一部のオシロスコープでは、大容量メモリ機能を有効にすると動作が重くなることがあります。具体的には、画面の更新レートが低下したり、操作に対する反応が悪くなったりします。PicoScope 5000Eシリーズは、オシロスコープ内部に搭載された専用の第4世代ハードウェア加速エンジン (HAL4) を使用することで、こうした制約を解消しています。

その超並列設計により、PC画面に表示する波形画像を効率的に生成するとともに、毎秒最大20億サンプルの連続的な取り込みと表示が可能になります。

ハードウェア加速エンジンにより、USB接続やPCのプロセッサ性能がボトルネックとなる懸念は解消されます。

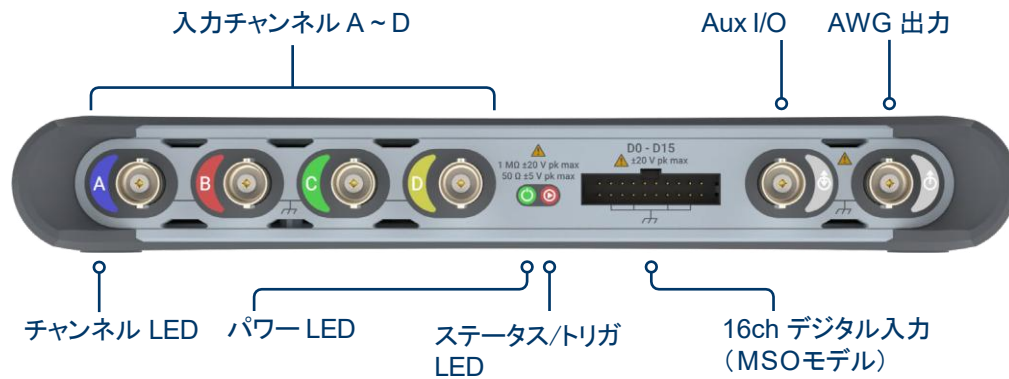


パーシスタンス・モードでは、ノイズな階段波が視覚化されます。色温度マッピングにより、信号のジッタと安定性が流動的な高い更新レートで明らかになります。

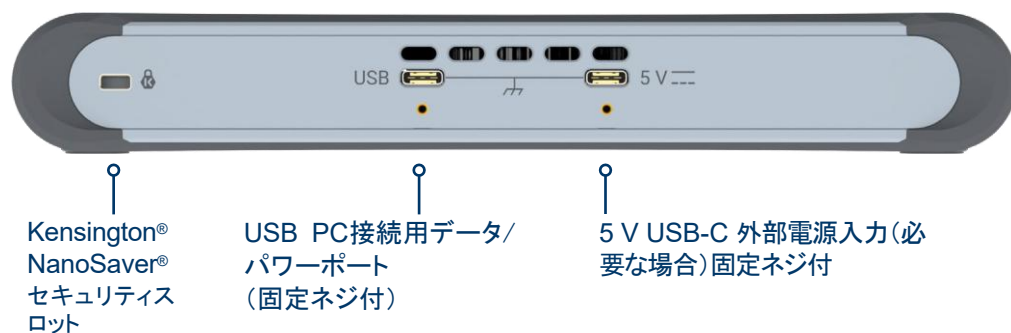
PicoScope 5000E シリーズ、入出力 & インジケータ

各BNC入力チャンネルの横にある色付きインジケータは、画面に表示されるトレースの色をカスタマイズすると自動的にその色に変わります。これにより、チャンネルの識別が容易になり、波形を正確に読み取ることができます。

フロントパネル



リアパネル



SuperSpeed® USB-C® 接続

PicoScope 5000Eシリーズは、ホストコンピュータとの接続にUSB-C SuperSpeedを採用しており、USB-Cケーブル1本でオシロスコープへの電源供給が可能です。互換性を確保するため、USB-A - USB-Cケーブルも付属しているほか、オシロスコープの動作に必要な電力を十分に供給できないUSBポートで使用する場合は外部電源用USB-C入力も付いています。USB接続により、高速なデータ収集と転送が可能になると同時に、データの印刷、コピー、保存、共有も迅速かつ容易に行えます。PicoSDK®は、300 MS/sを超える速度でのホストコンピュータへの連続USBストリーミングをサポートしています。

デジタルトリガ・アーキテクチャ

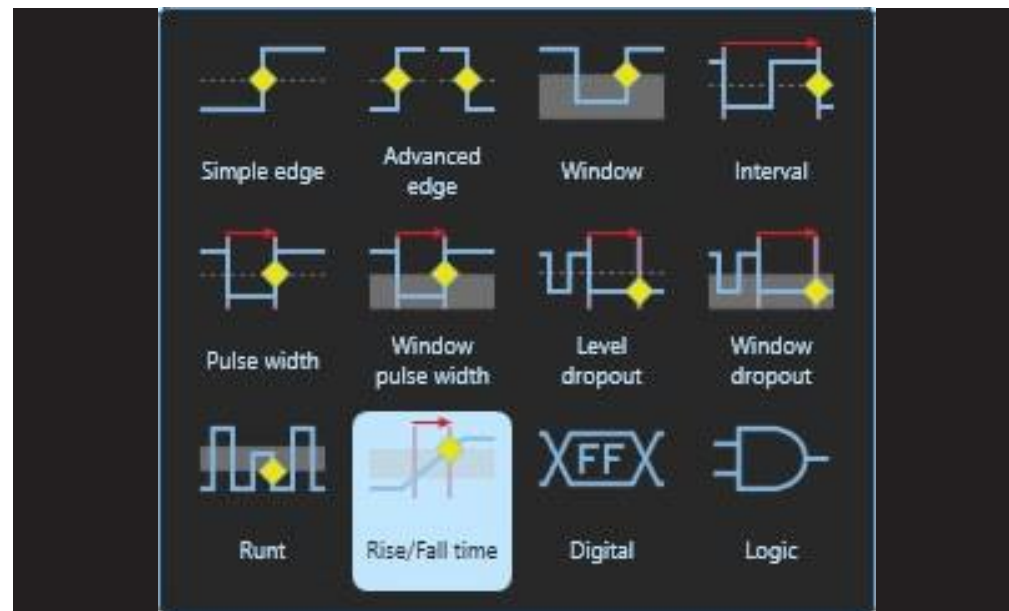
多くのデジタルオシロスコープでは、依然としてアナログコンパレータに基づくトリガ・アーキテクチャが採用されています。これに起因する時間や振幅の誤差は、必ずしも校正によって除去できるわけではなく、高帯域幅におけるトリガ感度が制限される要因となることも少なくありません。

1991年、Pico Technology社はデジタル化された実際のデータを用いた完全デジタル・トリガ方式を先駆けて導入しました。この技術によりトリガ・エラーが低減され、フル帯域幅においても極めて微小な信号をトリガの対象とすることが可能になりました。トリガ・レベルやヒステリシスは、高い精度と分解能で設定できます。

デジタル・トリガによる再トリガ待機時間の短縮とセグメント・メモリの組み合わせにより、短時間で連続して発生するイベントの捕捉が可能になります。高速トリガ機能を使用すると、バッファが一杯になるまで、毎秒200万波形のレートで波形を捕捉できます。



立上り時間トリガ機能により、高速ストリーム内の異常を特定できます。波形ナビゲータにはタイムスタンプ付きのバッファが表示されるため、数百ものイベントを保存し、取り込み後に詳細な解析を行うことが可能です。



高度なトリガ選択

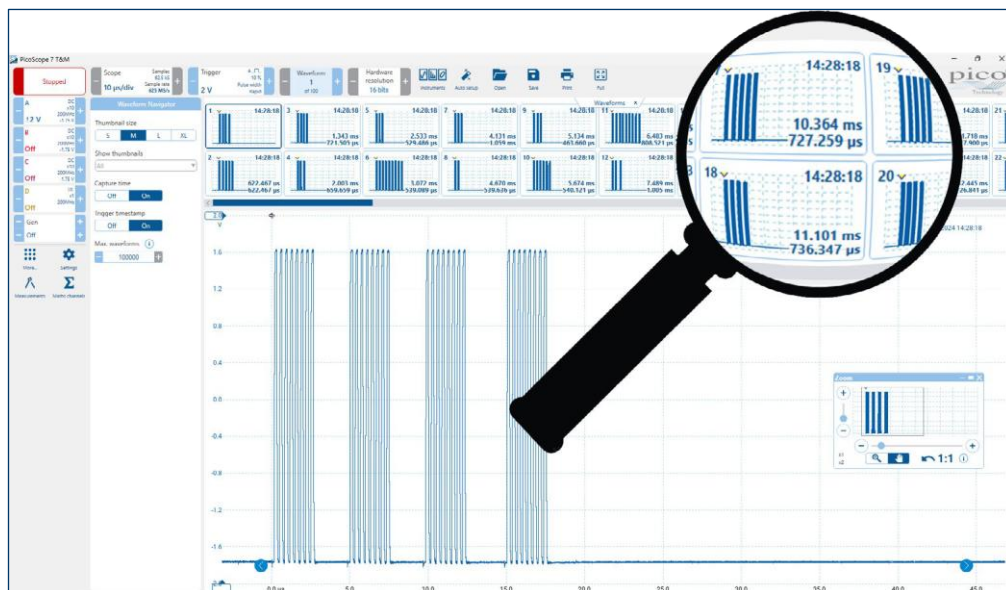
高度なトリガ

PicoScope 5000Eシリーズは、パルス幅、ラントパルス、ウィンドウ、立上がり／立下り時間、ロジック、ドロップアウトなど、スコープの全帯域幅で機能する一連の高度なトリガを備えています。

パルス幅方向の制御では、正、負、またはそのいずれの極性のパルスでトリガをかけるかを指定し、ドロップアウト・トリガの制御では、しきい値に対して信号がハイ、ロー、またはそのいずれの状態に留まったときにトリガをかけるかを指定します。

MSOモデルで利用可能なデジタル・トリガ機能を使用すると、16個のデジタル入力 of のいずれか、またはすべてがユーザー定義のパターンに一致したときに、オシロスコープをトリガさせることができます。各チャンネルに対して個別に条件を指定することも、16進数や2進数を使用して全チャンネルのパターンを一括設定することも可能です。

ロジックトリガ機能を使用すると、任意のアナログ入力におけるエッジトリガやウィンドウトリガの組み合わせをトリガ条件として設定できます。例えば、チャンネルBがハイレベルのときにのみチャンネルAのエッジでトリガをかける、あるいは4つのチャンネルのいずれかが指定された電圧範囲を逸脱した際にトリガをかけるといったことが可能です。



PicoScopeには、数千ものキャプチャデータを管理するための波形ナビゲーターが搭載されています。各バッファには、断続的な障害検出のために、正確な時刻と差分タイムスタンプが含まれています。

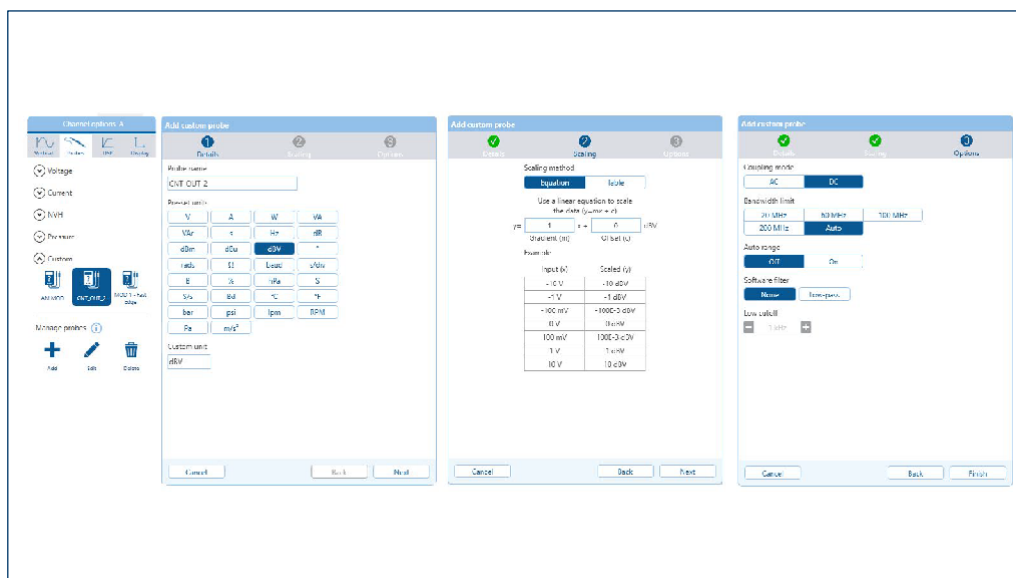
タイムスタンプおよび周波数カウント

PicoScope 5000Eシリーズは、ハードウェアベースのトリガ・タイムスタンプ機能と周波数カウント機能を備えています。各波形には、前の波形からの経過時間が1サンプル間隔の分解能でタイムスタンプされ、トリガ信号の周波数は最大7桁の精度で表示可能です。トリガの再アーム（再待機状態への復帰）は高速に行われ、最速のタイムベース設定では700 ns未満を実現しています。

PicoScopeオシロスコープ・ソフトウェアにおけるカスタムプローブ設定

カスタムプローブ設定を使用すると、センサーやトランスデューサーからの測定値を実際の物理量（実数値）にスケールリングできます。ゲイン、減衰、オフセット、非線形性を考慮した設定が可能です。適切なスケールリングと単位を設定することで、システムは実数値を直接表示するため、手動での計算は不要になります。非線形な特性を持つ温度センサーのような複雑な入力に対しては、高度なルックアップテーブルを使用して、測定された電圧を温度（度）に変換することができます。

セットアップのプロセスは効率的かつ柔軟です。使用するハードウェアに合わせて、カップリング、電圧範囲、フィルタリングなどのチャンネル設定を行う際、ソフトウェアが手順を案内してくれます。ソフトウェアには、Pico Technology社が提供する標準プローブの定義があらかじめ含まれています。さらに、ユーザーが独自に作成したプローブ設定を保存し、後で使用することも可能です。これらの設定は、.psdata ファイルに保存されるため、他のユーザーと設定を共有できます。



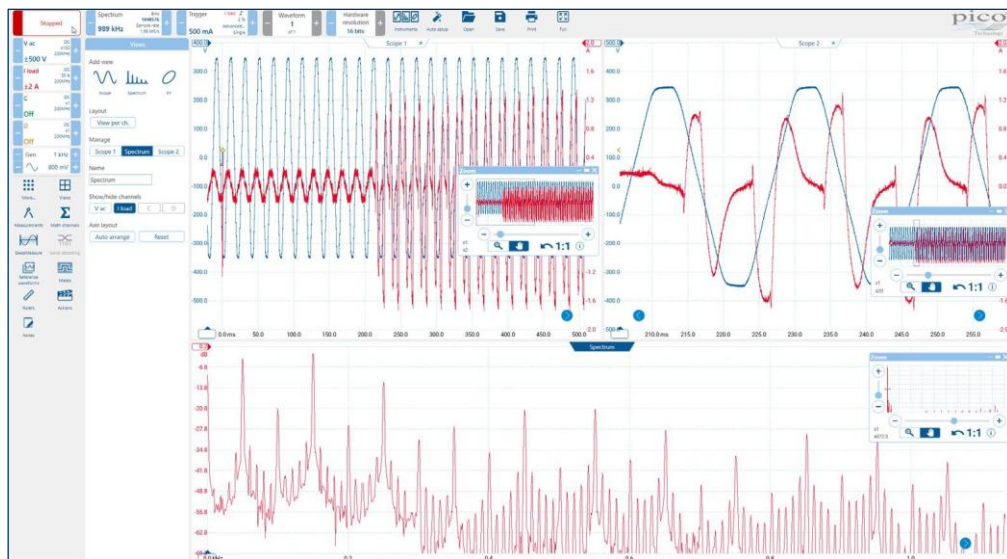
PicoScope ソフトウェアでカスタムプローブ設定を行う。

超高精細ディスプレイ

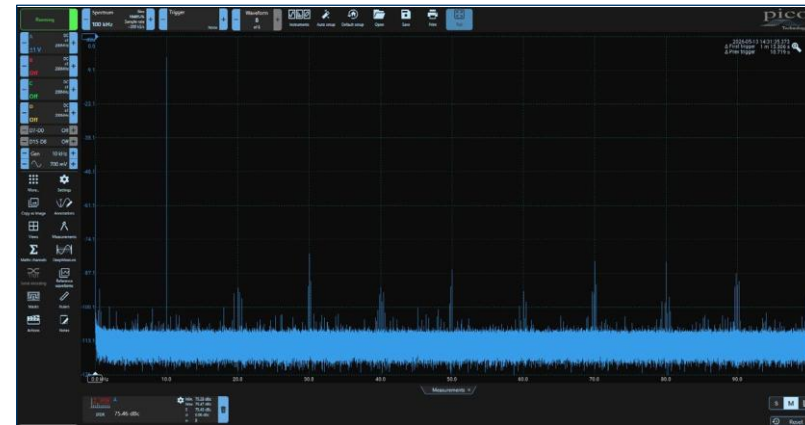
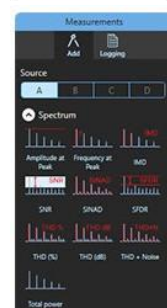
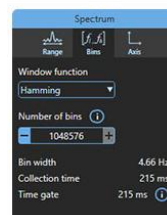
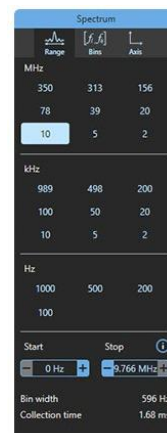
PicoScopeオシロスコープは、ホストコンピュータのディスプレイを使用します。このディスプレイは、従来のベンチトップ型オシロスコープに搭載されている専用ディスプレイに比べて、一般的に画面が大きく、解像度も高くなっています。そのため、時間領域および周波数領域の波形、デコードされたシリアルバスの表、統計情報を含む測定結果などを同時に表示することが可能です。

PicoScopeソフトウェアは、4Kモデルを含む大型画面の向上した解像度を最大限に活かせるよう、自動的にスケーリングを行います。複数のチャンネルを分割画面で表示したり、同一チャンネルを異なるビューで表示したりできるため、エンジニアはより短時間で多くの作業をこなすことが可能です。また、オシロスコープやスペクトラムアナライザの波形を複数同時に表示することもできます。

大型かつ高解像度のディスプレイを使用することで、PicoScope 5000Eシリーズが実現する高解像度な信号を容易に確認できます。4Kモニターを使用すれば、従来のオシロスコープと比べて10倍以上の情報を表示可能です。測定値、シリアルデコード、波形トレースなどの要素をメインウィンドウから切り離し、別の画面に移動させることで、マルチモニター環境を最大限に活用できます。



高解像度マルチドメイン解析: Ultra-HD ディスプレイ用に最適化されており、上図のようにPicoScopeソフトウェアで取得した電源起動時の解析結果を、鮮明なマルチビューで表示するのに適しています。

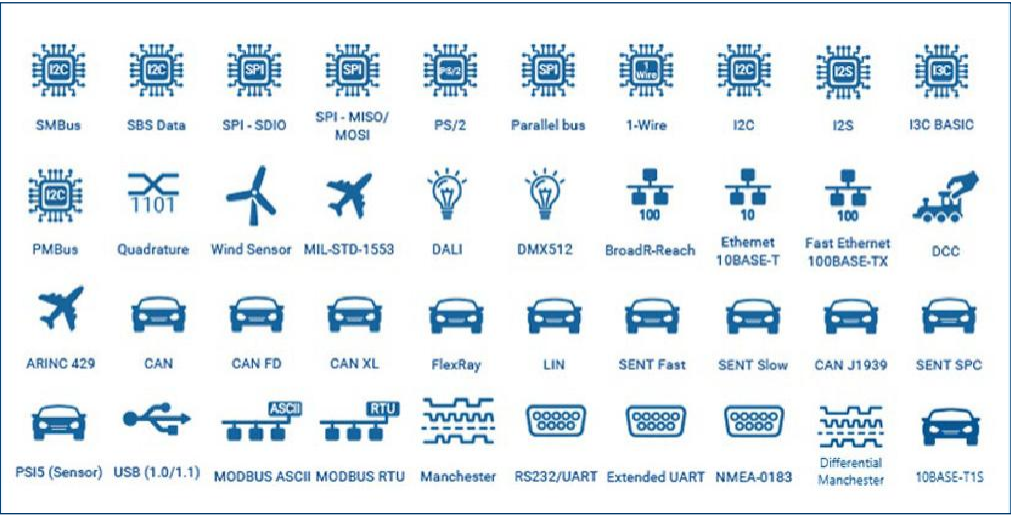


FFT設定により、スペクトルバンド数、スケーリング、表示モードをより詳細に制御できるほか、各種の窓関数を使用することで、選択性、精度、ダイナミックレンジのいずれかに最適化を図ることが可能です。

FFT スペクトラムアナライザ

スペクトラム表示は周波数に対する振幅をプロットするもので、信号に含まれるノイズ、クロストーク、歪みなどを特定するのに最適です。PicoScopeのスペクトラムアナライザはFFT（高速フーリエ変換）方式を採用しており、従来の掃引型スペクトラムアナライザとは異なり、繰り返しのない単発波形のスペクトラムも表示可能です。最大100万ポイントのFFT処理により、優れた周波数分解能と低いノイズフロアを実現しています。

PicoScopeは、オシロスコープの帯域幅を上限とする周波数範囲において、すべてのアクティブなチャンネルのスペクトル・プロットを同時に表示できます。同一データについて、オシロスコープ表示と並べて複数のスペクトル表示を行うことも可能です。THD、THD+N、SNR、SINAD、IMDなど、周波数領域における包括的な自動測定機能を画面に追加できます。スペクトルに対してマスク・リミット・テストを適用できるほか、AWG（任意波形発生器）とスペクトル・モードを併用して、スイープ・スカラー・ネットワーク解析を行うことも可能です。



PicoScopeオシロスコープには、40種類以上のシリアルプロトコルデコーダが標準搭載されています。

シリアルバスのデコードおよびプロトコル解析

PicoScopeオシロスコープは、CAN、UART、I2C、LIN、MODBUSなど、40種類以上のデータプロトコルをデコードでき、現在もさらなるプロトコルの開発が進められています。すべてのプロトコルは標準機能として組み込まれており、ソフトウェアのアップグレードを通じて無償で利用可能です。対応プロトコルの全リストについては、技術仕様書をご確認ください。

MSOモデルでは、最大20のアナログおよびデジタル・チャンネルのシリアル・データをデコードできるため、複数のバスを同時にデコードする柔軟性が得られます。

グラフ形式では、共通の時間軸上で波形の下に、デコードされたデータ(16進数、2進数、10進数、またはASCII)がデータバスのタイミング形式で表示され、エラーフレームは赤色で示されます。これらのフレームを拡大表示することで、ノイズやシグナルインテグリティ(信号品質)の問題を調査することが可能です。

表形式では、データやあらゆるフラグ・識別子を含む、デコードされたフレームのリストが表示されます。フィルタリング条件を設定して特定のフレームのみを表示したり、特定のプロパティを持つフレームを検索したりすることが可能です。

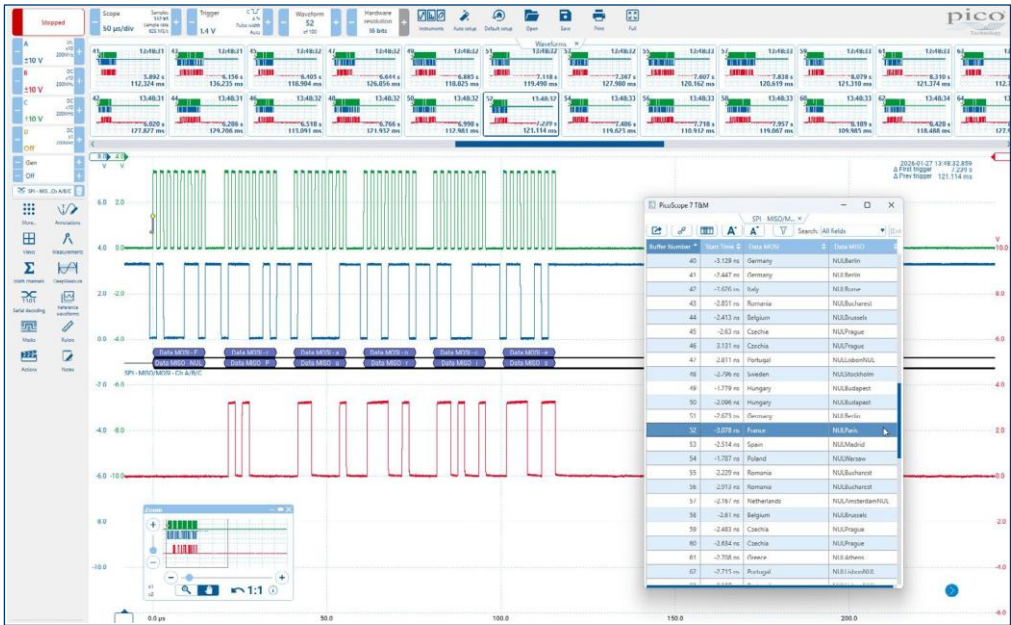
統計オプションを使用すると、フレーム時間や電圧レベルなど、物理層に関する詳細情報(該当する場合)を確認できます。

PicoScopeでは、「リンクファイル」のスプレッドシートをインポートし、データをユーザ定義のテキスト文字列にデコードすることも可能です。これにより、16進数のフィールド値を人間が理解しやすい形式に変換・照合できるため、解析の迅速化が図れます。例えば、テーブルビューに「Address: 7E」と表示する代わりに、それに対応する「Set Motor Speed」といったテキストを表示させることができます。

高度なシリアルフィルタリング

シリアルプロトコルデコーダには、高度なシリアルフィルタリング機能が組み込まれています。この機能を使用すると、大容量メモリで取り込んだ大規模なデータセットを解析する際、シリアルプロトコルデコーダ内で特定の packets を抽出・特定できます。特定のフィールドに対して論理演算子(「等しい」や「含む」など)を用いたフィルタをデコードテーブルに適用することが可能です。例えば、I2Cトランザクションから「書き込み(Write)」動作のみを抽出して表示するといった操作が行えます。

さらに、このツールはデータインデックス作成機能をサポートしており、データペイロード内の特定のバイト範囲(例: カラム0~1)でフィルタリングを行うことが可能です。これらのフィルタを適用すると、表形式のデータリストが更新されると同時に、グラフ表示上に二次的なトレースが生成され、フィルタリングされた値のみが完全なパケットデータの直下に可視化されます。

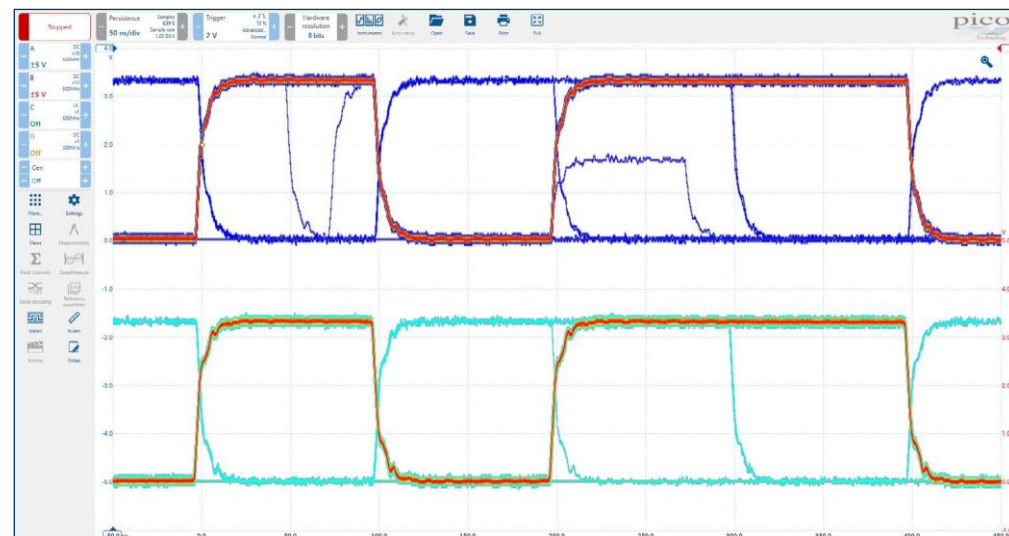


SPI インターフェースのデコード結果：グラフと表の両方の形式でシリアルバスのデコード結果を表示

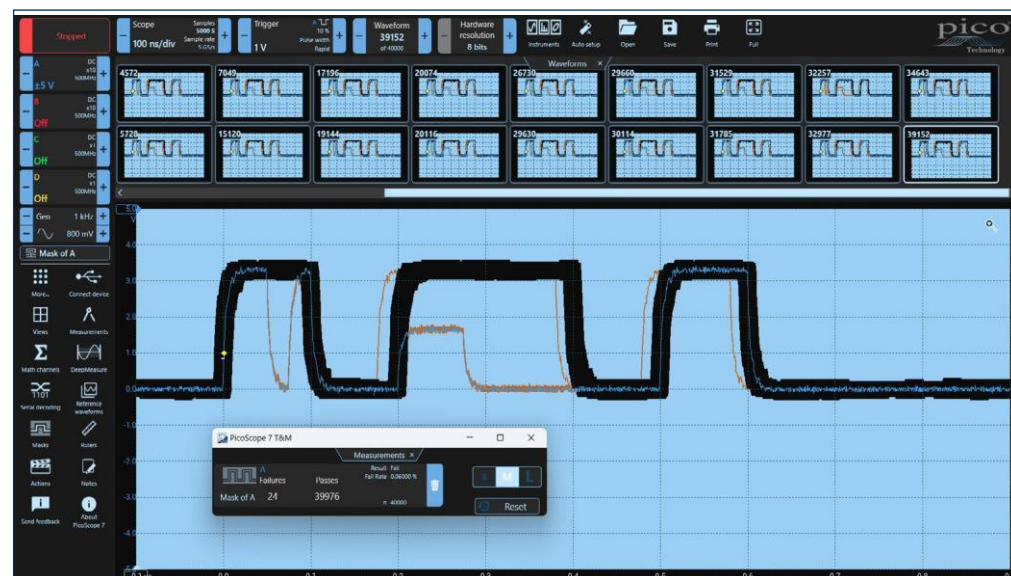
マスキリミット・テスト

マスキリミットテスト機能を使用すると、実際の信号を「正常」とわかっている信号と比較できます。本機能は、製造現場やデバッグ環境での使用を想定して設計されています。正常な信号を捕捉してマスクを自動生成し、それをを用いて被試験システムを測定するだけで、マスク違反の有無や合否判定（パス／フェイルテスト）を行うことができます。また、間欠的に発生するグリッチの捕捉に加え、違反回数などの統計情報を「測定 (Measurements)」ウィンドウに表示することも可能です。

PicoScope 5000Eシリーズの性能を活かれば、大容量セグメント・メモリを使用して数千もの波形を捕捉し、マスクに抵触する波形のみを抽出することで、このプロセスをさらに強化できます。また、マスク違反時にアラームを鳴らしたりファイルを保存したりする「アクション」を設定することで、ワークフローを自動化することも可能です。マスクはエクスポートやインポートができるため、他のエンジニアと共有したり、将来の使用のために保存したりすることができ、設計や製造のチーム全体で一貫性を確保できます。



HAL4 ハードウェア加速パーススタンス



マスキリミットテスト (最大40,000 波形)

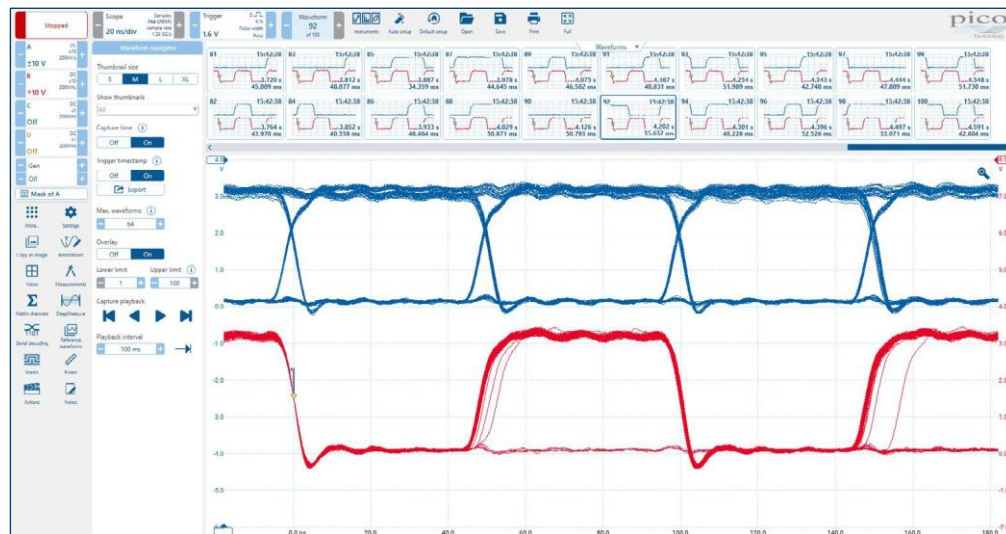
パーススタンスモード

PicoScopeのパーススタンスモードでは、新旧のデータを重ね合わせて表示できるため、グリッチやドロップアウトを容易に見出し、その発生頻度を推定することが可能です。これは、ビデオ波形や振幅変調信号といった複雑なアナログ信号の表示・解析に役立ちます。色分けや輝度階調表示機能により、信号が安定している領域と間欠的に変化する領域を視覚的に把握できます。パーススタンスのタイプ (高速、時間、周波数) を選択し、それぞれに対して詳細なカスタマイズを行うことも可能です。

オシロスコープの性能を評価する際、特にパーススタンスモードで重要な仕様は、波形更新レート (波形数/秒) です。サンプリング レートは、オシロスコープが 1 つの波形またはサイクル内で入力信号をサンプリングする頻度を示しますが、波形更新レートは、1 秒あたりに取得して表示できる完全な波形の数を指します。

波形更新レートの高いオシロスコープは、信号の挙動をより詳細に可視化できるだけでなく、ジッター、ラントパルス、グリッチといった過渡的な異常を迅速に捕捉できます。

PicoScope 5000EシリーズのHAL4ハードウェア加速機能は、高速パーススタンス・モードにおいて、毎秒30万波形という連続更新レートを実現します。



PicoScopeのバッファを使用して、最大40,000件のキャプチャを解析できます。オーバーレイやマスクテストを活用することで、グリッチを特定し、個々の波形を比較することが可能です。

波形バッファ、ナビゲーション、オーバーレイ

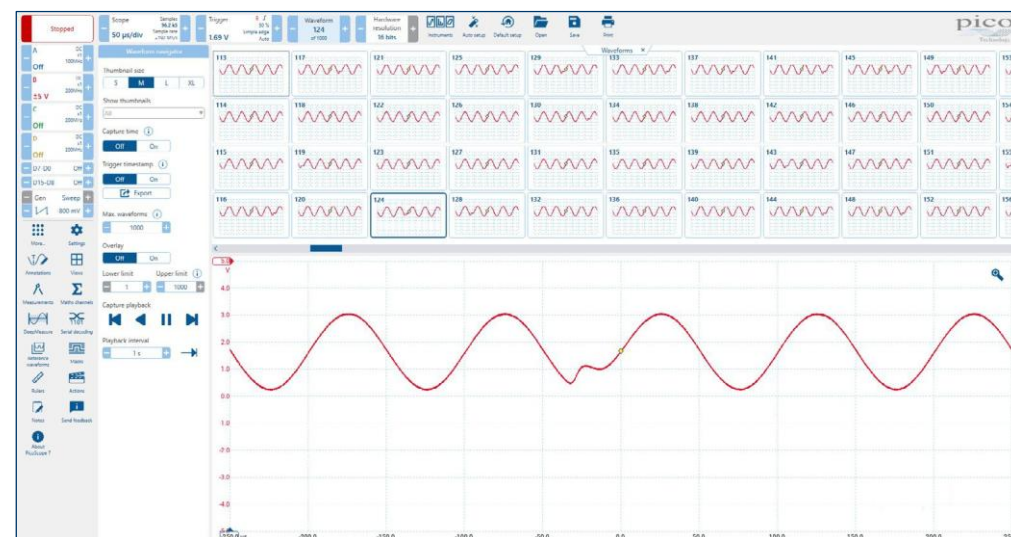
PicoScopeを使用すれば、グリッチやその他の過渡的な現象を見逃す心配はありません。本機は、直近40,000件のオシロスコープ波形またはスペクトル波形を循環バッファに保存できるからです。バッファナビゲータを使えば、波形の確認や検索を効率的に行えるほか、マスクリミットテストなどのツールにより、バッファ内の各波形をスキャンしてマスク違反を検出することも可能です。この波形バッファは「ラピッドトリガーモード」でも活用され、最短20msという短時間で40,000件の波形をバッファに記録（毎秒200万波形のレート）することができます。

波形オーバーレイ機能は、PicoScope 5000Eのメモリセグメンテーション機能を活用し、選択したバッファの波形を画面上で重ね合わせて表示します。これにより、波形間の差異や異常を素早く視覚的に確認できます。パースタンス表示とは異なり、波形オーバーレイでは各バッファが完全な波形レイヤーとして保持されるため、イベントが発生した特定のバッファを特定し、後で詳細に解析することが可能です。

波形のキャプチャと再生

PicoScopeソフトウェアには、波形ナビゲーター用の「キャプチャ再生」機能が搭載されています。これは、リアルタイム表示では見落としがちな信号の異常を特定するために、キャプチャした波形を後から確認できるよう設計されたものです。最大40,000個の波形をバッファに保存した後、再生コントロールを使用してキャプチャされた各フレームを順に確認したり、再生間隔を調整して特定のイベントをピンポイントで特定したりすることが可能です。この機能は、発生頻度の低いグリッチ（一時的な不具合）を特定する上で不可欠です。

この機能により、オシロスコープは、クロストーク、電源ラインの電圧降下、シグナルインテグリティ（信号品質）の問題といった、複雑かつ非周期的な障害を解析するための高度なトラブルシューティング・ツールへと変わります。マスク・リミット・テストと組み合わせることで、規格違反が発生した際に自動的に波形取り込みを停止し、それ以前の信号動作を確認することが可能になります。これにより、特定が極めて困難なハードウェアの不具合を診断・解決するために不可欠な、視覚的な証拠と発生時の状況把握が可能となります。



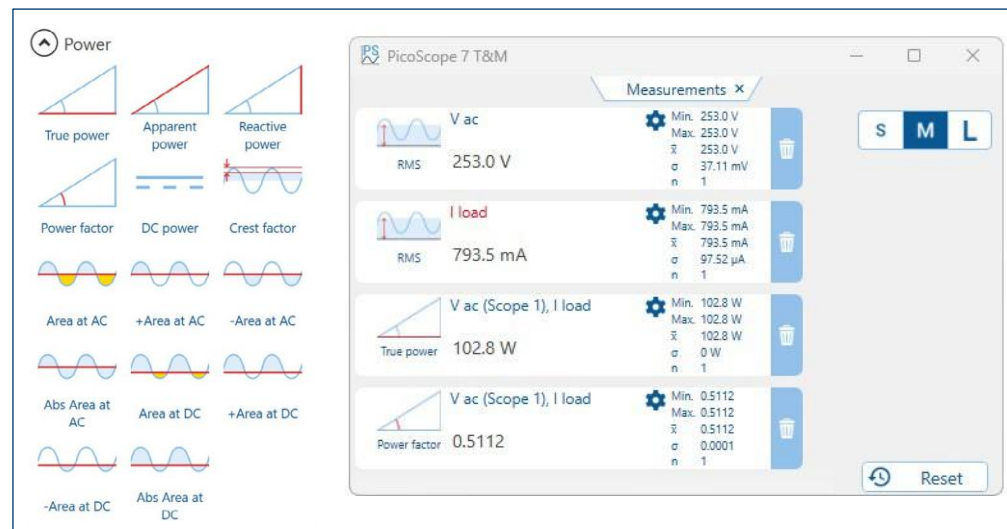
PicoScopeの再生インターフェースには、バッファに格納された40,000フレームを順次再生・操作するためのコントロール機能が搭載されており、稀に発生する信号の異常を容易に発見し、その箇所で一時停止させることができます。

自動測定

PicoScope 7は、オシロスコープおよびスペクトラム解析の両方において、多数の自動測定機能を提供します。これには、DCレベルや周波数といった標準的な測定に加え、オーバーシュート、エッジカウント、位相、力率、THD、SINADなどの複雑な測定も含まれます。

統計情報として、波形の数に加え、テスト期間中の平均値、最大値、最小値、および標準偏差を表示することができます。

測定範囲も柔軟に設定でき、波形全体、ルーラー間、あるいは単一サイクルでの測定が可能です。



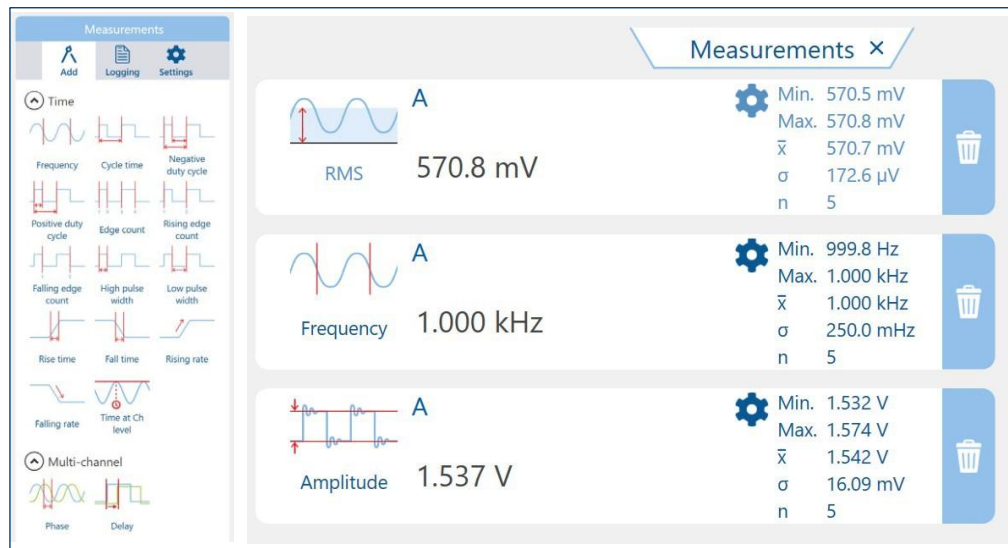
PicoScope 7ソフトウェアにおける、電力測定メニューと波形上で選択された電力測定の例。

パワー測定

PicoScopeは、以下を含む一連の電力測定機能および関連する電力演算チャンネルを提供します：

- 有効電力
- 皮相電力
- 無効電力
- 力率
- 直流電力
- クレストファクタ
- ACでの面積
- ACでの正の面積
- ACでの負の面積
- ACでの絶対面積
- DCでの面積
- DCでの面積(正)
- DCでの面積(負)
- DCでの絶対面積

他の多くのオシロスコープとは異なり、これらの測定機能はすべて、高価な追加オプションなしで標準装備されています。



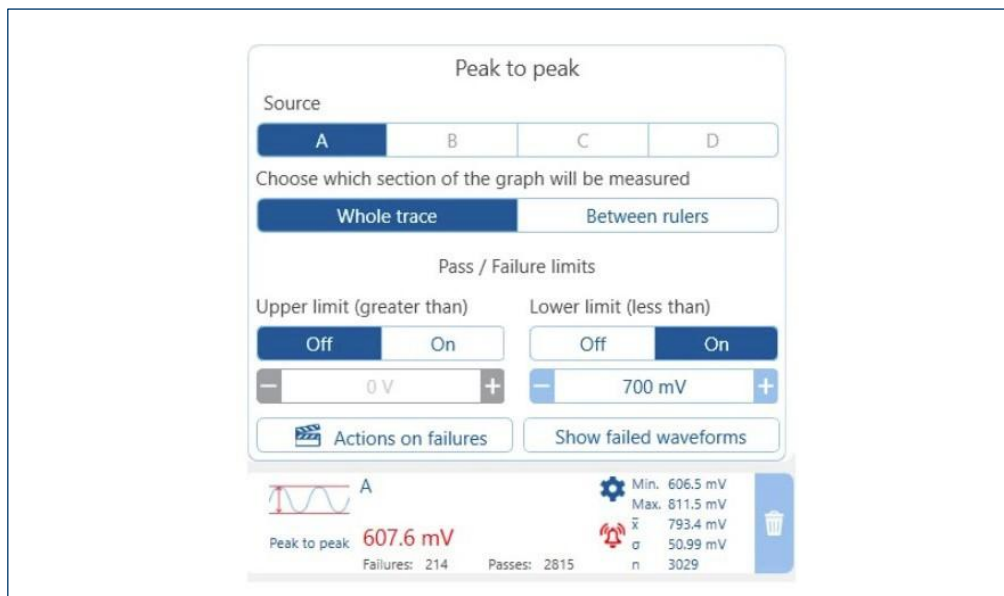
PicoScope 7ソフトウェアにおける、測定メニューと波形上で選択された測定項目の例。

パス/フェイル・リミットテスト

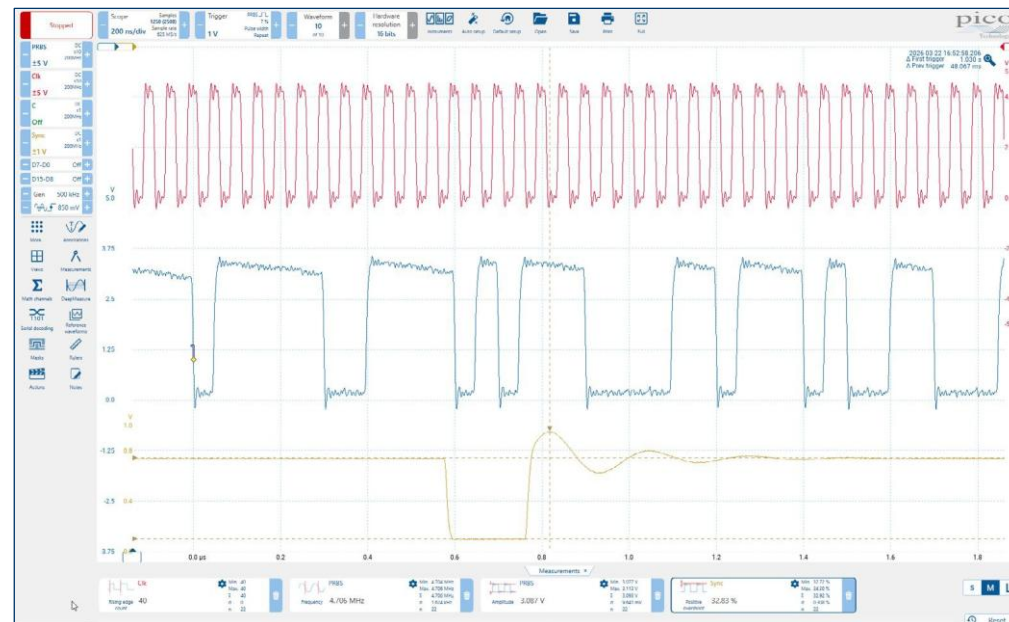
PicoScopeソフトウェアは、あらゆる測定項目に対して合否判定（パス/フェイル）リミット値を設定する機能を備えています。これにより、測定結果が指定された値の範囲を超えたり下回ったりした際、測定ウィンドウ内で視覚的に確認することができます。

合否判定のリミット値（上限・下限）にアクションを組み合わせることで、測定値が設定範囲を超えた際に、即座にユーザーへ通知したり、その他のアクションを実行したりすることが可能です。

波形バッファをフィルタリングして測定限界値に適合しなかった波形のみを表示することで、PicoScopeの大容量メモリに捕捉された数千もの波形の中から、注目すべき波形を素早く特定できます。



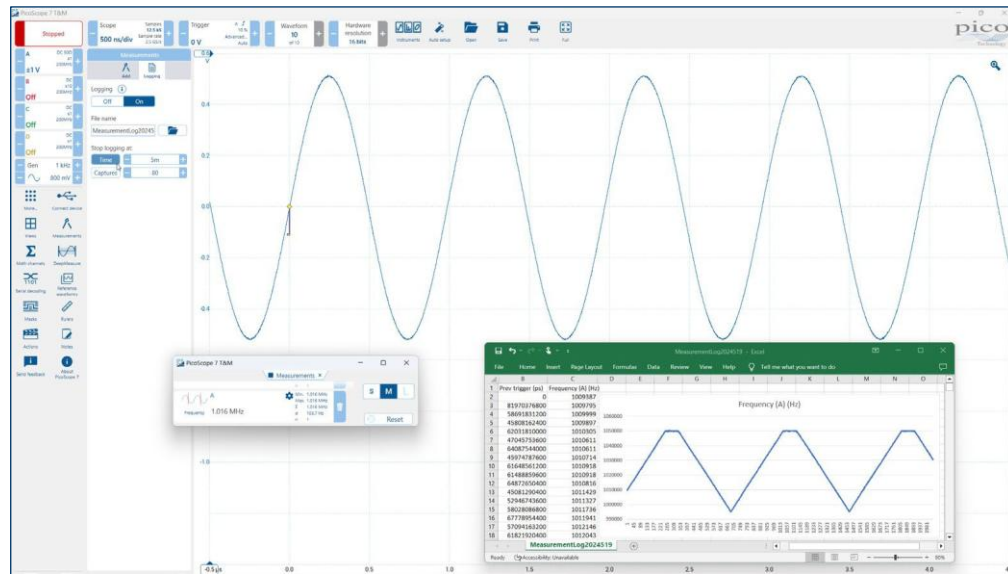
PicoScopeの合否判定（パス/フェイル）機能は、測定値が設定されたリミット値を超えた際に、視覚的なアラートや自動アクションを実行します。



自動測定用の測定グラフインジケータ

測定グラフインジケータは、PicoScope 7ソフトウェアが波形に対して自動測定を行う正確な位置を画面上で示す視覚的なマーカーです。これらのインジケータを使用することで、パルス幅、エッジ数、位相、デューティサイクルなどの測定結果を、グラフ上で直接素早く確認できます。

測定結果が予期せぬものとなった場合、これらのマーカーは、特定のパラメータや制約条件が計算にどのような影響を及ぼしているかを明らかにします。こうした透明性により、測定結果への信頼性が高まるとともに、複雑な信号のデバッグ作業も容易になります。



PicoScopeは、長時間にわたる試験の測定結果をディスクに記録します。これにより、回路のドリフトや熱的影響、あるいは電源電圧などの変数に対する動作特性について、詳細な分析を行うことが可能になります。

ロギング (トレンド)

PicoScopeでは、測定結果をファイルに記録し、後で解析することができます。記録されたログは、中・長時間のテストにおける回路の性能特性を把握するために活用可能です。例えば、熱などの要因によるドリフトの評価や、電源電圧といった外部制御変数に対する動作確認を行う際などに役立ちます。

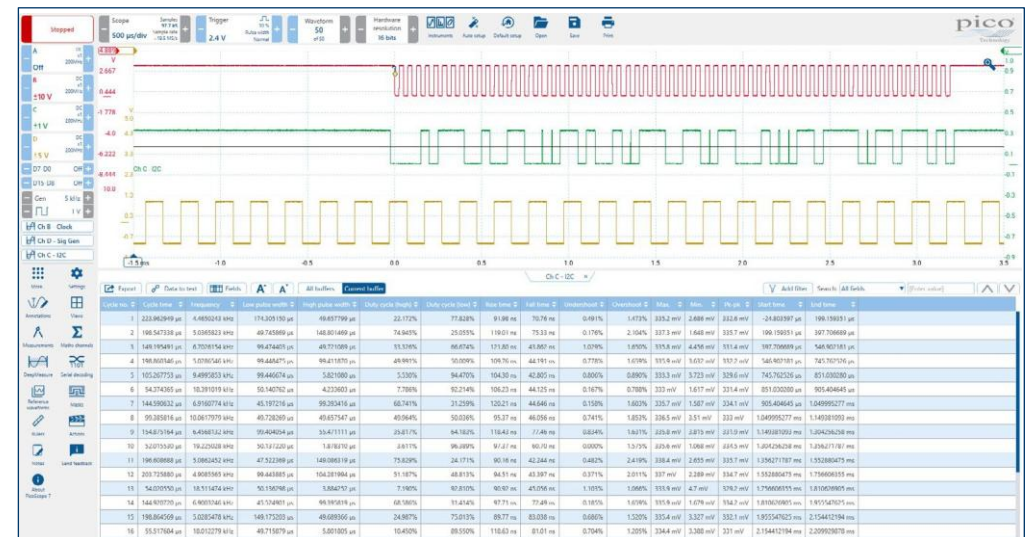
記録される最大行数は、ユーザーが設定した制約またはディスク容量によって制限されます。測定について詳しくは以下をご覧ください。

<https://picotech.com/library/oscilloscopes/measurements>

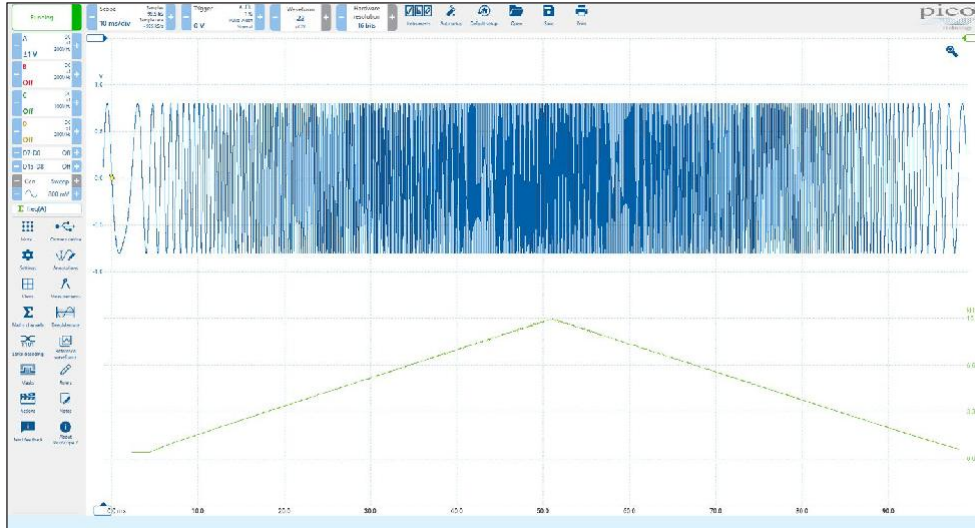
DeepMeasure (ディープメジャー)

波形パルスやサイクルの測定は、電気・電子機器の性能検証において極めて重要です。「DeepMeasure」は、キャプチャされた波形の各サイクルについて、パルス幅、立ち上がり時間、電圧といった重要な波形パラメータを自動的に測定します。1回のトリガ収集で最大100万サイクルを表示できるほか、複数回の収集データを統合して表示することも可能です。測定結果は、容易に並べ替えや分析を行って波形表示と関連付けたり、CSVファイルやスプレッドシートにエクスポートして詳細な分析に利用したりできます。

例えば、DeepMeasureを使用して4万個のパルスを捕捉し、振幅が最大または最小のパルスを素早く特定したり、オシロスコープの大容量メモリを活用して1つの波形を100万サイクル分記録し、統計解析用に各エッジの立ち上がり時間をエクスポートしたりすることが可能です。



DeepMeasure は波形のすべてのサイクルを分析し、数百万サイクルのパルス幅や立ち上がり時間などの結果の包括的なテーブルを提供します。これは、複雑なデータの異常を特定するのに最適です。



このPicoScope 7のキャプチャは、10 kHzの線形周波数スイープ(チャンネルA)と、それを追跡するfreq(A)演算トレース(緑色)を示しており、瞬時周波数のランプ(直線的変化)を可視化しています。

測定値と演算チャンネルのグラフ化

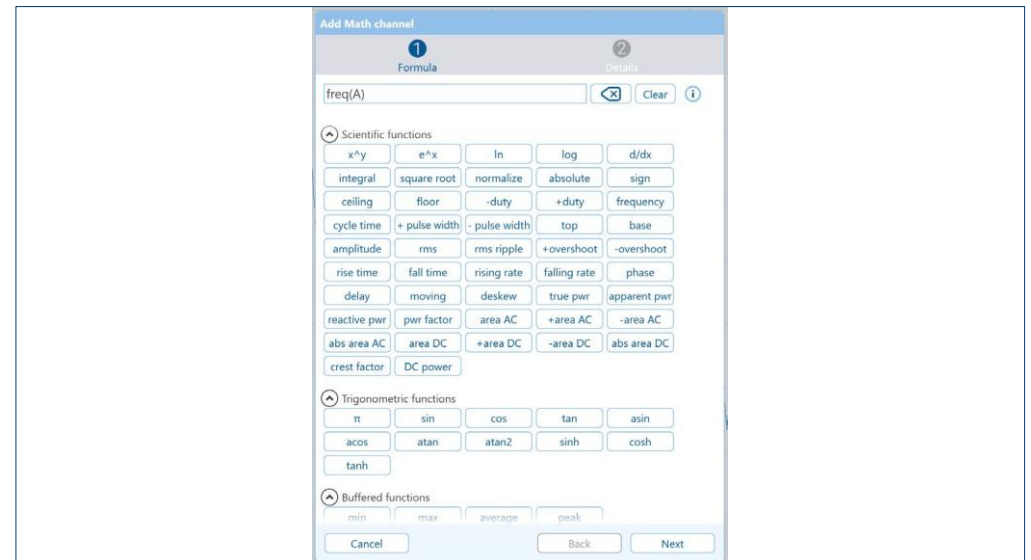
「演算チャンネル(Math Channel)」は、単なる算術演算の枠を超え、波形データを処理・可視化するための強力な手段です。測定項目と演算チャンネルの双方で利用可能な機能も数多く存在しますが、それらは分析において異なる役割を担っています。演算チャンネルとして機能する場合、その処理は波形の個々のサイクルごとに行われます。これにより、複数のサイクルにわたるデータの時間的変化をグラフ化することが可能となり、デューティ比が変動する信号や周波数出力型センサといった動的な信号のトラブルシューティングに最適です。

対照的に、自動測定機能は、トレース全体またはルーラー(カーソル)で指定された特定の区間における集計値を算出します。これらの測定では、データセット全体に基づいて統計量が計算され、波形の挙動に関する概要が提示されます。PicoScopeは、高度なフィルタ、三角関数、積分、微分など、多岐にわたる演算機能をサポートしています。これらの演算によって生成されたチャンネルは、リアルタイム信号と並べて表示したり、比較用の参照波形として保存したりできるほか、任意波形発生器にエクスポートしてテスト用の複雑な信号を再現することも可能です。

演算チャンネルとフィルタ

PicoScopeの演算チャンネル機能は、市場に出回っている他のオシロスコープを凌駕する性能を誇ります。加算や反転といった単純な機能を選択できるほか、数式エディタを開いて、フィルタ(ローパス、ハイパス、バンドパス、バンドストップ)、三角関数、指数、対数、統計、積分、微分などを組み合わせた複雑な関数を作成することも可能です。

各スコープビューには、実測チャンネルまたは演算チャンネルを最大8つまで表示できます。表示スペースが足りなくなった場合は、別のスコープビューを開いて追加するだけです。また、演算チャンネルを使用すれば、複雑な信号の新たな詳細を明らかにすることも可能です。例えば、信号のデューティ比や周波数の経時変化をグラフ化するという活用ができます。



PicoScope 7ソフトウェアでは、科学関数、三角関数、パッファ関数などの豊富なライブラリから関数を選択し、高度なカスタム演算チャンネルを作成できます。

PicoScope 7 ソフトウェア - 時間領域表示

実行/停止の制御: クリックすると波形の表示が開始されます。もう一度クリックすると停止します。キーボードのスペースキーでも同様の操作が可能です。

チャンネル制御: 各チャンネルは、PicoScopeの入力コネクタのいずれかに対応しています。DUT(被測定デバイス)の測定を行う前に、これらの制御機能を使用して、プローブの種類の管理、チャンネル名の割り当て、垂直軸のスケール・オフセット・入力カップリング・その他の信号調整パラメータの設定を行います。

帯域幅(BW)制限: 利用可能な帯域制限オプションは、選択された電圧範囲と分解能によって異なります。オートモードでは、設定に基づいて利用可能な最大の帯域幅(BW)が選択されます。適用されている帯域幅の制限は、各チャンネルのコントロールに表示されます。

シリアルプロトコルデコード: 使用中のシリアルデコーダがここに一覧表示されます。

自動測定: トラブルシューティングや分析のために、算出された測定値を表示します。各ビューには、必要な数だけ測定項目を追加できます。各測定項目には、その変動を示す統計パラメータが含まれています。

DeepMeasure: トリガ毎の各取込波形において、最大100万波形サイクルにわたる重要な波形パラメータの自動測定を行います。

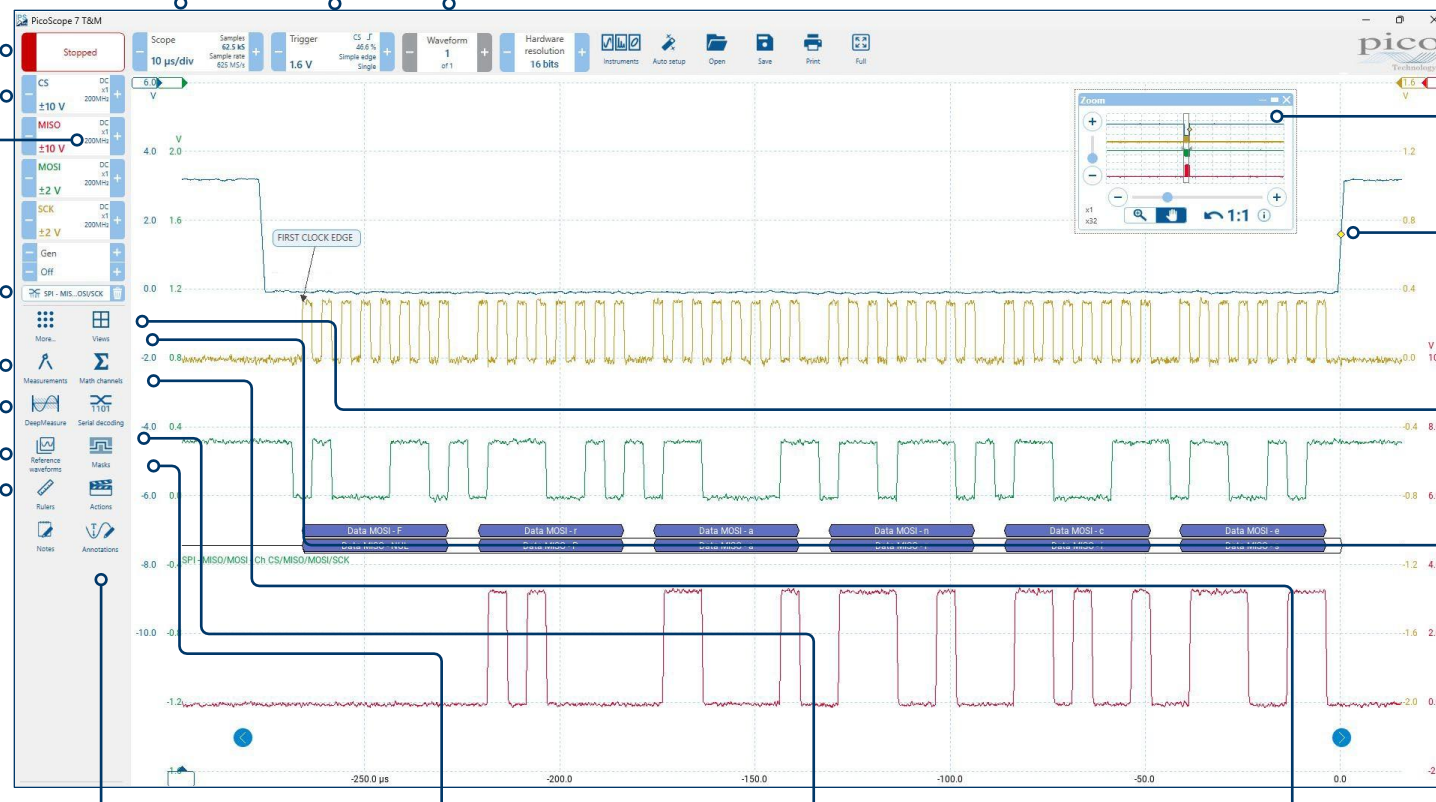
リファレンス波形: 波形を保存・表示し、ライブデータと比較することができます。

ルーラー: 目盛りを数えることなく、画面上で波形の測定を行うのに役立ちます。

タイムベース/サンプリング制御: 「秒/目盛(seconds/division)」制御を使用して、データ取り込みのタイミングを設定します。サンプリング制御では、タイムベースの動作モードを選択できます。「バッファメモリ優先」モードでは、取り込みメモリ長を一定に保つようにサンプリングレートが調整されます。「サンプリングレート優先」モードでは、サンプリングレートを一定に保つようにメモリ長が調整されます。

トリガコントロール: 主要なコントロールや高度なトリガへの素早いアクセスが可能

波形バッファナビゲータ: PicoScopeは、直近40,000件のオシロスコープ波形またはスペクトル波形を循環バッファに保存できます。バッファナビゲータを使用すると、波形の確認や検索を効率的に行えます。



ズーム: ズームインして拡大し、クリックまたはドラッグして画面を移動(パン)します。

トリガーマーカー: トリガイベントのチャンネル、信号レベル、および時刻を表示します。ドラッグして調整します。

Views: スコープ、スペクトラム、XYの各ビューを個別に表示し、それぞれを別の画面に移動させることができます。スコープのタブを好みの位置にドラッグすることで、グリッド、行、列といったレイアウトをカスタマイズ可能です。

波形への注釈: 特定のイベントに、自由形式のテキストや矢印を追加できます。これらの注釈はすべてのファイル、印刷物、および画像エクスポートに含まれるため、複雑なマルチチャンネルのシナリオに関する記録や共有が容易になります。

アクション: 特定のイベントが発生した際に、PicoScopeが実行するように設定できる動作のことです。アクションには、キャプチャ停止、波形保存、音声再生、信号発生器のトリガ、アプリケーション実行が含まれます。

マスク: マスクリミットテストは、ライブ信号を既知の正常な信号と比較する機能であり、製造やデバッグの環境向けに設計されています。手順は簡単で、既知の正常な信号を取り込み、その周囲にマスクを生成した後、被試験デバイスを監視するだけです。

シリアルデコード: PicoScopeには40種類のシリアルプロトコルデコーダが内蔵されており、追加費用なしで標準装備されています。

演算チャンネル: 基本算術演算に加え、高度な科学技術計算、三角関数、バッファ、フィルタ、およびカプラ機能。

スペクトル制御: 周波数範囲、窓関数 (Blackman, Gaussian, Triangular, Hamming, Hann, Blackman-Harris, Flat-top, Rectangular)、ビン数 (ビン幅と収集時間が計算・表示されます)、およびXY軸の設定を行います。

トリガ制御: スペクトラムモードにおいても、オシロスコープの高度なトリガ機能をフルに活用でき、単一イベントの周波数スペクトラムを捕捉することが可能です。

Instruments: 以下のモードを切り替えます: スコープ、スペクトラム、XY、パーシスタンス。

自動設定: まずこれをクリックして信号を検出し、その後、他のコントロールを使って調整してください。

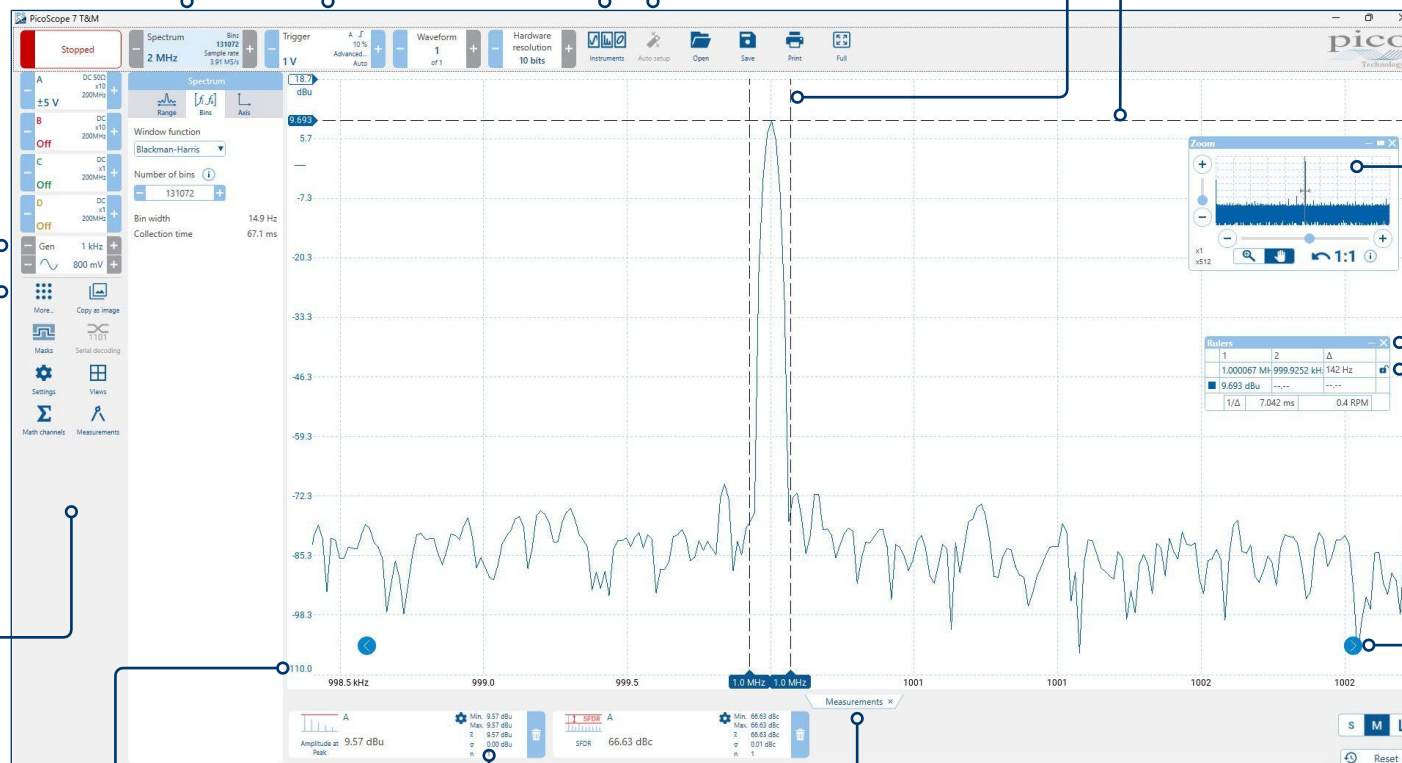
周波数ルーラー: ルーラーを左から右ヘドレッジして、X軸上の位置をマークします。ルーラーの凡例には、各ルーラーの位置における周波数と、それらの間の差が表示されます。「ルーラー」設定の「トラック」オプションを使用すると、水平ルーラーを配置しなくても、ルーラーの凡例でdB値や電圧値を自動的に読み取ることができます。

dB/V ルーラー: 上下にドラッグして、軸上の位置にマークを付けます。ルーラーの表示には、各ルーラーのデシベル/電圧値と、それらの差が表示されます。

信号発生器: 任意波形発生器 (AWG) を内蔵したオシロスコープ用標準信号や任意波形を生成します。周波数スイープモードも備えています。

その他: クリックすると利用可能なすべてのツールが表示され、選択してお気に入りに追加することで素早くアクセスできるようになります。

測定、演算チャンネル、シリアルプロトコルデコード、ルーラー、リファレンス波形、マスク、注釈、アクションといったお気に入りのツールや機能は、カスタムUIパネルからワンタッチで利用できます。



ズームウィンドウ: アクティブなすべてのチャンネルの波形全体を表示します。灰色の長方形は、現在のビューで表示されている範囲を示しています。

ルーラーの凡例: ビュー上に配置したすべてのルーラーの位置を表示します。ビュー上にルーラーを配置すると、自動的に表示されます。「ルーラー」設定の「追跡 (Track)」オプションを使用すると、Y軸の値を自動的に読み取ることができます。

ルーラーのロック: 1つのチャンネルに2つのルーラーを配置すると、凡例内のそのルーラーの横に、ロック解除状態の南京錠アイコンが表示されます。このボタンをクリックすると2つのルーラーがロックされ、互いに連動するようになります。つまり、一方をドラッグするともう一方も追従し、その間の間隔は一定に保たれます。ロックされると、ボタンの表示はロック状態の南京錠アイコンに変わります。

波形の操作: 拡大表示中にクリックすると、周波数範囲を上下にスクロール (パン) できます。

チャンネル軸: 各チャンネルには色分けされた軸があります。これを上下にドラッグしてチャンネルの位置を調整できます。軸を選択またはドラッグすると、そのチャンネルの波形が他の波形と重なっている場合でも、最前面に表示されます。また、マウスのスクロールホイールを回して、スケールを調整することも可能です。

測定統計: 各測定値の最小値、最大値、平均値、および標準偏差が算出・表示されます。

測定ウィンドウ: 動的に更新される自動測定機能。時間領域および周波数領域の豊富な測定項目から選択可能です。測定ウィンドウはメイン画面から切り離し (ドッキング解除)、別のモニターへ移動させることもできます。

デジタルチャンネル制御:
各チャンネルの電圧が設定されたしきい値より高いか低いかに応じて、デジタル信号を「ロジックハイ」または「ロジックロー」として表示します。デジタルチャンネルのオン/オフ切り替え、ラベルやチャンネル名の追加・編集、チャンネルの反転、色の変更、しきい値電圧の設定、波形表示サイズを選択、デジタルグループの作成を行うことができます。

シリアルプロトコルデコード:
現在使用されているシリアルデコーダがここに一覧表示されます。各デコーダの設定や表示オプションを編集できます。例えば、デコードされたデータの形式（16進数、2進数、10進数、またはASCII）を選択することができます。

デジタルチャンネルグループ制御:
グループに追加されたチャンネルは、最上位ビットがリストの先頭のように配置されます。

シリアルデコード: デコードを開始するには、ツールメニューから「シリアルデコード」を選択します。PicoScopeには40種類のシリアルプロトコルデコーダが標準搭載されており(さらに開発も進行中)、追加費用なしで利用可能です。I2CやCANバスなどのシリアルバスから送信されるデータをデコードできます。従来のバスアナライザとは異なり、PicoScopeでは、データと同時にアナログチャンネル上の高分解能な波形も確認できます。データはパケットごとに色分けされ、スコープの表示画面に統合して表示されます。

高度なデジタルトリガ: デジタル入力の状態と、いずれか1つのデジタル入力における遷移(エッジ)との組み合わせに基づいてトリガします。

パケットの概要: パケットデータにマウスを合わせるか、長押しすると概要が表示されます。

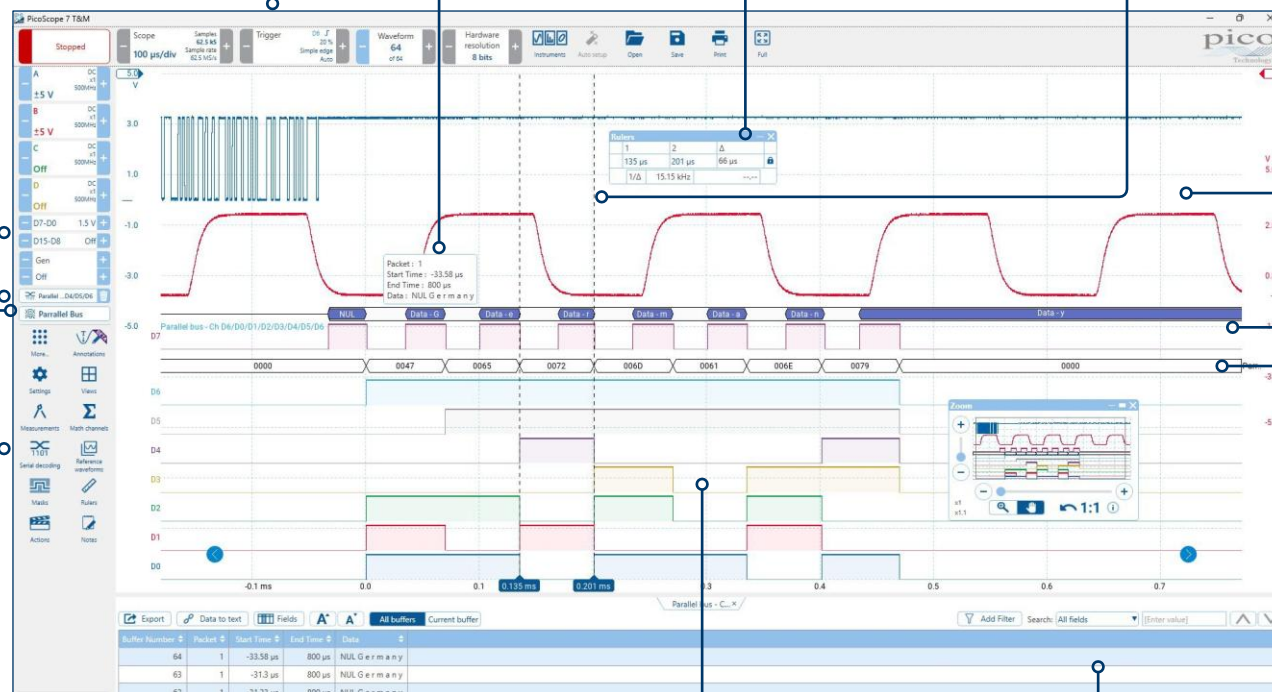
カーソル読取値: 絶対値および差分値を示しています。

ルーラー(カーソル): アナログ波形とデジタル波形の両方にまたがって表示され、信号のタイミングを比較できます。

アナログ波形: デジタル波形と同じ時間軸上に描画されます。波形を上下にドラッグすると、アナログでもデジタルでも、関連する信号を近くに表示できます。

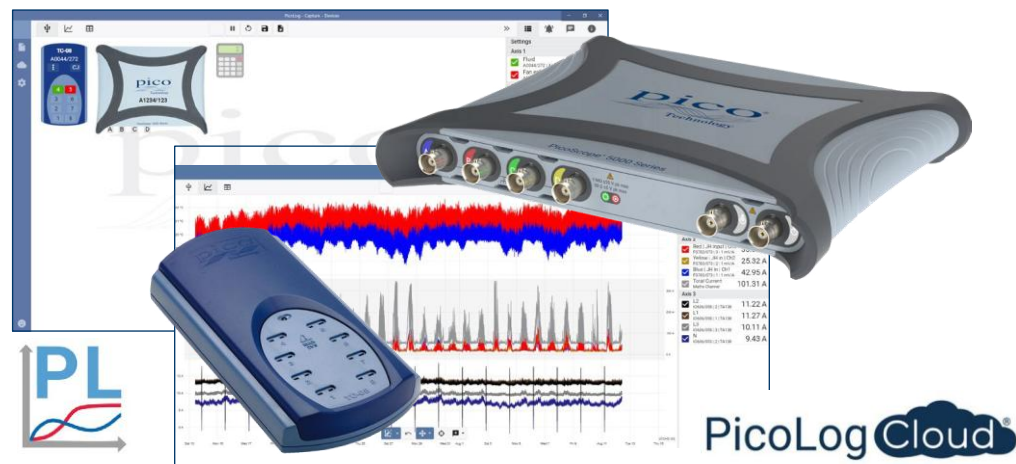
グラフ: アナログ波形と同じ時間軸上に、ロジックアナライザ形式でデータパケットが表示されます。デコードされたデータをクリックし、スコープ表示エリア内で上下にドラッグして移動できます。表が表示されている場合、任意のパケットをダブルクリックすると、そのパケットが表内でハイライト表示されます。

デジタルグループ: ビットをフィールドにまとめ、必要に応じてアナログレベルとして表示します。表示形式は、16進数、2進数、10進数、または符号付きのいずれかから選択します。



デジタルチャンネルの波形: 測定対象の信号間の関係を最も適切に表示できるよう、画面上で個別に、あるいはグループとして配置することができます。

表: 高度な検索・フィルタリング機能を備えた表示形式で、デコードされたデータを英数字で表示します。任意のフィールドでデータを並べ替えたり、表の行をダブルクリックしてスコープビュー上の該当するフレームにズームしたりすることができます。



PicoLog™ 6 ソフトウェア

PicoScope 5000Eシリーズ・オシロスコープはデータロギング・ソフトウェア「PicoLog 6」に対応しており、複数のユニットの信号を一度のキャプチャで表示・記録することが可能です。

PicoLog 6はチャンネルあたり最大1 kS/sのサンプリングレートに対応しており、電圧や電流レベルといった一般的なパラメータを複数チャンネルで同時に長時間観測する用途に最適です。一方、PicoScopeソフトウェアは、波形や高調波の解析に適しています。

PicoLog 6を使用すれば、オシロスコープからのデータを、データロガーやその他のデバイスからのデータと並べて表示することも可能です。例えば、PicoScopeで電圧と電流を測定し、TC-08 熱電対データロガーで測定した温度と組み合わせて、それらのデータをプロットするといった使い方ができます。

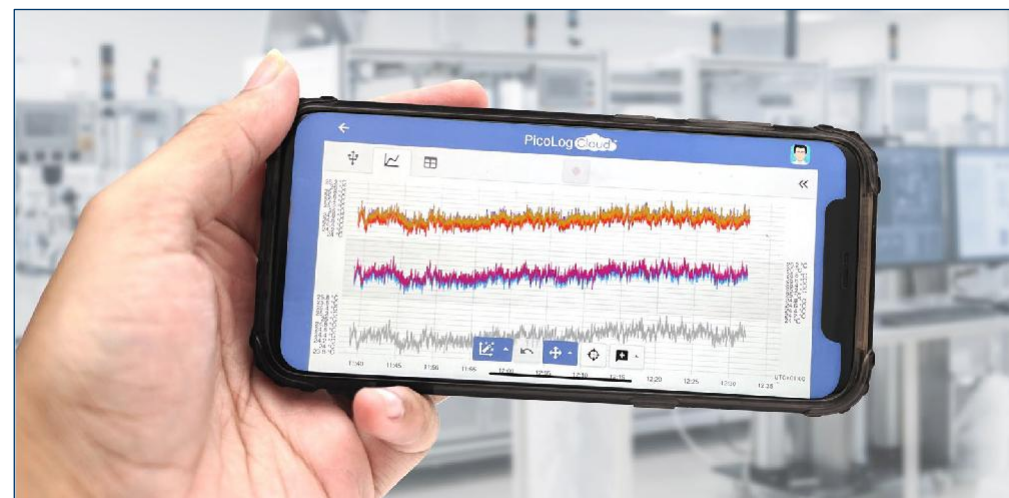
PicoLog クラウド

お使いのPicoScopeやデータロガーは、データをローカルディスクに記録すると同時に、安全なオンラインクラウドストレージへ直接ストリーミング保存することができます。このクラウドストレージは完全に無料です。

この機能は、シンプルなユーザーインターフェースを備えたデータロギング・アプリケーションを構築するという当社のビジョンを体現するものであり、技術的な知識の有無にかかわらず、誰にとっても同様に使いやすいものとなっています。

PicoLog Cloud（PicoLog 6 に組み込まれています）は、リアルタイムのキャプチャデータをリモートのPicoLog Cloudストレージへ直接送信する機能や、クラウドに保存されたキャプチャデータを閲覧する機能を提供します。

PicoLog 6は、Windows、macOS、Linux、およびRaspberry Pi OSで利用可能です。



PicoLog Cloudを使用すれば、あらゆるデバイスからリアルタイムで測定データの遠隔監視が可能になります。PicoScopeから安全なオンラインストレージへデータをストリーミングすることで、場所を問わず即座にデータの確認や長期的な分析を行えます。

PicoSDK – 独自のアプリを作成

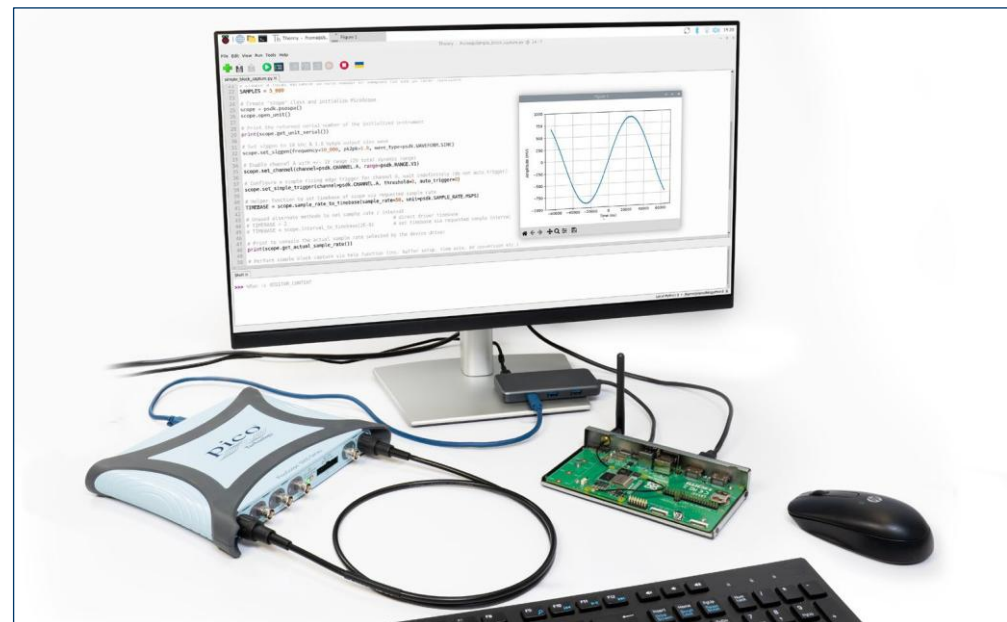
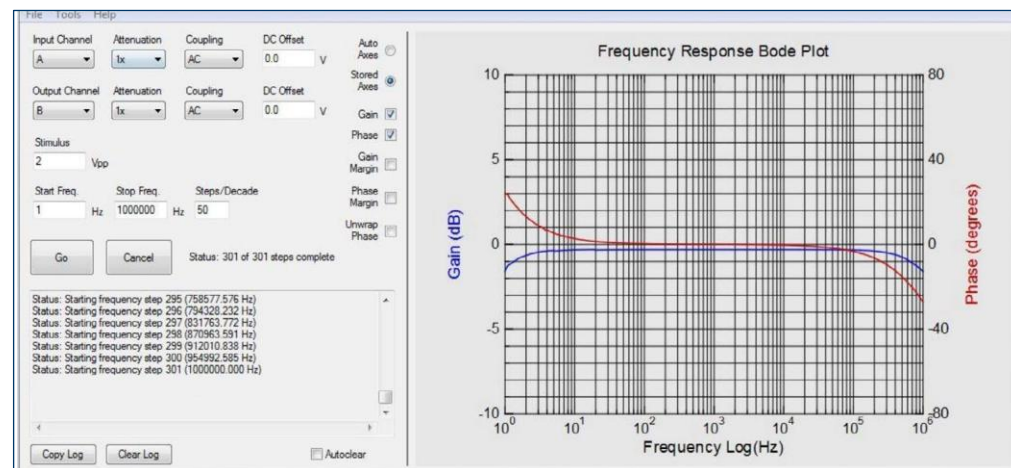
当社の無料ソフトウェア開発キット「PicoSDK」を使用すれば、Windows、macOS、Linux向けのドライバを備えたカスタムソフトウェアを開発できます。<https://github.com/picotech> 上のサンプルでは、LabVIEWやMATLAB、さらにはC/C++、C#、Pythonといったプログラミング言語との連携例が示されています。

エンジニアはPicoSDKを活用することで、特殊なタスクに向けてハードウェアの能力を最大限に引き出すことができます。PicoSDKを使用すれば、PicoScopeを自動化された生産テストシステムに組み込んだり、遠隔監視を実現したり、特定のワークフローに合わせたカスタムGUIを構築したりすることが可能です。また、Pythonによる自動化を行えば、複雑なシーケンスをスクリプト化し、データサイエンスツールと連携させることもできます。

これらのドライバはデータストリーミングに対応しており、300 MS/sを超える速度でPCへ直接、データ欠落のない(ギャップフリーな)データを転送・記録できます。これにより内部メモリの容量制限を回避できるため、長時間のイベントの記録に最適です。

さらに、pyPicoSDK、<https://www.picotech.com/library/knowledge-bases/oscilloscopes/pypicosdk-get-started> は当社のC言語用ドライバをPythonらしく扱うようにするラッパーを提供しており、ヘルパー関数やNumPyへの対応機能も組み込まれているため、測定やデータロギングの自動化を迅速に行うことが可能です。

活発なユーザーコミュニティが、「Test and Measurement Forum」や「PicoApps」のウェブサイトでコードやアプリケーションを共有しています。「周波数応答アナライザ」のような人気のツールは、PicoSDKを活用することで、一般的なオシロスコープがいかんして専用の精密計測器へと変貌するかを実証しています。工場の検査工程の効率化であれ、研究用の特注ツールの開発であれ、PicoSDKは高度なエンジニアリングに求められる柔軟性を提供します。



Raspberry Pi Compute Module 5上でPicoSDKを介し、カスタムPythonアプリケーションを動作させているPicoScope 5000Eシリーズです。このコンパクトなArm64構成は、組み込みシステムや遠隔監視に最適です。

Arm®64 互換性

PicoScope 7ソフトウェアとPicoSDKは、macOSやLinuxディストリビューションなどのOSをサポートするARM64アーキテクチャに対応しています。これにより、PicoScope 7をRaspberry Piなどのシングルボードコンピュータ(SBC)や類似のデバイス上で動作させることが可能になります。

これにより、ユーザーはx64システムとARM64システムの間でテストの実行やキャプチャデータの共有を行うことができます。PicoScope 7は、プラットフォーム間で統一されたインターフェースを採用することで、一貫したユーザーエクスペリエンスを確保し、プラットフォームをまたぐ共同作業を容易にします。

PicoSDKがARM64をサポートしたことで、ユーザーはシングルボードコンピュータ上でカスタムアプリケーションを構築し、ARM64アーキテクチャのコンパクトなサイズと電力効率の良さを活かせるようになりました。そのため、スペースの制約や電力効率が極めて重要となる組み込みシステム、遠隔監視、自動テストといった用途において、PicoScopeデバイスは理想的な選択肢となります。

PicoScope 5000E シリーズ		5462E 5462E MSO	5463E 5463E MSO	5464E 5464E MSO	5462E+ 5462E+ MSO	5463E+ 5463E+ MSO	5464E+ 5464E+ MSO
入力チャンネル		4	4	4	4	4	4
周波数帯域 (−3 dB)	16 ビットモード	60 MHz	100 MHz	200 MHz	60 MHz	100 MHz	200 MHz
	8 ビットモード	N/A	N/A	N/A	200 MHz	350 MHz	500 MHz
立上り時間 (10% ~ 90%, −2 dBFS)	16 ビットモード	5.8 ns	3.5 ns	1.75 ns	5.8 ns	3.5 ns	1.75 ns
	8 ビットモード	N/A	N/A	N/A	1.75 ns	1.2 ns	925 ps
選択可能な 帯域幅制限	16 ビットモード	20, 60 MHz	20, 60, 100 MHz	20, 60, 100, 200 MHz	20, 60 MHz	20, 60, 100 MHz	20, 60, 100, 200 MHz
	8 ビットモード	N/A	N/A	N/A	20, 60, 100, 200 MHz	20, 60, 100, 200, 350 MHz	20, 60, 100, 200, 350, 500 MHz
垂直分解能		16 ビット	16 ビット	16 ビット	8/16 ビット	8/16 ビット	8/16 ビット
拡張垂直分解能 (ソフトウェア)		ハードウェア分解能 + 4 ビット					
入力コネクタ		BNC(f)					
入力特性	50 Ω	±2%					
	1 MΩ	±1% 13 pF ±2 pF					
入力カップリング	50 Ω	DC					
	1 MΩ	AC/DC					
入力感度	50 Ω	1 mV/div - 1 V/div (10 div)					
	1 MΩ	1 mV/div - 4 V/div (10 div)					
入力 レンジ (フルスケール)	50 Ω	±5 mV ^[1] , ±10 mV ^[2] , ±20 mV ^[3] , ±50 mV, ±100 mV, ±200 mV, ±500 mV, ±1 V, ±2 V, ±5 V					
	1 MΩ	±5 mV ^[1] , ±10 mV ^[2] , ±20 mV ^[3] , ±50 mV, ±100 mV, ±200 mV, ±500 mV, ±1 V, ±2 V, ±5 V, ±10 V, ±20 V					
[1] ±5 mV ; 最高100 MHzまで [2] ±10 mV ; 最高200 MHzまで [3] ±20 mV ; 最高350 MHzまで							
DC ゲイン精度		±(信号の0.5% + 1 LSB)					
DC オフセット精度		±(フルスケールの1% + 300 μV) オフセット精度は PicoScope の Offset correction 機能 (Settings > Device) で改善されます。					
LSB サイズ (量子化ステップサイズ)	16 ビットモード	入力レンジの < 0.002%			入力レンジの < 0.002%		
	8 ビットモード	N/A			入力レンジの < 0.4%		
アナログオフセット・レンジ (垂直位置調整)		±25 mV (5, 10, 20 mV レンジ), ±250 mV (50, 100, 200 mV レンジ), ±2.5 V (500 mV, 1 V, 2 V レンジ), ±5 V (5 V レンジ), 50 Ω 入力 ±20 V (5, 10, 20 V レンジ), 1 MΩ 入力					
アナログオフセット・コントロール精度		オフセット設定の±0.5%、プラス上記の DC 精度					
過電圧保護	50 Ω	5.5 V RMS max, ±20 V pk max					
	1 MΩ	±100 V (DC + AC ピーク) 最高10 kHzまで					

垂直(デジタル・チャンネル)- MSOのみ		
入力チャンネル		16 (2 ロジックポート; 各8 チャンネル)
入力コネクタ		2.54 mm ピッチ、10 x 2 列 コネクタ
最大入力周波数		100 MHz (200 Mbit/s)
最小検知パルス幅		5 ns
しきい値	グルーピング	2 つの独立したしきい値設定: ポート 0: D0 to D7 , ポート1: D8 to D15
	レンジ	±5 V
	精度	< ±350 mV (ヒステリシス含む)
	ヒステリシス	< ±250 mV
入力ダイナミックレンジ		±20 V
最小入力電圧振幅		500 mV p-p
入力インピーダンス		200 kΩ ± 2% 8 pF ± 2 pF
チャンネル間スキュー		2 ns (代表値)
最小入力スルーレート		10 V/μs
過電圧保護		±50 V (DC + AC ピーク) 最高100 kHzまで

水平		PicoScope 5000E シリーズ		PicoScope 5000E+ シリーズ	
		アナログチャンネル	デジタルチャンネル (MSOモデル)	アナログチャンネル	デジタルチャンネル (MSOモデル)
最高サンプルレート 16 ビットモード	1 チャンネル ^[4]	2.5 GS/s	1.25 GS/s	2.5 GS/s	1.25 GS/s
	2 チャンネル	1.25 GS/s	1.25 GS/s	1.25 GS/s	1.25 GS/s
	3 / 4 チャンネル	625 MS/s	625 MS/s	625 MS/s	625 MS/s
	> 4 チャンネル	312.5 MS/s	312.5 MS/s	312.5 MS/s	312.5 MS/s
最高サンプルレート 8 ビットモード	1 チャンネル	N/A	N/A	5 GS/s	1.25 GS/s
	2 チャンネル	N/A	N/A	2.5 GS/s	1.25 GS/s
	3 / 4 チャンネル	N/A	N/A	1.25 GS/s	1.25 GS/s
	> 4 チャンネル	N/A	N/A	625 MS/s	625 MS/s
^[4] 「チャンネル」とは、有効化されたアナログチャンネルおよび／または8ビットデジタルポートの合計数を意味します。					
最高サンプルレート PCメモリへの連続 USBストリーミング ^[5] (PicoScope 7)	1 チャンネル	~50 MS/s		~50 MS/s	
	2 チャンネル	~25 MS/s		~25 MS/s	
	3 / 4 チャンネル	~12 MS/s		~12 MS/s	
	> 4 チャンネル	~6 MS/s		~6 MS/s	
最高サンプルレート PCメモリへの連続 USBストリーミング ^[5] (PicoSDK), 16 ビットモード	1 channel	~150 MS/s		~150 MS/s	
	2 channels	~75 MS/s		~75 MS/s	
	3 or 4 channels	~38 MS/s		~38 MS/s	
	> 4 channels	~18 MS/s		~18 MS/s	
最高サンプルレート PCメモリへの連続 USBストリーミング ^[5] (PicoSDK), 8 ビットモード	1 channel	N/A		~300 MS/s	
	2 channels	N/A		~150 MS/s	
	3 or 4 channels	N/A		~75 MS/s	
	> 4 channels	N/A		~38 MS/s	
^[5] USB 5Gbpsポート接続時、ストリーミングモードでの最大サンプリングレートは、ホストコンピュータの性能および負荷に依存します。					

水平 (続)		PicoScope 5000E Series		PicoScope 5000E+ Series	
最高サンプルレート、 ダウンサンプリングされた データのUSBストリーミング [6] (PicoSDK), 16 ビット	1 チャンネル	500 MS/s		500 MS/s	
	2 チャンネル	250 MS/s		250 MS/s	
	3 / 4 チャンネル	125 MS/s		125 MS/s	
	> 4 チャンネル	62.5 MS/s		62.5 MS/s	
最高サンプルレート、 ダウンサンプリングされた データのUSBストリーミン グ[6] (PicoSDK), 8 ビット	1 チャンネル	N/A		1 GS/s	
	2 チャンネル	N/A		500 MS/s	
	3 / 4 チャンネル	N/A		250 MS/s	
	> 4 チャンネル	N/A		125 MS/s	
キャプチャメモリ (チャンネル当り) 16 ビットモード	1 チャンネル	1 GS		1 GS	
	2 チャンネル	512 MS		512 MS	
	3 / 4 チャンネル	256 MS		256 MS	
	> 4 チャンネル	128 MS		128 MS	
キャプチャメモリ (チャンネル当り) 8 ビットモード	1 チャンネル	N/A		2 GS	
	2 チャンネル	N/A		1 GS	
	3 / 4 チャンネル	N/A		512 MS	
	> 4 チャンネル	N/A		256 MS	
[6] ストリーミング中、USBのデータ帯域幅の範囲内で、ダウンサンプリング(最小値/最大値/平均値/間引き)されたデータがPCに転送されます。ストリーミング完了後は、デバイスのバッファから生データを読み出すことが可能です。					
最大サンプリングレートにお ける最大単一キャプチャ時間	PicoScope 7		200 ms		
	PicoSDK		400 ms		
キャプチャメモリ (連続ストリーミング)	PicoScope 7		250 MS		
	PicoSDK		デバイスのメモリ全体を使用したバッファリング(キャプチャの総時間に制限なし)		
波形バッファ (セグメント数)	PicoScope 7		40 000		
	PicoSDK	16 ビットモード	1 000 000		1 000 000
		8 ビットモード	N/A		2 000 000
時間軸レンジ		1 ns/div ~ 5000 s/div			
初期タイムベース精度		±2 ppm			
タイムベース・ドリフト		±1 ppm/年			
ADC サンプル		すべての有効チャンネルでの同時サンプリング			

ダイナミックパフォーマンス（代表値）		PicoScope 5000E シリーズ	PicoScope 5000E+ シリーズ
クロストーク		> 500:1 (DCから被害チャネルの帯域幅まで、等しい電圧範囲において)	
高調波歪 (1 MHz, -2 dBFS 入力)	16 ビットモード	< -73 dB (±50 mV ~ ±20 V レンジ)	< -73 dB (±50 mV ~ ±20 V レンジ)
	8 ビットモード	N/A	< -50 dB (±50 mV ~ ±20 V レンジ)
SFDR (1 MHz, -2 dBFS 入力)	16 ビットモード	> 73 dB (±50 mV ~ ±20 V レンジ)	> 73 dB (±50 mV ~ ±20 V レンジ)
	8 ビットモード	N/A	> 50 dB (±50 mV ~ ±20 V レンジ)
帯域平坦性	16 ビットモード	(+0.3 dB, -3 dB) ; DC ~ 全帯域幅	(+0.3 dB, -3 dB) ; DC ~ 全帯域幅
	8 ビットモード	N/A	(+0.5 dB, -3 dB) ; DC ~ 全帯域幅
低周波数帯域の平坦性		< ±3% (or ±0.3 dB) : DC ~ 1 MHz	

RMS ノイズ							
レンジ	／1Div	帯域幅フィルタ					
		20 MHz	60 MHz	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz
±5 mV	1 mV	0.022 mV	0.038 mV	0.051 mV	N/A	N/A	N/A
±10 mV	2 mV	0.022 mV	0.038 mV	0.051 mV	0.071 mV	N/A	N/A
±20 mV	4 mV	0.023 mV	0.038 mV	0.052 mV	0.073 mV	0.15 mV	N/A
±50 mV	10 mV	0.030 mV	0.049 mV	0.067 mV	0.10 mV	0.27 mV	0.32 mV
±100 mV	20 mV	0.037 mV	0.056 mV	0.077 mV	0.14 mV	0.46 mV	0.60 mV
±200 mV	40 mV	0.056 mV	0.076 mV	0.11 mV	0.23 mV	0.91 mV	1.2 mV
±500 mV	100 mV	0.32 mV	0.50 mV	0.68 mV	1.0 mV	2.3 mV	3.2 mV
±1 V	200 mV	0.38 mV	0.57 mV	0.78 mV	1.4 mV	4.1 mV	6.0 mV
±2 V	400 mV	0.57 mV	0.77 mV	1.1 mV	2.3 mV	8.1 mV	12 mV
±5 V	1 V	3.2 mV	5.0 mV	6.8 mV	10 mV	23 mV	32 mV
±10 V	2 V	3.9 mV	5.7 mV	7.8 mV	14 mV	41 mV	60 mV
±20 V	4 V	5.7 mV	7.7 mV	11 mV	23 mV	81 mV	117 mV

トリガ		
ソース		任意のアナログ・チャンネル、AUX I/Oトリガ MSO モデル: デジタル D0～D15
トリガモード		なし、オート、リピート、シングル、高速(セグメントメモリ)
高度なトリガ (アナログチャンネル)		エッジ (立上り、立下り、立上りまたは立下り)、ウィンドウ (範囲内への進入、退出、進入または退出)、パルス幅 (正、負、またはそのいずれか)、ウィンドウパルス幅 (ウィンドウ内、ウィンドウ外、またはそのいずれかの時間)、レベルドロップアウト (ハイ、ロー、またはそのいずれか)、ウィンドウドロップアウト (範囲内、範囲外、またはそのいずれか)、インターバル、ラント (正または負)、遷移時間 (立上り／立下り)、ロジック ロジックトリガー機能: 任意のトリガソース (アナログチャンネルに加え、デジタルパターンまたはAUX入力) のANDまたはOR機能 最大4つのアナログチャンネルまたはデジタルポートとAUX入力を組み合わせたNAND/NOR/XOR/XNOR機能 最大4つのアナログチャンネルまたはデジタルポートとAUX入力を組み合わせた、ユーザー定義のブール関数 (PicoSDKのみ)
トリガ感度 (アナログチャンネル)		デジタル・トリガ機能は、ヒステリシス調整が可能であり、オシロスコープの全帯域幅にわたって1 LSBの精度を実現します。
高度なトリガ (デジタルチャンネル)		エッジ (立上り、立下り、立上りまたは立下り)、パルス幅 (正、負、またはそのいずれか)、レベルドロップアウト (ハイ、ロー、またはそのいずれか)、インターバル、デジタルパターン (エッジによって条件付けられた、任意のデジタル入力状態の組み合わせ)、ロジック (ミックスシグナル)
プリトリガ・キャプチャ		キャプチャメモリサイズの最大100%
トリガ遅延	PicoScope 7	ゼロ ~ > 4x10 ⁹ サンプル、1サンプル毎に設定可 (5 GS/sにおける遅延範囲: 0.8 s (200 psステップ))
	PicoSDK	ゼロ ~ > 1x10 ¹² サンプル、1サンプル毎に設定可 (5 GS/sにおける遅延範囲: > 200 s (200 ps ステップ))
時間によるトリガ・ホールドオフ		各トリガ・イベントの後、ユーザーが設定した時間 (最大4 × 10 ⁹ サンプル間隔) だけ、トリガの再有効化を遅延させます。
ラピッドトリガ・モードの再有効化時間		< 700 ns: 最速のタイムベースで
最大トリガ・レート (ラピッドモード)	PicoScope 7	40 000 波形 (20 msで)
	PicoSDK	メモリセグメント数に達するまでの波形を、毎秒200万波形のレートで取り込みます。
連続波形更新レート		PicoScope 7の高速パーシスタンスモードでは、最大毎秒30万波形の表示が可能です。
トリガ・タイムスタンプ		各波形には、サンプル間隔の分解能で、直前の波形からの経過時間に基づくタイムスタンプが付与されます。
トリガ周波数カウンタ		最大7 桁の分解能による、トリガ信号周波数のハードウェアベースの測定。

補助トリガ (AUX Trig.)		
トリガ・タイプ	スコープをトリガ	エッジ(立上り、立下り、立上りまたは立下り)、パルス幅(正、負、または任意のパルス)、レベルドロップアウト(High、Low、またはそのいずれか)、インターバル、ロジック
	AWGをトリガ	立上りエッジ、立下りエッジ、ゲートハイ、ゲートロー
入力帯域幅		> 10 MHz
入力特性		3.3 V CMOS Hi-Z入力、DC カップル
入力しきい値		固定しきい値、ロー < 1 V、ハイ > 2.3 V ; 3.3 V CMOSに適合
入力ヒステリシス		1.3 V max ($V_{IH} < 2.3\text{ V}$, $V_{IL} > 1\text{ V}$)
補助出力機能(AUX OUT)		トリガ出力
出力	電圧	3.3 V CMOS ($V_{OH} > 3.2\text{ V}$, $V_{OL} < 0.1\text{ V}$ into Hi-Z)
	インピーダンス	約 270 Ω
	立上り時間	BNCで直接測定: < 15 ns
カップリング		DC
過電圧保護		最大 $\pm 20\text{ V}$ ピーク
コネクタ・タイプ		BNC(f)

ファンクション・ゼネレータ		
標準出力信号		正弦波、方形波、三角波、直流電圧、ランプアップ、ランプダウン、Sinc関数、ガウス関数、半波正弦波
出力周波数	レンジ	100 μHz ~ 20 MHz
	精度	オシロスコープのタイムベース精度 $\pm$ 出力周波数分解能
	分解能	< 1 μHz
スイープモード		開始/停止周波数および増分を選択可能な、アップ、ダウン、およびアップ/ダウン動作
トリガ		フリーラン、または 1 ~ 10 億カウントの波形サイクルまたは周波数スイープ。 スコープトリガ、AUXトリガからトリガまたは手動。
ゲート		波形出力は、AUXトリガ入力またはソフトウェアを介してゲート (一時停止) 可能です。
疑似ランダム信号出力		ホワイトノイズ; 出力電圧範囲内で振幅およびオフセットを選択可能 疑似ランダムバイナリシーケンス(PRBS); 出力電圧範囲内でハイレベルおよびローレベルを選択可能、最大20 Mb/s のビットレートを選択可能
出力電圧	レンジ	$\pm 2.0\text{ V}$: Hi-Z負荷、($\pm 1.0\text{ V}$: 50 Ω 負荷)
	調整	信号の振幅とオフセットは、全体で $\pm 2\text{ V}$ の範囲内において、約 0.3 mV 刻みで調整可能です。
DC 精度		フルスケールの $\pm 1\%$: Hi-Z 負荷
振幅平坦度(フラットネス)		< 1.5 dB (20 MHz まで、代表値、サイン波、50 Ω 負荷)
SFDR		> 70 dB, 10 kHz フルスケールのサイン波
出力抵抗		50 $\Omega \pm 1\%$
過電圧保護		最大 $\pm 20\text{ V}$ ピーク
コネクタ		BNC(f)

任意波形発生器	
更新レート	200 MS/s
バッファサイズ	32 kS
垂直分解能	14 ビット (出力ステップサイズ; 約 0.3 mV)
周波数帯域 (−3 dB)	> 20 MHz
立上り時間 (10% - 90%)	< 10 ns (50 Ω 負荷)
スイープモード、トリガ機能、周波数確度および分解能、電圧範囲および確度、ならびに出力特性については、ファンクションゼネレータと同様です。	

スペクトラムアナライザ	
周波数範囲	DC ~ オシロの周波数帯域
ディスプレイモード	大きさ、平均、ピークホールド
Y 軸	Log (dBV, dBu, dBm, 任意 dB) 又は リニア (volts)
X 軸	リニア 又は Log
ウインドウ関数	Rectangular, Gaussian, triangular, Blackman, Blackman–Harris, Hamming, Hann, flat-top
FFT ポイント数	128 から100万まで、2のべき乗で選択可能

演算チャンネル	
関数	−x, x+y, x−y, x*y, x/y, x^y, sqrt, exp, ln, log, abs, norm, sign, sin, cos, tan, arcsin, arccos, arctan, atan2, sinh, cosh, tanh, 遅延、平均、周波数、微分、積分、最小値、最大値、ピーク、デューティ比、ハイパス、ローパス、バンドパス、バンドストップ、カプラ (RG58、Cat5)、トップ、ベース、振幅、正のオーバーシュート、負のオーバーシュート、位相、遅延、移動、デスクュー、有効電力、皮相電力、無効電力、力率、AC面積、AC正面積、AC負面積、AC絶対値面積、DC面積、DC正面積、DC負面積、DC絶対値面積
オペランド (被演算子)	A to D (入力チャンネル)、D0-D15 (デジタルチャンネル)、T (時間)、リファレンス波形、π、定数

自動測定	
スコープモード	AC/DC絶対面積、AC RMS、振幅、皮相電力、AC/DC面積、ベース、クレストファクタ、チャンネルレベルでのチャンネル、周期、DC平均、DC電力、デューティ比、エッジ数、立下り時間、立下りエッジ数、立下りレート、周波数、ハイパルス幅、ローパルス幅、最大値、最小値、AC負領域面積、DC負領域面積、負デューティ比、負オーバーシュート、ピーク間値、位相、AC正領域面積、DC正領域面積、正オーバーシュート、力率、無効電力、立上り時間、立上りエッジ数、立上りレート、レベル滞在時間、トップ、有効電力、真のRMS
スペクトラムモード	ピーク周波数、ピーク振幅、ピーク平均振幅、トータルパワー、THD%, THD dB, THD+N, SINAD, SNR, IMD
統計	最小値、最大値、平均値、標準偏差

マスキリミットテスト	
統計	合／否、不合格数、総数
マスク作成	波形から自動生成、またはファイルからインポート

DeepMeasure(ディープ・メジャー)	
パラメータ	サイクル数、サイクル時間、周波数、ローパルス幅、ハイパルス幅、デューティ比(ハイ)、デューティ比(ロー)、立上り時間、立下り時間、アンダーシュート、オーバーシュート、最大電圧、最小電圧、P-P 電圧、開始時間、終了時間

シリアルデコード	
プロトコル	10BASE-T1S, 1-Wire, ARINC 429, BroadR-Reach, CAN, CAN FD, CAN J1939, CAN XL, DALI, DCC, Differential Manchester, DMX512, Ethernet 10BASE-T, Extended UART, Fast Ethernet 100BASE-TX, FlexRay, I2C, I2S, I3C BASIC v1.0, IsoSPI, JTAG, LIN, Manchester, MIL-STD-1553, MODBUS ASCII, MODBUS RTU, NMEA-2000, NMEA-0183, Parallel Bus, PMBus, PS/2, PSI5 (Sensor), Quadrature, RS232 / UART, SBS Data, SENT Fast, SENT SLOW, SENT SPC, SMBus, SPI-MISO/MOSI, SPI-SDIO, USB (1.0/1.1), Wind Sensor.
ディスプレイ	
ディスプレイモード	スコープ、XY表示、パーシスタンス、スペクトラムアナライザ
補間	直線補間 または $\sin(x)/x$
パーシスタンス・モード	時間、頻度、高速
出力ファイル・フォーマット	csv, mat, pdf, png, psdata, pssettings, txt
出力機能	クリップボードにコピー、印刷

データ転送		PicoScope 5000E シリーズ	PicoScope 5000E+ シリーズ
PCへの波形データ転送速度(USB 5Gbps、PCの性能に依存)	16 ビットモード	最高180 MS/s	最高180 MS/s
	8 ビットモード	N/A	最高 360 MS/s
ハードウェアアクセラレーションによる波形表示速度	16 ビットモード	ハードウェア・アクセラレーションにより、毎秒1 GS を超えるデータの画面表示が可能となり、最大サンプリング・レートでは4チャンネル同時で、各チャンネル125 MS の処理を実現します。	ハードウェア・アクセラレーションにより、毎秒1 GS を超えるデータの画面表示が可能となり、最大サンプリング・レートでは4 チャンネル同時で、各チャンネル125 MS の処理を実現します。
	8 ビットモード	N/A	ハードウェア・アクセラレーションにより、毎秒2 GS を超えるデータの画面表示が可能となり、最大サンプリング・レートでは4 チャンネル同時で、各チャンネル250 MS の処理を実現します。

一般仕様		
PC 接続性		USB 5 Gbps
PC コネクタ		USB Type-C, USB 5 Gbps（推奨）または Hi-Speed（互換）
電源		USB Type-Cポート (3A) 単独、またはUSBポートと外部Type-C電源 (5V、3A) の併用で動作します。
ステータス・インジケータ		BNCコネクタ毎のRGB LED表示、プラス電源およびステータス表示
熱管理		低騒音のための自動ファン速度制御
サイズ		221 x 173 x 30 mm
重量		< 0.7 kg
周囲温度範囲	動作時	0 ~ 40 °C
	精度保証範囲	20 分ウオームアップ後、15 ~ 30 °C
	保管時	- 20 to ~ 60 °C
湿度範囲	動作時	5 ~ 80 %RH 結露無し
	保管時	5 ~ 95 %RH 結露無し
高度		最高 2000 m
汚染度		EN 61010 汚染度 2:「非導電性の汚染のみが発生する。ただし、結露によって一時的に導電性が生じることは予想される」
安全コンプライアンス		EN 61010-1 に準拠して設計
EMC コンプライアンス		EN 61326-1 & FCC Part 15 Subpart B に基づき試験済み
環境コンプライアンス		RoHS, REACH & WEEE
無償保証		5 年

ソフトウェア		
Windows ソフトウェア: Intel/AMD (x64), Arm64 ^[7]		PicoScope 7, PicoLog 6, PicoSDK
macOS ソフトウェア: Intel (x64), Apple Silicon (Arm64) ^[7]		PicoScope 7, PicoLog 6, PicoSDK
Linux ソフトウェア (Raspberry Pi & SBCs 含む): Intel/AMD (x64), Arm64 ^{[7][8]}		PicoScope 7 ソフトウェア&ドライバ、PicoLog 6 (ドライバ含む) ドライバのインストールは以下のURLを参照して下さい。 < https://www.picotech.com/downloads/linux >
^[7] 詳細は < https://www.picotech.com/downloads >を参照して下さい。独自のアプリケーションを作成するユーザーは、< https://github.com/picotech >上のPico Technologyの組織ページで、すべてのプラットフォーム向けのサンプルプログラムを入手できます。		
^[8] Raspberry Piにおいて、最新のPicoScopeおよびPicoLogソフトウェアやPicoSDKの機能を使用するには、64ビット (Arm64) OSが必要です。		
言語サポート	PicoScope 7	英語 (米国)、英語 (英国)、ブルガリア語、チェコ語、デンマーク語、ドイツ語、ギリシャ語、スペイン語、フランス語、韓国語、クロアチア語、イタリア語、ハンガリー語、オランダ語、日本語、ノルウェー語、ポーランド語、ポルトガル語 (ブラジル)、ポルトガル語、ルーマニア語、ロシア語、スロベニア語、セルビア語、フィンランド語、スウェーデン語、トルコ語、中国語 (簡体字)、中国語 (繁体字)
	PicoLog 6	簡体字中国語、オランダ語、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
PC 要件		プロセッサ、メモリ、ディスク容量: オペレーティングシステムの要件に準拠 ポート: USB 5Gbps (推奨) または 2.0 (互換性あり)

PicoScope 5000E シリーズキット内容:

- PicoScope 5000E シリーズ本体
- TA532 USB-C – USB-C ケーブル、1.8 m
- TA534 USB-A - USB-Cケーブル、0.9 m
- TA136 MSO ケーブル & 2 x TA139 (MSO クリップセット) ; MSOモデル
- プローブ-BNCアダプタ (60、100、200、350 MHz のオシロスコープにはTA537 5 mm アダプタが、500 MHzのオシロスコープにはTA563 3.5 mmアダプタが付属します。
- ユーザーガイド

OEM 製品や非標準仕様の製品については、プローブやその他の付属品が含まれない構成で提供可能な場合があります。詳細については、<<https://www.picotech.com/tech-support>> をご覧ください。また、プローブの付属品は帯域幅によって異なる場合があります。



PicoScope 5464E+ キット(プローブ付)



PicoScope 5464E+ MSO キット(プローブ付)

プローブ (注文時に選択した場合)

選択したスコープ モデルに対して 4 本のプローブが付属されます。

5 mm プローブ:

- TA375, 100 MHz, 1:1/10:1 プローブ (5462E, 5462E MSO, 5463E, 5463E MSO)
- TA386, 200 MHz, 1:1/10:1 プローブ (5462E+, 5462E+ MSO, 5464E, 5464E MSO)
- TA536, 350 MHz, 1:1/10:1 プローブ (5463E+, 5463E+ MSO)

3.5 mm プローブ:

- P1053, 500 MHz, 10:1 受動プローブ (5464E+, 5464E+ MSO)



*PicoScope 5462E, 5463E, 5464E, 5462E+ and 5463E+ キット(プローブ付)
(グラントスプリングは5463E+にのみ付属)*



*PicoScope 5462E, 5463E, 5464E, 5462E Plus, 5463E Plus MSOキット (プローブ付)
(グラントスプリングは5463E+ MSOにのみ付属)*

PicoScope 5000E シリーズ発注情報

発注コード	説明	周波数帯域		チャンネル		分解能	メモリ	
		16 ビットモード	8 ビットモード	アナログ	デジタル		16 ビットモード	8 ビットモード
PQ392	PicoScope 5462E キット	60 MHz	N/A	4	N/A	16 ビット	1 GS	N/A
PQ394	PicoScope 5462E MSO キット				16			
PQ396	PicoScope 5463E キット	100 MHz			N/A			
PQ398	PicoScope 5463E MSO キット				16			
PQ400	PicoScope 5464E キット	200 MHz			N/A			
PQ402	PicoScope 5464E MSO キット				16			
PQ413	PicoScope 5462E+ キット	60 MHz	200 MHz	4	N/A	8 & 16ビット	1 GS	2 GS
PQ415	PicoScope 5462E+ MSO キット	100 MHz	350 MHz		16			
PQ417	PicoScope 5463E+ キット				N/A			
PQ419	PicoScope 5463E+ MSO キット				16			
PQ421	PicoScope 5464E+ キット	200 MHz	500 MHz		N/A			
PQ423	PicoScope 5464E+ MSO キット				16			

オプション・アクセサリ及び交換用アイテム:

オシロスコープ用プローブ	
TA375	5 mm 受動プローブ: 100 MHz 帯域、1:1/10:1 切替型、BNC
TA386	5 mm 受動プローブ: 200 MHz 帯域、1:1/10:1 切替型、BNC
TA536	5 mm 受動プローブ: 350 MHz 帯域、1:1/10:1 切替型、BNC
TA561	3.5 mm 受動プローブ: 500 MHz 10:1, BNC, シングルパック
TA562	3.5 mm 受動プローブ: 500 MHz 10:1, BNC, 2 本パック
ケーブル	
TA532	USB Type-C – USB Type-C ケーブル、1.8 m
TA534	USB Type-A - USB Type-C ケーブル、0.9 m
MSO アクセサリ	
TA136	MSO用20チャンネル・デジタル入力ケーブル
TA139	ロジックテスト用クリップ (12個入り)
アダプタ	
TA537	5 mm プローブ BNC アダプタ
TA563	3.5 mm プローブ BNC アダプタ
電源	
PS017	5 V、3 A、UK/EU/US/AUS、USB-C ACアダプタ
校正	
CC017	PicoScope 5000Eシリーズ・オシロスコープおよびMSO用校正証明書

総所有コスト、環境面での利点、および携帯性

PicoScope 5000Eシリーズ・オシロスコープの総所有コストが従来のベンチトップ型機器よりも低くなるのには、いくつかの理由があります。

- シリアルプロトコルデコーダから演算チャンネル、マスキリミットテストに至るまで、すべてが購入価格に含まれています。高額なオプションのアップグレードや年間ライセンス料は不要です。
- 無料アップデート：新機能や機能拡張は、開発・リリースされ次第、製品のライフサイクルを通じて提供されます。
- PicoScope 5000Eシリーズのオシロスコープは携帯性に優れており、デスクのスペースが限られる在宅勤務での使用に最適です。
- 15W 未満という低消費電力は、コスト削減につながるとともに、環境にも配慮しています。
- 5 年の無償保証期間



Pico Technologyの他の製品群



PicoScope
9400A SXRT0
サンプラー拡張型
リアルタイム・オシロスコープ
6 to 33 GHz



PicoLog TC-08
温度データロガー
8 チャンネル, 20 ビット分解能
測定温度
-270 °C ~ +1820 °C



PicoVNA
ラボおよびフィールドでの使用
に適した、低価格かつプロ
フェッショナルグレードの6 GHz
および8.5 GHz対応ベクトル・
ネットワーク・アナライザ



PicoScope 6000 シリーズ
最大8チャンネル、超大容量
4GSメモリバッファ、ギガビット
MSOチャンネル

UK global headquarters:

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

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

North America regional office:

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

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
TX 75702
United States

Germany regional office and EU Authorised Representative:

☎ +49 (0) 5131 907 62 90
✉ info@eu.picotech.com

Pico Technology GmbH
Emmericher Str. 60
47533 Kleve
Germany

ピコテクノロジー日本

✉ <https://picotech.jp/>

Errors and omissions excepted. *Pico Technology*, *PicoScope*, *PicoLog* and *PicoSDK* are internationally registered trademarks of Pico Technology Ltd. *GitHub* is an exclusive trademark registered in the U.S. by GitHub, Inc. *LabVIEW* is a trademark of National Instruments Corporation. *Linux* is the registered trademark of Linus Torvalds, registered in the U.S. and other countries. *macOS* is a trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. *MATLAB* is a registered trademark of The MathWorks, Inc. *Windows* is a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries. *USB Type-C* and *USB-C* are registered trademarks of the USB Implementers Forum. *Arm* is a registered trademark of Arm Limited (or its subsidiaries or affiliates) in the US and/or elsewhere.

Kensington and *NanoSaver* are registered trademarks of Kensington Computer Products Group.

MM145.en-1 Copyright © 2026 Pico Technology Ltd. All rights reserved.