

## 5 シリーズ MSO ロー・プロファイル

### MS058LP 型データシート

*More system visibility in less rack space.*



Standard rack mount configuration



Optional bench conversion configuration

## 数値に裏付けられた高性能

### 入力チャンネル数

- 8 (FlexChannel® 入力)
- 1つのFlexChannelで以下の入力をサポートします。
  - 1つのアナログ信号入力 (波形表示、Spectrum View、または両方を同時)
  - 8つのデジタル・ロジック入力 (TLP058 型ロジック・プローブを使用)

### 周波数帯域 (全アナログ・チャンネル)

- 1 GHz

### サンプル・レート (全アナログ/デジタル・チャンネル)

- リアルタイム: 6.25GS/s
- 補間: 500GS/s

### レコード長 (全アナログ/デジタル・チャンネル)

- 125M ポイント (標準)
- 250、500M ポイント (オプション)

### 波形取込みレート

- 500,000 波形/秒以上

### 垂直分解能

- 12 ビット ADC
- 最高 16 ビット (ハイレゾ・モード)
- 有効ビット数 (ENOB) (1GHz) : 7.6 ビット

### 標準のトリガ・タイプ

- エッジ、パルス幅、ラント、タイムアウト、ウィンドウ、ロジック、セットアップ/ホールド時間、立上り/立下り時間、パラレル・バス、シーケンス、ビジュアル・トリガ、ビデオ (オプション)、RF 対時間 (オプション)
- 外部トリガ : 5V<sub>RMS</sub> 以下、50Ω、200 MHz (エッジ・トリガのみ)

### 標準解析機能

- 測定 : 36
- Spectrum View: 周波数領域解析 (周波数領域と時間領域は独立して設定可能) RF 対時間波形 (振幅、周波数、位相)
- FastFrame™ : セグメント・メモリ・アクイジション・モードにより、毎秒最大 5,000,000 フレーム以上の取込みが可能
- プロット: タイム・トレンド、ヒストグラム、スペクトラム、および位相ノイズ

- 演算 : 基本波形演算、FFT、拡張数式エディタ
- 検索 : 任意のトリガ条件で検索が可能
- ジッタ: TIE および位相ノイズ

### オプションの解析<sup>1</sup>

- 拡張ジッタ/アイ・ダイアグラム解析ソフトウェア
- ユーザ定義フィルタリング
- 高度な Spectrum View
- RF 対時間波形、トリガ、スペクトログラム、および IQ キャプチャ
- デジタル電源管理
- マスク/リミット・テスト
- インバータ、モータ、ドライブ
- 拡張パワー測定/解析

### プロトコルのトリガ、デコード、解析 (オプション)<sup>1</sup>

- I<sup>2</sup>C、SPI、eSPI、I3C、RS-232/422/485/UART、SPMI、SMBus、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、SENT、PSI5、CXPI、車載用 Ethernet、MIPI C-PHY、MIPI D-PHY、USB 2.0、eUSB2、Ethernet、EtherCAT、オーディオ、MIL-STD-1553、ARINC 429、Spacewire、8B/10B、NRZ、マンチェスター、SVID、SDLC、1-Wire、MDIO、NFC

### 任意波形/ファンクション・ジェネレータ<sup>1</sup>

- 50 MHz 波形の生成
- 波形形式: 任意波形、正弦波、方形波、パルス波、ランブ波、三角波、DC レベル、ガウシアン、ローレンツ、指数立上り/立下り、Sin(x)/x、不規則ノイズ、ハーバサイン、カーディアック

### デジタル電圧計<sup>2</sup>

- 4桁の AC 実効値電圧、DC 電圧、および DC + AC 実効値電圧測定

### トリガ周波数カウンタ<sup>2</sup>

- 8桁

### ビデオ・ディスプレイ出力

- ビデオ出力の解像度 : HD (1,920×1,080)

### 拡張機能

- USB ホスト (6 ポート)、USB 3.0 デバイス (1 ポート)、LAN (10/100/1000 Base-T Ethernet)、Display Port、DVI-D、VGA

### e\*Scope®

- 標準の Web ブラウザを介した、ネットワーク接続経由でのオシロスコープの遠隔表示/制御が可能

<sup>1</sup> オプション (アップグレード可能)

<sup>2</sup> 製品登録により無料で提供

## オペレーティング・システム

- 組込み OS

## 保証期間

- 3 年間（標準）

## 寸法

- 2U ラックマウント・キットを含む
- 87.3mm×432mm×621.5mm（高さ×幅×奥行）
- 重量：28 lbs.12.7 kg 未満

高さ 2U のコンパクトなサイズに 8 つもの入力チャンネル、12 ビットの A/D コンバータを装備した 5 シリーズ MSO ロー・プロファイルは、高いアナログ／スペクトラム／デジタル・チャンネル密度が求められるアプリケーションに対しても余裕を持って対応できます。

## 実績ある 5 シリーズ MSO の機能を継承

5 シリーズ MSO ロー・プロファイルは、5 シリーズ MSO ベンチトップと同等の機能を備えているベンチトップ 5 シリーズ MSO は、最新式のピンチ・スワイプ・ズーム操作に対応したタッチスクリーンによるユーザ・インタフェース、業界トップクラスの大型 HD ディスプレイに加えて、1 つのアナログ信号か 8 つのデジタル信号の測定が可能な

FlexChannel<sup>®</sup>入力を 4/6/8 チャンネル備えています。さらに、アナログ入力のスペクトラム表示の機能も備えており、各領域で独立した取込み設定により、アナログ表示とスペクトラム表示を同時に表示することもできるほか、8 つのデジタル・ロジック入力にも対応しています（TLP058 型ロジック・プローブを使用）。5 シリーズ MSO は、今日、および将来予想される困難な課題にも対応できます。性能、解析機能、そしてユーザ・エクスペリエンス全般についても、新しい基準を確立しました。

5 シリーズ MSO ベンチトップと同様に、ロー・プロファイル・タイプも、FlexChannel のほか、オプションで任意波形／ファンクション・ジェネレータ出力機能、内蔵デジタル・ボルトメータ、トリガ周波数カウンタが装備できます。タッチスクリーン対応の外部モニターを使用すれば、ピンチ・スワイプ・ズーム操作が可能になり、ベンチトップ 5 シリーズ MSO と同等の優れた操作性を活用できます。

優れた操作性や豊富な解析機能を持つソフトウェア・オプションなど、ベンチトップ 5 シリーズ MSO の詳細については、5 シリーズ MSO のデータ・シートを参照してください ([jp.tek.com/5SeriesMSO](http://jp.tek.com/5SeriesMSO))。



5 シリーズ MSO ロー・プロファイルは、5 シリーズ MSO ベンチトップと同等の機能を備えている

## ロープロファイル: 設置スペースを節約できる高密度パッケージ

5 シリーズ MSO ロー・プロファイルは、8 つの FlexChannel 入力に加えて、外部トリガ入力を備えているが、高さがわずか 2U と省スペースで、19 インチ・ラックにぴったり収納できます。機器の側面に通気口があり、ラックに直接積み重ねて設置できるため、さらにスペースの節約になります。

5 シリーズ MSO ロー・プロファイルは、ラック・マウント用ブラケットを取り付けた状態で出荷されるため、そのままラックに設置し、すぐに使用していただけます。

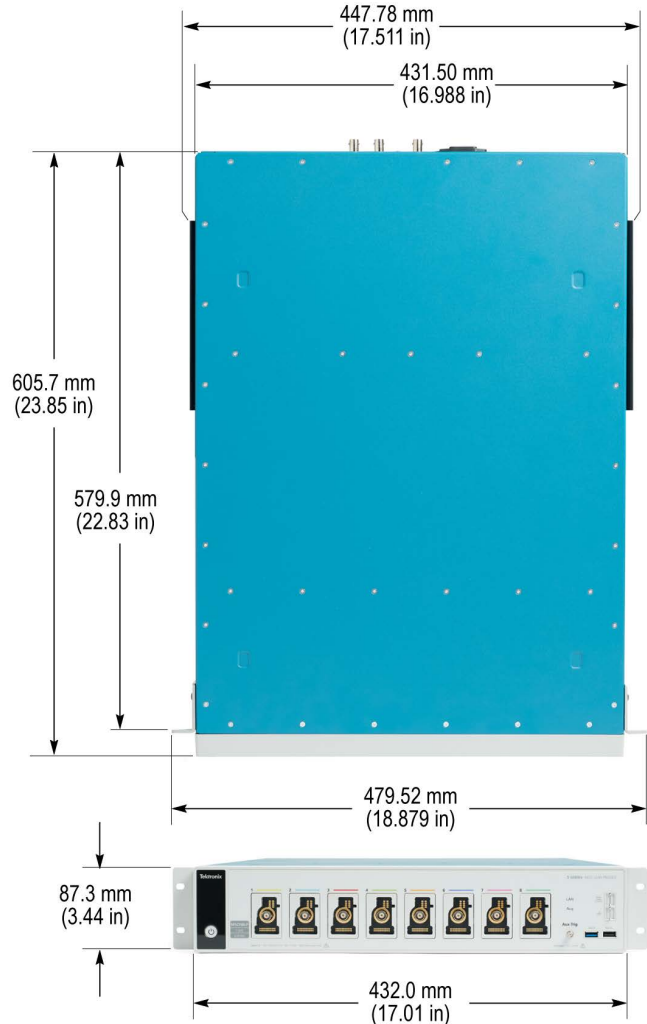


ラックに複数の MSO58LP 型を設置できるため、スペースを効率的に活用できる

オプションのベンチトップ変換キットには、脚 (x4) とストラップ・ハンドルが付属しており、作業台上に試験環境を構築して使用できます。



MSO58LP 型でオプションのベンチトップ変換キットを使用すると、作業台でも計測器を効率的に使用できる



5 シリーズ MSO ロー・プロファイルなら、貴重なラック・スペースを節約できる

## 優れた性能

最高 1GHz のアナログ周波数帯域、6.25GS/s のサンプル・レート、500M ポイントの記録長、12 ビットの ADC を備えた 5 シリーズ MSO (ロー・プロファイル) は、優れたシグナル・インテグリティと垂直分解能で波形の細部まで正確に取込むことができます。

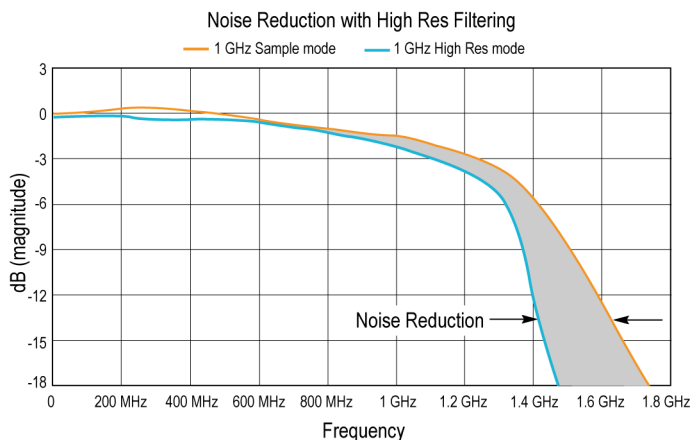
5 シリーズ MSO ロー・プロファイルは、全チャンネルで最高 6.25GS/s のサンプル・レートを備え、5 倍以上のオーバーサンプリングにより、優れたノイズ性能と高分解能を実現しています。

オプションの 500M ポイントの記録長は、最高サンプル・レート (6.25GS/s) で 80ms のアキュイジションが可能のため、正確な測定に必要な高分解能を維持しながら、長時間の取込みを行うことができます。

## 業界トップクラスの垂直分解能

5 シリーズ MSO ロー・プロファイルは、大きな振幅の信号を取り込みながら、信号の細部まで観察しなければならない場合でも、不要なノイズの影響を最小限に抑えながら、目的の信号を確実に取り込める性能を備えています。5 シリーズ MSO ロー・プロファイルの中心となる技術は、12 ビットの AD コンバータ (ADC) であり、従来の 8 ビット ADC の 16 倍という優れた垂直軸分解能を実現しています。

新しいハイレゾ・モードでは、選択されたサンプル・レートに基づいて、ハードウェア・ベースの独自の有限インパルス応答 (FIR) フィルタが適用されます。FIR フィルタは、そのサンプル・レートで利用可能な最高帯域幅を維持しながら、エイリアシングを抑制し、選択したサンプル・レートに対する使用可能帯域幅を上回る雑音をオシロスコープの増幅器や ADC から除去します。



ハイレゾ・モードを有効にし、ハイレゾ・フィルタを使用してノイズを抑えた 1GHz の周波数プロット例

ハイレゾ・モードでは、常に最低でも 12 ビットの垂直分解能が確保され、125MS/s 以下のサンプル・レートでは垂直分解能は 16 ビットにまで拡張されます。次の表は、ハイレゾ・モード時におけるサンプル・レートごとの垂直分解能のビット数を示しています。

サンプル・レート	垂直分解能 (ビット数)
6.25GS/s <sup>3</sup>	8
3.125GS/s	12
1.25GS/s	13
625MS/s	14
312.5MS/s	15
125MS/s 以下	16

8 ビット ADC を装備した従来のオシロスコープの場合、選択した周波数帯域や垂直軸スケールにより多少の差はありますが、有効ビット数 (ENOB) は 4~6 程度です。5 シリーズ MSO ロー・プロファイルは 12 ビット ADC に加えて、低ノイズ・フロントエンド・アンプも装備し、7~9 ビットの ENOB を実現しているため、大きな振幅の信号でも細部まで詳細に解析できます。

次の表は、5 シリーズ MSO ロー・プロファイルの ENOB 値 (代表値) を示しています (ハイレゾ・モード、50 Ω、10 MHz の入力、フル・スクリーンの 90% で測定した場合)。

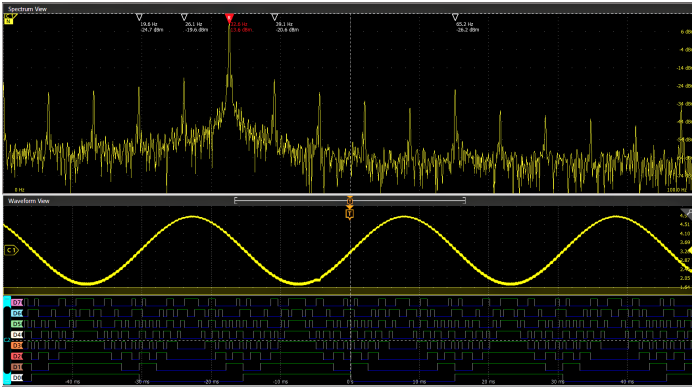
周波数帯域	ENOB
1GHz	7.6
500MHz	7.9
350MHz	8.2
250MHz	8.1
20MHz	8.9

## Spectrum View

多くの場合、周波数領域で 1 つまたは複数の信号を表示することで、問題のデバッグが容易になります。こうしたニーズに対応するために、従来からオシロスコープには演算ベースの FFT 機能が内蔵されていました。ただし、FFT はアナログの時間領域表示と同じアキュイジション・システムによって実現されているため、きわめて使い勝手が悪いと言わざるを得ません。アナログ表示で取込み設定を最適化すると、期待した周波数領域表示が得られません。期待通りの周波数領域表示が得られると、今度はアナログ表示に問題が生じます。演算ベースの FFT では、両方の領域の表示を最適化することは事実上不可能です。

Spectrum View はこうした問題をすべて解決します。当社独自の特許技術により、それぞれの FlexChannel にデシメータ (時間領域) とデジタル・ダウンコンバータを配しています。2 つの異なる取込み経路を使用することで、入力信号を時間領域表示と周波数領域表示の両方で同時に観測できます。それぞれの領域は、独立した取込み設定が可能です。それぞれのドメインには独立した取込み設定を使用できます。他社製品ではさまざまな種類の「スペクトラム解析」パッケージが提供されており使いやすさを謳っていますが、そうした製品にはすべて前述した通りの制限が見られます。本当に使いやすく、両方の領域で同時に最適な表示が得られる優れた機能を備えているのは、当社のスペクトラム表示だけです。

<sup>3</sup> ハイレゾ・モードがオンでは、6.25GS/s はリアルタイム・サンプル・レートとしては利用できません。



中心周波数、スパン、分解能帯域幅 (RBW) などを制御できる直感的なスペクトラム・アナライザ設定。時間領域の設定から独立しており、周波数領域解析を簡単にセットアップできる。スペクトラム表示はそれぞれの FlexChannel アナログ入力で利用できるため、複数チャンネルのミックスド・ドメイン解析が可能

## TekVPI プローブ・インタフェース

TekVPI®プローブ・インタフェースは、プローブの使い勝手を格段に向上しています。安全性と信頼性に優れた接続が可能だけでなく、TekVPI プローブのプローブ補正ボックス上には、多くのステータス・インジケータ、操作ボタンおよびプローブ・メニュー・ボタンが装備されています。TekVPI インタフェースは、外部電源の必要なしに電流プローブを直接接続することができます。さらに TekVPI プローブは、USB または LAN 経由でリモート制御できますので、自動試験装置においても汎用性の高いソリューションが可能になります。5 シリーズ MSO ロー・プロファイルの前面パネル・コネクタは、最高 80W の電力給電が可能で、接続されたすべての TekVPI プローブに十分な電力を供給できるため、プローブ専用の電源を追加する必要がありません。

TekVPI プローブ・インタフェースに対応しているため、広帯域/低減衰バージョンの TPP シリーズ受動電圧プローブ (オプション) を使用できます。TPP シリーズは、広いダイナミック・レンジ、豊富なプロービング・オプション、堅牢な機械設計などの汎用プローブの特長と、アクティブ・プローブの優れた性能を併せ持っています。オプションの TPP1000 型プローブを使用すれば、1GHz の周波数帯域で信号の高周波成分も観測できます。また、容量負荷がわずか 3.9pF と優れており、回路に及ぼす影響が最小に抑えられます。低減衰 (2:1) の TPP0502 型は 500MHz の周波数帯域に対応しており、低電圧の測定に適しています。



ラボ環境に最適な TekVPI プローブとタッチスクリーン対応モニタを装備した MSO58LP 型

## 豊富な機能であらゆるニーズに対応

### リモート操作による効率的な自動測定

機器用の各種ドライバ (IVI-COM<sup>4</sup>、IVI-C<sup>5</sup>、および LabVIEW<sup>4</sup>) を無償で利用できるため、LAN または外部 PC の USBTMC 接続を使用して、オシロスコープを簡単に接続できます。オシロスコープの設定や操作をプログラムできるコマンド形式が用意されており、離れた場所からでも簡単に自動テストが行えます。

### 次世代のテスト・ラックの構築

テスト・ラックの更新、データの表示、ダウンロード、解析を行う最新の方法をお探しですか? コードを書き換えずに古いハードウェアを交換したいとお考えですか?

テクトロニクスは、テスト・ラックの設計は時間を要するものであり、数多くの犠牲を伴うことを理解しています。テクトロニクスはお客様の声をよく聞き、データにアクセスしたり古いハードウェアを交換したりするための柔軟な方法をもたらすために、豊富なツールを提供する新たな道を開拓しています。LabVIEW、Python、または別のインタフェースを使用してテスト・ラックを自動化する場合は、数多くのドライバやサポート・リソースをご利用いただけます。

リモート・コンピュータで波形を簡単に表示する方法が必要な場合もあります。その場合も問題ありません。テクトロニクスは、ブラウザ (E\*Scope) から機器をコントロールしたり、クラウド (TekCloud) にデータを保存したり、PC (TekScope) にデータをストリーミングしたりする新しい方法を設計するソフトウェア・チームを擁しています。最新ツールをお手元にお届けします。

キーボード、マウス、モニタ、KVM スイッチをよく知るユーザは、常に手元にあるように操作を続けることができます!

<sup>4</sup> ドライバは [jp.tek.com/downloads](http://jp.tek.com/downloads) からダウンロードが可能

<sup>5</sup> ドライバは [www.ni.com](http://www.ni.com) からダウンロードが可能。



TekCloud

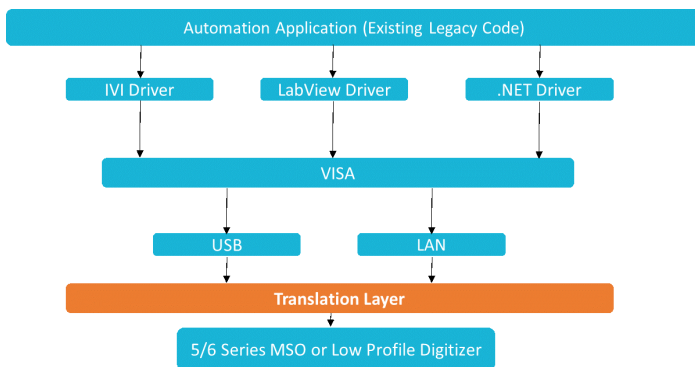
All your data in one place.

## 自動試験装置(ATE)システムを迅速かつスムーズにアップグレード

そのオートメーション・コードは、1970年代、1980年代、1990年代に書かれたものではありませんか？

自動化されたテスト・システムと密接に関わる仕事に従事している方なら、新しいモデルやプラットフォームへの移行に伴う苦勞をよくご存じのはずです。新しい製品に対応するために、既存のコードベースを修正するのは、法外なコストがかかる場合があり、移行作業も複雑になります。そんな方に最適なソリューションをお届けします。

すべての5および6シリーズのロー・プロファイル機種では、プログラム・インタフェース (PI) トランスレータが搭載されています。有効にすると、PI トランスレータは、テスト・アプリケーションとデジタイザの間の中間層として機能します。PI トランスレータは、一般的な DPO/MSO5000B シリーズおよび DPO70000C、DPO70000C オシロスコープ・プラットフォームのレガシ・コマンドのサブセットを認識し、対応するコマンドに変換します。インタフェースは、きわめて可読性に優れているため、どなたでも簡単に拡張することができます。動作をカスタマイズすることで、旧式の機器から新しいテクトロニクス・プラットフォームに移行する際に必要な労力を最小限に抑えられます。



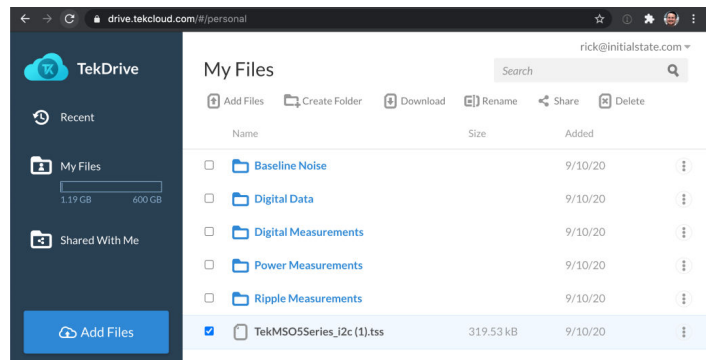
オートメーション・ソフトウェアやテクトロニクス製品でのPI トランスレータの動作

## 夢のようなまったく新しい方法でデータにアクセス

TekDrive を使用すると、接続されているデバイスのあらゆる種類のファイルをアップロード、保存、整理、検索、ダウンロード、および共有できます。TekDrive は、シームレスなファイルの共有や呼び出しを実現するために、5シリーズ・ロー・プロファイル機器にネイティブに統合されており、USB メモリは不要です。スムーズなインタラクティブ波形ビューアを使用して、ブラウザで直接、.wfm、.isf、.tss、.csv などの標準ファイルの分析や確認を行います。TekDrive は、統合、自動化、セキュリティ強化を目的として設計されています。 [www.tekcloud.com/tekdrive](http://www.tekcloud.com/tekdrive)



テスト・ラックにおけるロー・プロファイルでのプログラミングが、これまでになく簡単に



TekDrive コラボレーション・ワークスペース-5シリーズ・ロー・プロファイルからファイルを直接保存し、チーム全体で共有

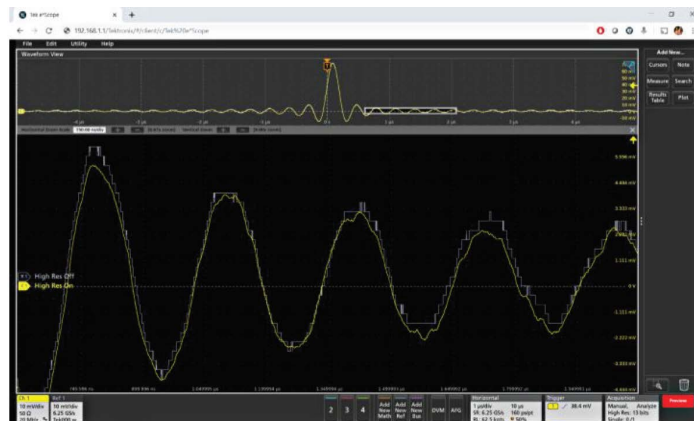
数々の受賞に輝くオシロスコープの解析機能を PC で利用できます。いつでもどこでも波形を解析できます。ベーシック・ライセンスでは、オシロスコープにリモート・アクセスしながら、波形の表示/解析、各種測定、および最も一般的なシリアル・バスのデコードを行うことができます。アドバンスド・ライセンス・オプションでは、マルチスコープ解析、より多くのシリアル・バス・デコード・オプション、ジッタ解析、および電力測定などの機能が追加されます。TekScope Multi-Scope を使用すると、接続して最大 4 つの機器 (最大 16~32 チャンネル) のデータをダウンロードし、簡単に表示したり機器をまたいで分析したりできます。





PCで動作するTekScopeのマルチスコープで解析されている、2つのMSO58LP型機器

e\*Scopeは、使いやすい表示機能を提供し、ネットワーク経由で通常と同じようにモニターやキーボードを使用して5シリーズ・ロー・プロファイル機器を制御できるようにします。ブラウザに機器のIPアドレスを入力するだけで、LXIのランディング・ページが表示されます。そこから機器のコントロールを選択して、e\*Scopeにアクセスします。ドライバは不要です。すべてブラウザに内蔵されているため、機器の制御が可能です。高速で応答性に優れており、1台または複数台の機器の状況を制御または視覚化するのに最適です。



Chrome、Firefox、Edgeなどのブラウザでe\*Scopeを使用することで、ライブ・ブラウザ・コントロールが可能

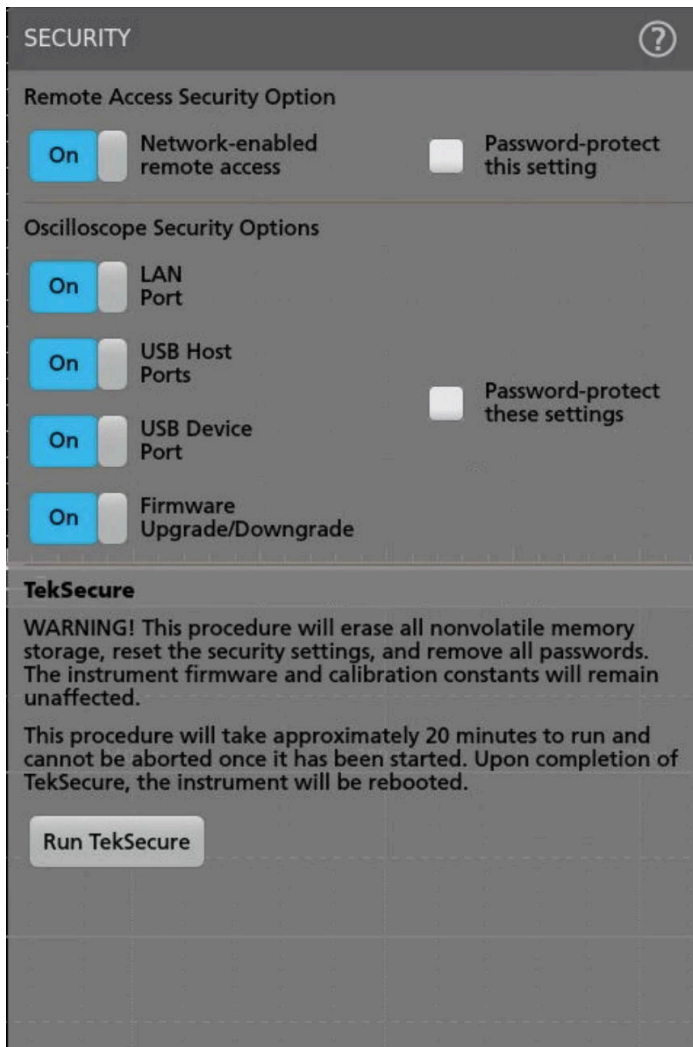


ライブ・データを表示するために、複数のe\*Scopeブラウザ・タブをモニターに並べて配置

### セキュリティ強化

5シリーズMSOロー・プロファイルで、Security menu（セキュリティ・メニュー）を通じて企業データを保護するオプションを利用できます。これには、リモート・ネットワーク・アクセス、I/Oポート、ファームウェアの更新をパスワード保護することで機器へのアクセスを制限し、データのセキュリティを保証するオプションが含まれます。デフォルトでは、オシロスコープは初期使用でのリモート・アクセスを無効にし、パスワードを使用、または使用しないでリモート・アクセスを有効にするオプションを提示します。

ユーザ・データをクリアするには、メニューからTekSecure™を実行します。機器の底部からSSDを取り外し、オシロスコープを消毒します。



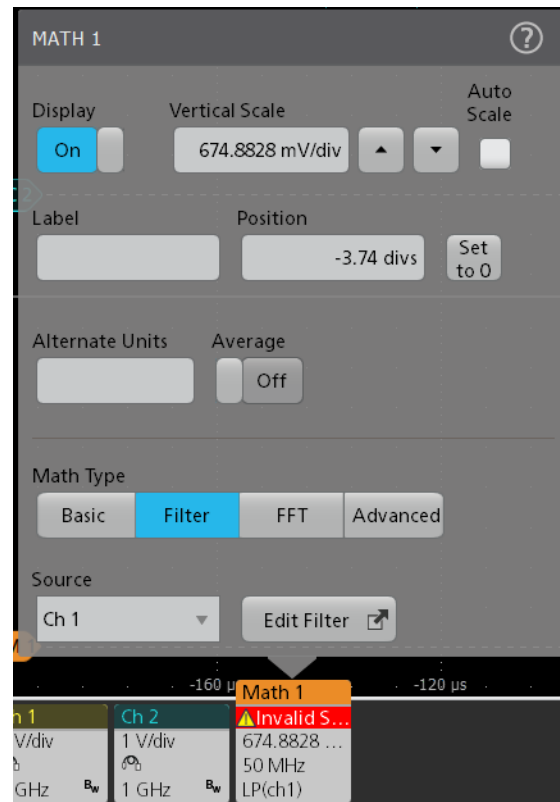
### ユーザ定義フィルタリング(オプション)

広い意味では、信号を処理するシステムはすべてフィルタと考えることができます。たとえば、オシロスコープのチャンネルは、3 dB ダウンのポイントがその帯域幅と呼ばれるローパス・フィルタとして動作します。任意の形状の波形の場合、いくつかの基本規則、前提条件、および制限の中で、定義された形状に変換できるフィルタを設計できます。

デジタル・フィルタには、アナログ・フィルタに勝るいくつかの大きな利点があります。たとえば、アナログ・フィルタ回路コンポーネントの許容値は高すぎるため、高次フィルタの実装が困難であり、不可能な場合すらあります。高次フィルタは、デジタル・フィルタとして簡単に実装できます。デジタル・フィルタは、無限インパルス応答 (IIR) または有限インパルス応答 (FIR) として実装できます。IIR または FIR フィルタの選択は、設計要件や用途に基づきます。

MSO58LP は、MATH 任意関数により、指定されたフィルタを演算波形に適用することができます。Opt. 5-UDFLT は、この

機能を深いレベルに掘り下げ、MATH 任意基本関数以上のものを提供します。また、標準フィルタに対応し、用途中心のフィルタ設計に利用することができます。



フィルタは、[MATH (演算)] ダイアログから作成できます。フィルタを編集すると、後で使用または変更するために簡単に適用、保存、および呼び出しができるようになります。

MSO58LP でサポートされているフィルタ・タイプは次のとおりです。

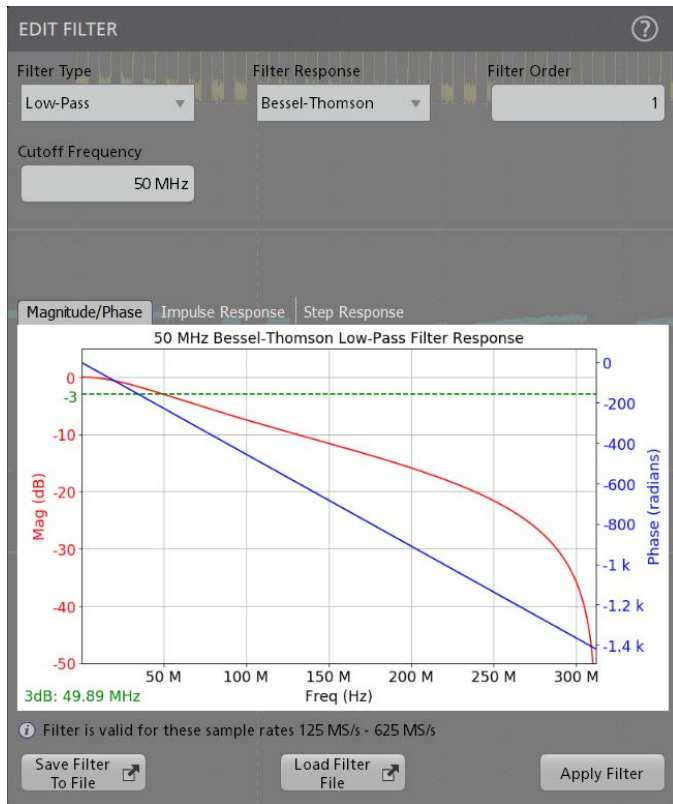
- ローパス
- ハイ・パス
- バンド・パス
- バンド・ストップ
- オール・パス
- ヒルベルト
- 微分器
- カスタム

MSO58LP でサポートされているフィルター応答タイプには以下があります。

- バターワース
- チェビシェフ I
- チェビシェフ II
- 楕円
- ガウシアン

## ベッセル-トムソン

フィルタ応答制御は、オール・パス、ヒルベルト、または微分器を除くすべてのフィルタ・タイプで使用できます。

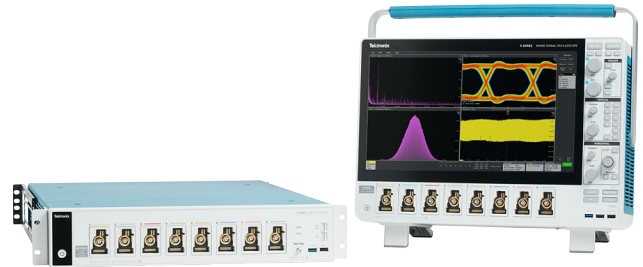


フィルタ・タイプ、フィルタ応答、カットオフ周波数、フィルタ次数、および振幅/位相のグラフ表示、インパルス応答、ステップ応答の選択を表示するフィルタ作成ダイアログ

フィルタ設計は、編集が完了すると保存、呼び出し、適用が可能になります。

## 研究開発から製造試験までさまざまな現場に対応可能

5シリーズMSOロー・プロファイルは、5シリーズMSOと同等の機能を備えています。つまり、製品開発期間中は、鮮明な15.6型ディスプレイと高度な解析機能を備えたベンチトップ5シリーズMSOを使用し、製品を製造段階に移行する準備が整ったら、研究開発段階で開発した同じソフトウェアやルーチンを製造試験でも活用できるため、時間やラック・スペースを節約できます。



研究開発段階で5シリーズMSOベンチトップを使用すれば、ロー・プロファイル・バージョンを導入することで、製造試験にも円滑に移行できる

## ロー・プロファイル・ファミリ

6シリーズ・ロー・プロファイル・デジタイザは、同じ2Uサイズでありながら、従来の倍の数のTEK049 ASICsを搭載することで、5シリーズMSOロー・プロファイルの性能を拡張しています。すべてのチャンネルで25 GS/s、最高8 GHzという優れた性能を達成しました。ロー・プロファイルでは、同じラック・スペースでもはるかに多くのチャンネルと高い性能を活用できます。

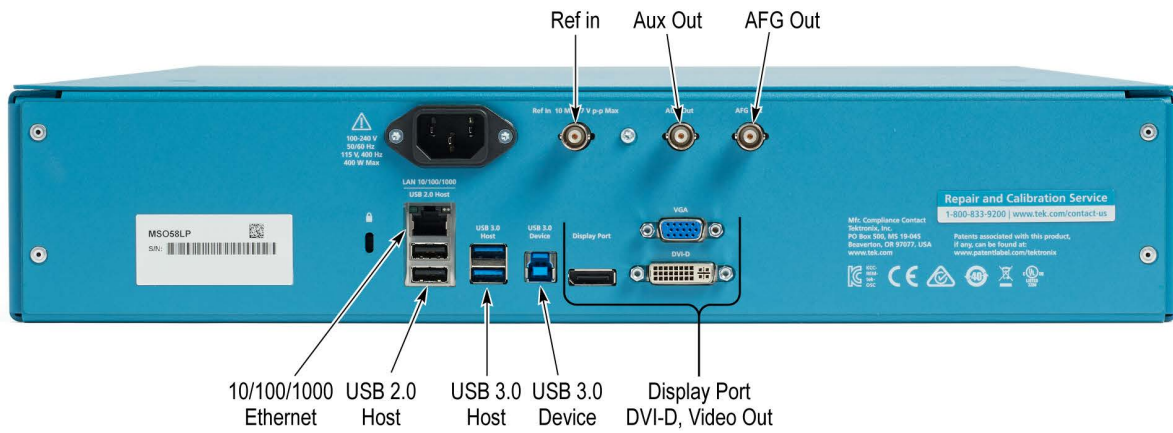
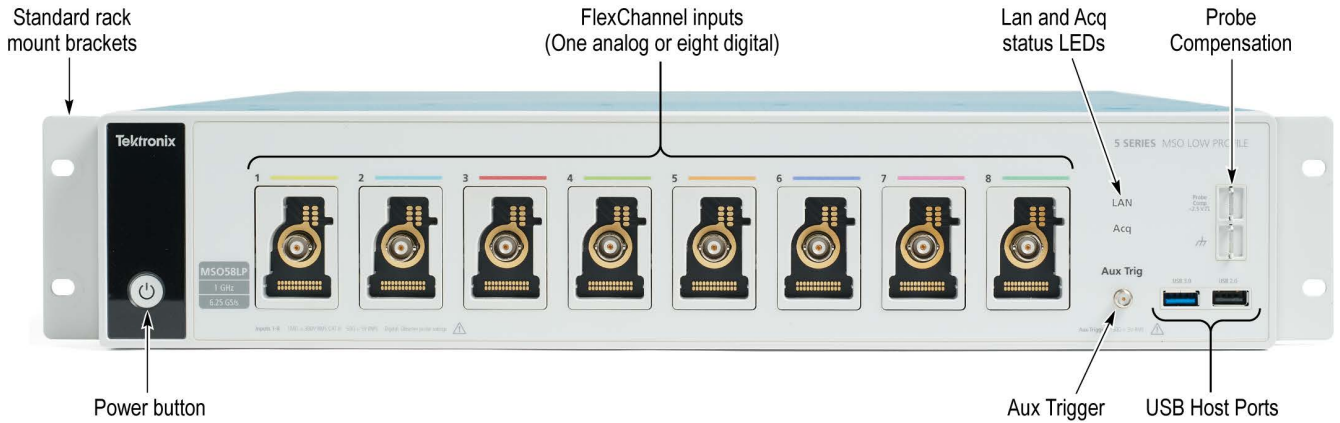
6シリーズ・ロー・プロファイル・デジタイザの詳細については、データシートを参照してください [www.tek.com/high-speed-digitizer/](http://www.tek.com/high-speed-digitizer/)



2台の6シリーズ・ロー・プロファイル・デジタイザ（左側）と2台の5シリーズMSOロー・プロファイル・オシロスコープ（右側）

比較表	6シリーズ・ロー・プロファイル・デジタイザ	5シリーズMSOロー・プロファイル・デジタイザ
サンプル・レート	25GS/s	6.25GS/s
アナログ帯域	最高8GHz	1GHz
RF (DDC) スパンの周波数帯域	2GHz	500MHz
ENOB (1GHz)	8.2ビット	7.6ビット
準拠するLXIのバージョン	1.5	-
ラック寸法	2U	2U

## 5 シリーズ MSO ロー・プロファイル: クラス最高のチャンネル密度と優れた性能



## 仕様

すべての仕様は、特に断りのないかぎり保証値であり、すべての機種に適用されます。

## モデル概要

### オシロスコープ

	MSO58LP 型、MSO58LPGSA 型
FlexChannel 入力数	8
最大アナログ・チャンネル数	8
最大デジタル・チャンネル数 (オプションのロジック・プローブを使用)	64
周波数帯域 (立上り時間の計算値)	1GHz (400ps)
DC ゲイン確度	50Ω : ±1.0%、(1 mV/div 未満では ±2.0%)、フル・スケールの ±0.5%、(1 mV/div および 500 μV/div の設定では、フル・スケールの ±1.0%) 1 MΩ : ±1.0%、(1 mV/div 未満では ±2.0%)、フル・スケールの ±0.5%、(1 mV/div および 500 μV/div の設定では、フル・スケールの ±1.0%)
ADC 分解能	12 ビット
垂直分解能	8 ビット@6.25GS/s 12 ビット@3.125GS/s 13 ビット@1.25GS/s (ハイレゾ) 14 ビット@625MS/s (ハイレゾ) 15 ビット@312.5MS/s (ハイレゾ) 16 ビット@125MS/s 以下 (ハイレゾ)
サンプル・レート	6.25GS/s (全アナログ/デジタル・チャンネル、分解能 : 160ps)
レコード長	500M ポイント (全アナログ/デジタル・チャンネル)
波形取込みレート	500,000 波形/秒以上
任意波形/ファンクション・ジェネレータ (オプション)	13 種類の定義済み波形タイプ、最高 50MHz 出力
DVM	4 桁の DVM (Web からの製品登録で無償)
トリガ周波数カウンタ	8 桁の周波数カウンタ (Web からの製品登録で無償)

## 垂直軸システムーアナログ部

帯域の選択 20MHz、250MHz、1GHz

入力カップリング DC、AC

入力インピーダンス 50Ω±1% 1 MΩ ± 1% (13.0 pF ± 1.5 pF)

### 入力感度

1MΩ 500μV/div~10V/div (1-2-5 シーケンス)

50  $\Omega$ 500 $\mu$ V/div  $\sim$  1V/div (1-2-5 シーケンス)注：機器の周波数帯域設定により異なりますが、500  $\mu$ V/div は 1 mV/div をデジタル・ズームで 2 倍に拡大したものの、

## 最大入力電圧

50  $\Omega$  : 5V<sub>RMS</sub>、ピーク電圧  $\leq$   $\pm$ 20V (DF  $\leq$  6.25%)1 M $\Omega$  : 300 V<sub>RMS</sub>、CAT II ()4.5MHz $\sim$ 45MHz では 20dB/decade の割合で低下 (1M $\Omega$ )45MHz $\sim$ 450MHz では 14dB/decade の割合で低下、450MHz 以上では 5.5V<sub>RMS</sub>

## 有効ビット数 (ENOB)、代表値

1GHz の機種、ハイレゾ・モード、50 $\Omega$ 、10MHz 入力、90%フル・スケール

周波数帯域	ENOB
1 GHz	7.6
500 MHz	7.9
350 MHz	8.2
250 MHz	8.1
20 MHz	8.9

## ランダム・ノイズ (RMS、代表値)

1GHz、ハイレゾ・モード (RMS)

1 GHz V/div	50 $\Omega$					1M $\Omega$			
	1 GHz	500 MHz	350 MHz	250 MHz	20 MHz	500 MHz	350 MHz	250 MHz	20 MHz
1 mV/div <sup>6</sup>	254 $\mu$ V	198 $\mu$ V	141 $\mu$ V	118 $\mu$ V	70.0 $\mu$ V	189 $\mu$ V	143 $\mu$ V	118 $\mu$ V	64.8 $\mu$ V
2 mV/div	255 $\mu$ V	198 $\mu$ V	143 $\mu$ V	121 $\mu$ V	70.4 $\mu$ V	194 $\mu$ V	145 $\mu$ V	121 $\mu$ V	66.0 $\mu$ V
5 mV/div	262 $\mu$ V	202 $\mu$ V	150 $\mu$ V	133 $\mu$ V	72.8 $\mu$ V	196 $\mu$ V	152 $\mu$ V	130 $\mu$ V	69.6 $\mu$ V
10 mV/div	283 $\mu$ V	218 $\mu$ V	169 $\mu$ V	158 $\mu$ V	79.8 $\mu$ V	212 $\mu$ V	167 $\mu$ V	154 $\mu$ V	78.2 $\mu$ V
20 mV/div	357 $\mu$ V	273 $\mu$ V	222 $\mu$ V	223 $\mu$ V	102 $\mu$ V	269 $\mu$ V	214 $\mu$ V	223 $\mu$ V	104 $\mu$ V
50mV/div	677 $\mu$ V	516 $\mu$ V	436 $\mu$ V	460 $\mu$ V	196 $\mu$ V	490 $\mu$ V	410 $\mu$ V	480 $\mu$ V	207 $\mu$ V
100 mV/div	1.61 mV	1.23 mV	1.02 mV	1.04 mV	464 $\mu$ V	1.16 mV	964 $\mu$ V	1.05 mV	475 $\mu$ V

表 (続く)

<sup>6</sup> 500  $\mu$ V/div では、周波数帯域が 250 MHz (50  $\Omega$ ) に制限されます。

1 GHz	50 Ω					1MΩ			
V/div	1 GHz	500 MHz	350 MHz	250 MHz	20 MHz	500 MHz	350 MHz	250 MHz	20 MHz
1 V/div	13.0 mV	9.88 mV	8.41 mV	8.94 mV	3.77 mV	13.6 mV	10.6 mV	11.1 mV	5.47 mV

## DC ゲイン確度

✓ 50 Ω

±2.0% <sup>7</sup>(2 mV/div では ±2.0%、1 mV/div では ±4%、代表値)

フル・スケールの ±1.0% <sup>8</sup>(2 mV/div ではフル・スケールの ±1.0%、1 mV/div では ±2%、代表値)

## ポジション・レンジ

±5div

## オフセット・レンジ (最大)

入力信号は、50Ω 入力パスの最大入力電圧を超えることはできません。

V/div 設定	最大オフセット・レンジ、50Ω 入力
1 mV/div ~ 99 mV/div	±1 V
100 mV/div ~ 1V/div	±10 V

チャンネル間クロストーク (代表値) 200 : 1 以上 (定格周波数まで。V/div 設定が等しい任意の 2 つのチャンネル)

## DC バランス

0.1div、オシロスコープの入カインピーダンス : DC ~ 50Ω (BNC、50Ω 終端)

0.2 div (1 mV/div)、オシロスコープの入カインピーダンス : DC ~ 50 Ω (BNC、50 Ω 終端)

0.4div (500μV/div)、オシロスコープの入カインピーダンス : DC ~ 50Ω (BNC、50Ω 終端)

0.2div、オシロスコープの入カインピーダンス : DC ~ 1MΩ (BNC、50Ω 終端)

0.4div (500μV/div)、オシロスコープの入カインピーダンス : DC ~ 1MΩ (BNC、50Ω 終端)

## 垂直軸システム - デジタル部

### チャンネル数

接続された TLP058 型 1 本あたり 8 つのデジタル入力 (D7-D0) (アナログ・チャンネルは使用不可)

<sup>7</sup> SPC 実施直後。周囲温度が 5 °C 変化するごとに 2% 追加。

<sup>8</sup> SPC 実施直後。周囲温度が 5 °C 変化するごとに 1% 追加。

垂直分解能 1 ビット

最大入力ゲル・レート 500 MHz

最小検出パルス幅 (代表値) 300ps

しきい値 デジタル・チャンネルごとに1つのスレッシュヨルド

スレッシュヨルド・レンジ  $\pm 40$  V

スレッシュヨルド分解能 10 mV

スレッシュヨルド確度  $\pm (100\text{mV} + \text{校正後のスレッシュヨルド値設定の } 3\%)$

入力ヒステリシス (代表値) 100mV (プローブ・チップ)

入力ダイナミック・レンジ (代表値)  $30\text{V}_{\text{pp}}$  ( $F_{\text{in}} \leq 200\text{MHz}$ )、 $10\text{V}_{\text{pp}}$  ( $F_{\text{in}} > 200\text{MHz}$ )

絶対最大入力電圧 (代表値)  $\pm 42\text{V}_{\text{peak}}$

最小電圧スイング (代表値) 400mVp-p

入力インピーダンス (代表値) 100k $\Omega$

プローブ負荷 (代表値) 2pF

## 水平軸システム

時間軸レンジ 200 ps/div ~ 1,000 s/div

サンプル・レート・レンジ 1.5625S/s ~ 6.25GS/s (リアルタイム)  
12.5GS/s ~ 500GS/s (補間)

## レコード長の範囲

標準 1K ポイント ~ 125M ポイント (サンプル・インクリメント : 1)  
Opt. 5-RL-250M 250M ポイント  
Opt. 5-RL-500M 500M ポイント



## アパーチャ・タイム

 $\leq 0.450 \text{ ps} + (1 \times 10^{-11} \times \text{測定期間})_{\text{RMS}}$ 、測定期間が 100 ms 以下の測定

## 時間軸確度

1ms 以上の任意の時間間隔で  $\pm 2.5 \times 10^{-6}$ 

説明	仕様
ファクトリ・トレランス	$\pm 5.0 \times 10^{-7}$ 校正時、周囲温度 23°C、1ms 以上のタイム・インターバルにおいて
温度安定度	$\pm 5.0 \times 10^{-7}$ 動作温度でテスト
エージング	$\pm 1.5 \times 10^{-6}$ 1年を超えると、25°Cにおける周波数許容偏差が変化

## デルタ時間測定確度（公称値）

$$\text{DTA}_{\text{pp}}(\text{typical}) = 10 \times \sqrt{\left(\frac{N}{\text{SR}_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{\text{SR}_2}\right)^2 + \left(0.450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + \text{TBA} \times t_p$$

$$\text{DTA}_{\text{RMS}} = \sqrt{\left(\frac{N}{\text{SR}_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{\text{SR}_2}\right)^2 + \left(0.450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + \text{TBA} \times t_p$$

(ガウス・フィルタ応答から生じるエッジ形状を仮定)

特定の機器の設定および入力信号に対するデルタ時間測定確度 (DTA) を計算するための公式は、次のとおりです (ナイキスト周波数を超える信号成分は無視できるものとします)。

$\text{SR}_1$  = 測定の第 1 ポイント近辺のスルー・レート (最初のエッジ)

$\text{SR}_2$  = 測定の第 2 ポイント近辺のスルー・レート (2 番目のエッジ)

$N$  = 入力換算ノイズ・リミット (保証値、 $V_{\text{RMS}}$ )

TBA = タイムベース確度または基準周波数誤差

$t_p$  = デルタ時間測定期間 (秒)

## 最高サンプル・レートでの最長記録時間

20ms (標準) または 80ms (オプション)

## 遅延時間範囲

-10 div ~ 5000 s

## デスクュー・レンジ

-125ns ~ +125ns (分解能: 40ps)

**アナログ・チャンネル間の遅延時間、全帯域、代表値** 100ps 以下 (2つのチャンネルの入カインピーダンスが 50Ω に設定されており、同一の V/div または 10mV/div 以上で DC カップリングされている場合)

**遅延、FlexChannel 間 (アナログとデジタル、代表値)** 1 ns 未満 ns (TLP058 型およびオシロスコープの周波数帯域に合った受動プローブを使用する場合。帯域制限が適用されていない状態)

**遅延、2つのデジタル FlexChannel 間、代表値** 320 ps

**遅延、デジタル FlexChannel の2つのビット間、代表値** 200ps

## トリガ・システム

**トリガ・モード** オート、ノーマル、シングル

**トリガ・カップリング** DC、HF 除去 (50kHz 以上で減衰)、LF 除去 (50kHz 未満で減衰)、ノイズ除去 (感度が低下)

**トリガ・ホールドオフ範囲** 0ns ~ 10s

**エッジタイプ・トリガ感度 (DC カップリング、代表値)**

パス	レンジ	仕様
1MΩ 経路 (全機種)	0.5 mV/div ~ 0.99 mV/div	4.5div (DC~機器の周波数帯域)
	1mV/div 以上	5mV または 0.7div の大きい方 (DC~500MHz または機器の最高周波数帯域)、6mV または 0.8div の大きい方 (500MHz~機器の最高周波数帯域)
50Ω 経路		5.6mV または 0.7div の大きい方 (DC~500MHz または機器の最高周波数帯域)、7mV または 0.8div の大きい方 (500MHz~機器の最高周波数帯域)
ライン		固定値
外部トリガ入力		200 mV <sub>pp</sub> 、DC~250 MHz

**トリガ・ジッタ (代表値)** 5p<sub>S</sub>RMS 以下 (サンプル・モード、エッジ・タイプ・トリガ)  
 7p<sub>S</sub>RMS 以下 (エッジタイプ・トリガ、FastAcq モード)  
 40p<sub>S</sub>RMS 以下 (エッジタイプ以外のトリガ・モード)  
 40 p<sub>S</sub>RMS 以下 (外部トリガ入力、サンプル・アキュイジション・モード、エッジ・トリガ) (MSO58LP のみ)  
 200 p<sub>S</sub>RMS 以下 (外部トリガ入力、サンプル・アキュイジション・モード、エッジ・トリガ) (MSO58LP のみ)  
 220 p<sub>S</sub>RMS 以下 (外部トリガ入力、FastAcq アキュイジション・モード、エッジ・トリガ) (MSO58LP のみ)

**機器間の AUX In トリガのスキュー（代表値）** スキューが 150ps の機器の場合、ジッタはそれぞれの機器で±100ps、機器間の全体のスキューで 350ps 以下（個々のチャンネルを手動でデスクューした場合、機器のスキューの合計が異なる機器チャンネル間で 200ps に達する可能性がある）

正弦波入力電圧が 500 mV 以上ではスキューが改善

**トリガ・レベル・レンジ**

ソース	レンジ
任意のチャンネル	±5div（画面中央から）
外部入力トリガ	±5 V
ライン	ライン電圧の約 50%に固定

この仕様はロジックおよびパルスのスレッシュホールドに適用されます。

**トリガ周波数カウンタ**

8 桁（Web からの製品登録で無償）

**トリガ・タイプ**

- エッジ：** 任意のチャンネルの立上り、立下り、またはその両方。カップリング：DC、AC、ノイズ除去、HF 除去、LF 除去
- パルス幅：** 正のパルスまたは負のパルスでトリガ。イベントは、時間または他チャンネルの論理状態で設定可能
- タイムアウト：** 指定した時間にわたって、イベントがハイ、ロー、いずれかのままである場合にトリガ。イベントは、他チャンネルの論理状態で設定可能
- ラント：** 2つのスレッシュホールド・レベルのうち、1つ目のスレッシュホールドを横切り、2つ目のスレッシュホールドを横切ることなく、再び1つ目のスレッシュホールド・レベルを横切る場合にトリガ。イベントは、時間または他チャンネルの論理状態で設定可能
- ウィンドウ：** ユーザが調整可能な2つのスレッシュホールドと時間軸によって定義されたウィンドウに、信号が入り出るか、または範囲内／範囲外にとどまるイベントにトリガ。イベントは、時間または他チャンネルの論理状態で設定可能
- ロジック：** ロジック・パターンが真または偽になるか、クロック・エッジが発生するタイミングでトリガ。すべてのアナログ、デジタルの入力チャンネルのパターン（AND、OR、NAND、NOR）は、ハイ、ロー、またはドント・ケアとして定義。真になるロジック・パターンは時間クオリファイされる
- セットアップ&ホールド：** 任意のチャンネルで、クロックとデータの間セットアップ時間とホールド時間の違反がある場合にトリガ
- 立上り／立下り時間：** 指定したパルス・エッジ・レートよりも速いまたは遅い場合にトリガ。スロープは正、負またはいずれかが選択可能。イベントは、他チャンネルの論理状態で設定可能
- ビデオ (Opt. 5-VID):** NTSC、PAL、および SECAM ビデオ信号の全ライン、奇数ライン、偶数ライン、または全フィールドでトリガ
- シーケンス：** A トリガが C イベントでリセットされた後の B イベントの回数、またはイベント数でトリガ。一般に、A および B トリガ・イベントには、任意のトリガ・タイプを設定できるが、A イベントまたは B イベントのどちらかがセットアップ／ホールドに設定されていて、もう片方のイベントをエッジに設定する必要がある場合には、ロジック・クオリフィケーションはサポートされない。Ethernet およびハイスピード USB（480Mbps）もサポートされない

<b>ビジュアル・トリガ</b>	標準トリガの機能を拡張し、すべての波形取込をスキャンし、ディスプレイに表示されるエリア（図形形状）と比較する。無制限の数のエリアを定義することができ、それぞれのエリアにクオリファイア（イン、アウト、ドント・ケア）を使用できる。ビジュアル・トリガの任意のエリアの組み合わせを使用して論理式を定義できるため、アキュジション・メモリに格納されるイベントを詳細にクオリファイできる。長方形、三角形、台形、六角形、ユーザ定義などの形状で定義可能
<b>パラレル・バス :</b>	パラレル・バスのデータ値でトリガ。パラレル・バスは1~64ビット(デジタル・チャンネルおよびアナログ・チャンネルから)。バイナリまたはHexをサポート
<b>I<sup>2</sup>C バス (Opt. 5-SREMBD) :</b>	10 Mbps までの I <sup>2</sup> C バスのスタート、リピーテッド・スタート、ストップ、アドレス (7 または 10 ビット)、データ、またはアドレスとデータでトリガ
<b>I<sup>3</sup>C バス (Opt. 5-SRI3C)</b>	10 Mb/s までの I <sup>3</sup> C バスのスタート、リピーテッド・スタート、ストップ、アドレス、データ、I <sup>3</sup> C SDR ダイレクト、I <sup>3</sup> C SDR ブロードキャスト、ACK なし、T ビット・エラー、ブロードキャスト・アドレス・エラー、ホットジョイン、HDR 再開、HDR 終了でトリガ
<b>SPI バス (Opt. 5-SREMBD) :</b>	20Mbps 以下の SPI バスの SS (Slave Select)、アイドル時間、またはデータ (1~16 ワード) でトリガ
<b>RS-232/422/485/UART バス (Opt. 5-SRCOMP) :</b>	スタート・ビット、パケットの末尾、データ、およびパリティ・エラーでトリガ (15Mbps まで)
<b>CAN バス (Opt. 5-SRAUTO) :</b>	1Mbps までの CAN バスのフレームの開始、フレーム・タイプ (データ、リモート、エラー、オーバーロード)、識別子、データ、識別子とデータ、フレームの最後、ミッシング・アクトレックジ、ビット・スタッフィング・エラーにトリガ
<b>CAN FD バス (Opt. 5-SRAUTO) :</b>	16Mbps までの CAN FD バスのフレームの開始、フレームの種類 (データ、リモート、エラー、またはオーバーロード)、識別子 (標準または拡張)、データ (1~8 バイト)、識別子とデータ、フレームの終了、エラー (Ack なし、ビット・スタッフ・エラー、FD フォーム・エラー、またはすべてのエラー)
<b>LIN バス (Opt. 5-SRAUTO) :</b>	1Mbps までの LIN バスの同期、識別子、データ、ID とデータ、ウェイクアップ・フレーム、スリープ・フレーム、エラーにトリガ
<b>FlexRay バス (Opt. 5-SRAUTO) :</b>	10Mbps までの FlexRay バスのフレームの開始、インジケータ・ビット (ノーマル、ペイロード、ヌル、同期、スタートアップ)、フレーム ID、サイクル・カウント、ヘッダ・フィールド (インジケータ・ビット、識別子、ペイロード長、ヘッダ CRC、サイクル・カウント)、識別子、データ、識別子とデータ、フレームの終了、エラーにトリガ
<b>SENT バス (Opt. 5-SRAUTOSEN) :</b>	パケットの開始、高速チャンネルのステータスとデータ、低速チャンネルのメッセージ ID とデータ、CRC エラーにトリガ
<b>SPMI バス (Opt. 5-SRPM) :</b>	シーケンスの開始、リセット、スリープ、シャットダウン、ウェイクアップ、マスタ・リード、マスタ・ライト、レジスタ・リード、レジスタ・ライト、拡張レジスタ・リード、拡張レジスタ・ライト、拡張レジスタ・リード・ロング、拡張レジスタ・ライト・ロング、デバイス・ディスクリプタ・ブロック・マスタ・リード、デバイス・ディスクリプタ・ブロック・スレーブ・リード、レジスタ 0 ライト、バス所有権の転送、パリティ・エラーにトリガ
<b>USB 2.0 LS/FS/HS バス (Opt. 5-SRUSB2) :</b>	480Mbps までの USB バスのシンク、リセット、サスペンド、レジューム、パケットの終了、トークン (アドレス) パケット、データ・パケット、ハンドシェイク・パケット、スペシャル・パケット、エラーにトリガ
<b>Ethernet バス (Opt. 5-SRENET) :</b>	10BASE-T および 100BASE-TX バスのスタート・フレーム、MAC アドレス、MAC Q タグ、MAC 長ノタイプ、MAC データ、IP ヘッダ、TCP ヘッダ、TCP/IPv4 データ、パケットの終了、FCS (CRC) エラーでトリガ
<b>オーディオ (I<sup>2</sup>S、LJ、RJ、TDM) バス (Opt. 5-SRAUDIO) :</b>	ワード・セレクト、フレーム・シンク、またはデータにトリガ。I <sup>2</sup> S/LJ/RJ の最高データ・レートは 12.5Mbps。TDM の最大データ・レートは 25Mbps

MIL-STD-1553 バス (Opt. 5-SRAERO) :	MIL-STD-1553 バス上のシンク、コマンド (送受信ビット、パリティ、サブアドレス/モード、ワード/モード・カウント、RT アドレス)、ステータス (パリティ、メッセージ・エラー、インストールメンテーション、サービス・リクエスト、ブロードキャスト・コマンド・レシーブ、ビジー、サブシステム・フラグ、ダイナミック・バス・コントロール・アクセプタンス (DBCA)、ターミナル・フラグ)、データ、時間 (RT/IMG)、およびエラー (パリティ・エラー、シンク・エラー、マンチェスター・エラー、非連続データ) にトリガ
ARINC 429 バス (Opt. 5-SRAERO) :	1Mbps までの ARINC 429 バスのワードの開始、ラベル、データ、ラベルとデータ、ワードの終了、およびエラー (任意のエラー、パリティ・エラー、ワード・エラー、ギャップ・エラー) にトリガ
RF 振幅対時間および RF 周波数対時間 (Opt. 5-SV-RFVT):	エッジ、パルス幅、タイムアウト・イベントでトリガ

## アキュイジション・システム

サンプル	サンプル値の取込み
ピーク検出	すべての掃引速度において、640ps までのグリッチを取込み可能
アベレージング	2~10,240 波形 最大平均速度 = 180 波形/秒
高速なハードウェア平均化	短時間で多数の平均値を取得するための取得モードです。高速なハードウェア平均化では収集パスを最適化して、ストレージの切り捨てエラーを減らしたり、オプションのオフセット・ディザリング手法を使用して非線形の不完全部の微調整を行ったりします。この機能は、プログラム可能なインタフェース・コマンドを通じて使用できます。  2~1,000,000 波形 最大平均速度 = 32,000 波形/秒
エンベロープ	複数回の波形取込みから、最小値と最大値の包絡線を表示することでピーク値を検出
ハイレゾ	それぞれのサンプル・レートに、固有の有限インパルス応答 (FIR) フィルタを適用することで、そのサンプル・レートで利用可能な最高帯域幅を維持しながら、エリアシングを防止し、オシロスコープの増幅器や ADC から、選択したサンプル・レートに対する使用可能帯域幅を上回る雑音を除去します。  ハイレゾ・モードでは、常に最低でも 12 ビットの垂直分解能が確保され、125MS/s 以下のサンプル・レートでは垂直分解能は 16 ビットにまで拡張されます。
FastAcq®	FastAcq は、500,000 波形/秒以上の取込みが可能で、動的に変化する信号の解析や間欠的なイベントの取込に最適 (アクティブなチャンネルが 1 つの場合。すべてのチャンネルがアクティブな場合は 100K 波形/秒以上)。
ロール・モード	オート・トリガ・モードでは、40ms/div より遅いタイムベース速度において、画面の右から左に波形をスクロール表示。

**履歴モード** 最大レコード長を使用して、多くのトリガ・アキュイジションを取得したり、目的のものが表示されたときに停止したり、保存されているすべてのトリガ・アキュイジションを迅速に確認したりできます。履歴に保存できるアキュイジションの数は、(最大レコード長)/(現在のレコード長設定)です。

**FastFrame™ アキュイジション** アキュイジション・メモリをセグメントに分割  
 最大トリガ・レートは 5,000,000 波形/秒以上  
 最小フレーム・サイズは 50 ポイント  
 最大フレーム数 1,000 ポイント以上のフレーム・サイズでは、最大フレーム数はレコード長/フレーム・サイズ。  
 50 ポイントのフレームでは、最大フレーム数は 1,000,000

## 波形測定

**カーソル・タイプ** 波形、垂直バー、水平バー、垂直/水平バー、ポーラ (XY/XYZ プロットのみ)

### DC 電圧測定確度、アベレージ・アキュイジション・モード

測定の種類	DC 確度 (V)
16 以上の波形の平均	$\pm((\text{DC ゲイン確度}) \times  \text{読み値} - (\text{オフセット} - \text{ポジション})  + \text{オフセット確度} + 0.1 \times \text{V/div 設定})$
16 回以上のアベレージ 2 回のデルタ電圧 (同じオシロスコープ設定と環境条件で測定)	$\pm (\text{DC ゲイン確度} \times  \text{読み値}  + 0.05\text{div})$

**自動測定** 36 種類の自動測定項目。表示可能な測定項目の数に制限はなく、測定バッジとして個別に表示することも、または測定結果テーブルにまとめて表示することも可能

**振幅測定** 振幅、最大値、最小値、p-p、正のオーバシュート、負のオーバシュート、平均値、実効値、AC 実効値、トップ、ベース、領域

**タイミング測定** 周期、周波数、UI、データ・レート、正のパルス幅、負のパルス幅、スキュー、遅延、立上り時間、立下り時間、位相、立上りスルー・レート、立下りスルー・レート、パースト幅、正のデューティ比、負のデューティ比、レベル外の時間、セットアップ時間、ホールド時間、N 周期、ハイ時間、ロー時間、最小になる時間、最大になる時間

**ジッタ測定 (標準)** TIE および位相ノイズ

**測定結果の統計値** 平均、標準偏差、最大値、最小値、母集団統計値は、現在のアキュイジション、およびすべてのアキュイジションのどちらでも利用可能

**リファレンス・レベル** 自動測定で使用されるリファレンス・レベルは、%または単位でユーザ定義が可能リファレンス・レベルは、すべての測定にグローバルに設定することも、ソース・チャンネルまたは信号ごと、または測定ごとに個別に設定することも可能

ゲーティング	スクリーン、カーソル、ロジック、サーチ、または時間。測定を行うアキュイジションの領域を指定する。ゲーティングはグローバル（グローバルに設定されたすべての測定に影響）にもローカル（測定にはすべて固有の時間ゲートを設定可能。スクリーン、カーソル、ロジック、サーチにはただ1つのローカル・ゲートのみを利用可能）にも設定可能
--------	--

測定プロット	すべての標準測定で、タイム・トレンド、ヒストグラム、スペクトラム、アイ・ダイアグラム（TIE 測定のみ）、位相ノイズ（位相ノイズ測定のみ）のプロットを使用可能
--------	---

測定リミット	測定値に対するユーザ定義可能なリミット値によるパス/フェイル・テスト。スクリーン・イメージの保存、波形の保存、システム・リクエスト（SRQ）、アキュイジションの停止など、測定値がフェイルになった際のアクションの定義
--------	---

### ジッタ解析（Opt. 5-DJA）で追加される機能

測定項目	ジッタ・サマリ、TJ@BER、RJ- $\delta\delta$ 、DJ- $\delta\delta$ 、PJ、RJ、DJ、DDJ、DCD、SRJ、J2、J9、NPJ、F/2、F/4、F/8、アイの高さ、アイの高さ@BER、アイの幅、アイの幅@BER、アイ・ハイ、アイ・ロー、Q ファクタ、ビット・ハイ、ビット・ロー、ビット振幅、DC コモンモード、AC コモンモード（p-p）、差動クロスオーバー、T/nT 比、SSC 周波数偏差、SSC 変調レート
測定プロット	アイ・ダイアグラム、ジッタ・バスタブ 高速アイ・レンダリング: アイの境界を定義するユニット・インターバル (UI) を表示。周囲の UI の数もユーザ指定できるため視覚的なコンテキストが向上 完全なアイ・レンダリング: 有効なすべての UI (Unit Interval) が表示されます
測定リミット	測定値に対するユーザ定義可能なリミット値によるパス/フェイル・テスト。スクリーン・イメージの保存、波形の保存、システム・リクエスト（SRQ）、アキュイジションの停止など、測定値がフェイルになった際のアクションの定義
アイ・ダイアグラム・マスク・テスト	マスクによる自動パス/フェイル・テスト

### パワー解析（Opt. 5-PWR）で追加される機能

測定項目	入力解析（周波数、 $V_{RMS}$ 、 $I_{RMS}$ 、電圧/電流クレスト・ファクタ、有効電力、皮相電力、無効電力、力率、位相角、高調波、突入電流、入力容量） 振幅解析（サイクル振幅、サイクル・トップ、サイクル・ベース、サイクル最大値、サイクル最小値、サイクル・ピーク） タイミング解析（周期、周波数、負のデューティ・サイクル、正のデューティ・サイクル、負のパルス幅、正のパルス幅） スイッチング解析（スイッチング・ロス、 $dv/dt$ 、 $di/dt$ 、安全動作領域、 $R_{Dson}$ ） 出力解析（電源リップル、スイッチング・リップル、効率、ターンオン時間、ターンオフ時間） 磁気解析（インダクタンス、 $I$ 対 $\text{Intg}(V)$ 、磁気損失、磁気プロパティ） 周波数応答解析（制御ループ応答ボード線図、電源電圧変動除去比、インピーダンス）
測定プロット	高調波バー・グラフ、スイッチング・ロス軌跡プロット、安全動作領域（SOA）

測定リミット	測定値に対するユーザ定義可能なリミット値によるパス／フェイル・テスト。スクリーン・イメージの保存、波形の保存、システム・リクエスト (SRQ)、アキュジションの停止など、測定値がフェイルになった際のアクションの定義
--------	---

---

#### デジタル電源管理 (Opt. 5-DPM) で追加される機能

測定項目	リップル解析 (リップル) トランジェント解析 (オーバシュート、アンダシュート、ターンオンのオーバシュート、DC レール電圧) 電源シーケンス解析 (ターンオン、ターンオフ) ジッタ解析 (TIE、PJ、RJ、DJ、アイの高さ、アイの幅、アイ・ハイ、アイ・ロー) PI/SI 解析 (PSIJ)
------	--

---

#### デジタル電源管理ベーシック (Opt. 5-DPMBAS) で追加される機能

測定項目	リップル解析 (リップル) トランジェント解析 (オーバシュート、アンダシュート) 電源シーケンス解析 (ターンオン、ターンオフ)
------	---

---

#### LVDS デバッグ／解析オプション (Opt. 5-DBLVDS) で追加される機能

データ・レーン測定	汎用テスト (UI、立上り時間、立下り時間、データ幅、データ間スキュー (PN)、データ間スキュー (レーン間)、データ・ピーク・ツー・ピーク) ジッタ・テスト (AC タイミング、クロック・データ・セットアップ時間、クロック・データ・ホールド時間、アイ・ダイアグラム (TIE)、TJ@BER、DJ デルタ、RJ デルタ、DDJ、ディエンファシス・レベル)
クロック・レーン測定	汎用テスト (周波数、周期、デューティ・サイクル、立上り時間、立下り時間、クロック間スキュー (PN)、クロック・ピーク・ツー・ピーク) ジッタ・テスト (TIE、DJ、RJ) SSC On (変調レート、平均周波数偏差)

---

#### インバータ／モータ・ドライブ解析 (Opt. 5-IMDA) で追加される機能

測定項目	入力解析 (電力品質、高調波、入力電圧、入力電流、入力電力)、リップル解析 (ライン・リップルおよびスイッチング・リップル)、出力解析 (位相図および効率)、DQ0 解析 (DQ0) にはオプション 5-IMDA-DQ0 が必要
測定プロット	高調波バー・グラフ、位相図

---

#### インバータ・モーター・ドライブ解析の機械測定 (Opt. 5-IMDA-MECH : Opt. 5-IMDA が必要) で追加される機能 :

サポートされているセンサー	ホール・センサー、QEI (直交エンコーダ・インタフェース)
測定項目	電気解析 (電力品質、高調波、リップル、DQ0、効率)、メカニカル解析 (速度、加速度、角度 (QEI 法)、方向、トルク)



測定プロット 時間トレンド、アキュジション・トレンド、位相図、高調波棒グラフ、DQ0、およびヒストグラム (速度分布)

## 波形演算

演算波形数	無制限
演算	波形および定数の加算、減算、乗算、除算
代数式	波形、スカラ、任意の変数、波形測定結果などを含めた広範な代数式を定義可能。複雑な数式を使用して、演算を重ねて実行できる。例：(Integral (CH1-Mean (CH1)) × 1.414 × VAR1)
演算関数	反転、積分、微分、平方根、指数、Log 10、Log e、Abs、Ceiling、Floor、Min、Max、Degree、Radian、Sin、Cos、Tan、ASin、ACos、ATan
関係式	>、<、≥、≤、=、≠のブール値の結果
ロジック	AND、OR、NAND、NOR、XOR、EQV
フィルタ関数 (標準)	ユーザ定義フィルタのロード。フィルタ係数を含むファイルを指定。
フィルタ関数 (Opt. 5- UDFLT)	
フィルタ・タイプ	ロー・パス、ハイ・パス、バンド・パス、バンド・ストップ、オール・パス、ヒルベルト、微分器、およびカスタム
フィルタ応答タイプ	バターワース、チェビシェフ I、チェビシェフ II、楕円、ガウシアン、およびベッセル-トムソン
FFT 関数	スペクトラム (振幅、位相、実数および虚数)
FFT 垂直軸単位	振幅：リニアおよびログ (dBm) 位相：度、ラジアン、およびグループ遅延
FFT の窓関数	ハニング、方形、ハミング、ブラックマンハリス、フラットトップ 2、ガウシアン、カイザー-ベッセル、Tek 指数関数
スペクトラム表示	
中心周波数	アナログ帯域による制限あり
スパン	18.6 Hz~312.5 MHz 18.6Hz~500MHz (Opt. 5-SV-BW-1)

## 粗調整 (1-2-5 シーケンス)

RF 測定	Spectrum View のトレース・データおよび表示でのチャンネル・パワー (CHP)、隣接チャンネル・パワー比 (ACPR)、占有帯域幅 (OBW) の測定値
RF 対時間の波形	振幅対時間、周波数対時間、位相対時間 (Opt. 5-SV-RFVT を使用)
RF 対時間トリガ	RF 振幅対時間/RF 周波数対時間のエッジ、パルス幅、およびタイムアウト (Opt. 5-SV-RFVT を使用)
スペクトログラム	RF 周波数対時間対振幅の表示。x 軸で周波数、y 軸で時間、色の変化で電力レベルを表示 (オプション 5-SV-RFVT)
分解能帯域幅 (RBW)	93 $\mu$ Hz~62.5 MHz 93 $\mu$ Hz~100 MHz (Opt. 5-SV-BW-1)
IQ キャプチャ	<p>データは同相および直交 (I&amp;Q) サンプルとして保存され、時間領域データと I&amp;Q データの間で正確な同期が維持されます。</p> <p>RF 対時間の波形が有効になっている場合 (オプション 5-SV-RFVT を使用)、IQ データをキャプチャしてファイルにエクスポートし、サード・パーティ・アプリケーション内で詳細な分析を行うことができます。</p> <p>最大取込時間は、スパンおよびサンプル・レートによって異なります。6.25 GS/s および 500 MHz スパンでは、最大取込時間は 0.086 秒です。312.5 MHz スパンでは、最大取込時間は 0.172 秒です。40 MHz スパンでは、最大取込時間は 0.687 秒です。1 MHz スパンでは、最大取込時間は 43.980 秒です。</p>

## ウィンドウ・タイプと係数

ウィンドウ・タイプ	帯域幅係数
ブラックマンハリス	1.90
フラットトップ : 2	3.77
ハミング	1.30
ハニング	1.44
カイザーベッセル	2.23
方形波	0.89

スペクトラム時間 FFT ウィンドウ係数/RBW

基準レベル 基準レベルは、アナログ・チャンネルの Volts/Div 設定によって自動的に設定 設定範囲 : -42 dBm~+ 44 dBm

垂直軸位置(Vertical Position) -100div~+ 100div

垂直軸単位 dBm、dBμW、dBmV、dBμV、dBmA、dBμA

垂直軸スケーリング リニア、対数

水平スケーリング リニア、対数

**マルチチャンネル・スペクトラム解析** 各 FlexChannel 入力は、Spectrum View、RF 対時間の波形（オプション RFVT を使用）、スペクトログラム（オプション RFVT を使用）で構成できます。  
チャンネル間で同時に複数の RF 測定を実行できます。  
Spectrum 時間と中心周波数の設定は、ロックを解除してチャンネル間で個別に移動できます。Spectrum View チャンネルはすべて、同じスパン、分解能帯域幅、ウィンドウ・タイプを共有する必要があります。

## 検索

サーチの数 無制限

サーチ・タイプ エッジ、パルス幅、タイムアウト、ラント・パルス、ウィンドウ違反、ロジック・パターン、セットアップ／ホールド違反、立上り／立下り時間、バス・プロトコル・イベントなど、ユーザ指定の条件に基づいて、ロング・メモリ全体から該当するすべてのイベントの検索が可能。サーチ結果は波形ビューまたは結果テーブルに表示可能

## 保存

波形形式 テクトロニクス波形データ (.wfm)、カンマ区切り値 (.csv)、MATLAB (.mat)

波形ゲーティング カーソル、スクリーン、再サンプリング (n 番目のサンプルごとに保存)

スクリーン・キャプチャ形式 ポータブル・ネットワーク・グラフィック (\*.png)、24 ビット・ビットマップ (\*.bmp)、JPEG (\*.jpg)

セットアップ・タイプ テクトロニクス・セットアップ (.set)

レポート形式 Adobe ポータブル・ドキュメント (.pdf)、シングル・ファイルの Web ページ (.mht)

セッション形式 テクトロニクス・セッション・セットアップ (.tss)

## ディスプレイ (ビデオ出力ポートまたは e\*Scope 経由でのみ利用可能)

ディスプレイ・タイプ 外部モニタ

ディスプレイ解像度 1,920×1,080 (水平ピクセル×垂直ピクセル、HD)

表示モード	<p>オーバーレイ: トレースが互いに重なり合って表示される従来からのオシロスコープの表示モード</p> <p>スタック: 各波形が固有のスライスに表示される表示モード。それぞれの波形は別々に表示されていても、フル・レンジの ADC を活用できるスライスの内部にチャンネルのグループをオーバーレイすることもできるため、信号の表示を見ながら簡単に比較できます。</p>
ズーム	すべての波形およびプロット表示で水平および垂直ズームをサポート
補間	Sin(x)/x、直線
波形スタイル	ベクタ、ドット、可変パーシスタンス、無限パーシスタンス
波形目盛	移動可能/固定目盛、グリッド/時間/フル/なしから選択可能
カラー・パレット	ノーマル、反転（スクリーンショット） 個々の波形の色をユーザが選択可能
フォーマット	YT、XY、XYZ
多言語ユーザ・インタフェース	英語、日本語、簡体字中国語、繁体字中国語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、スペイン語、ポルトガル語、ロシア語、韓国語
多言語ヘルプ	英語版、日本語版、簡体字中国語版

## 任意波形/ファンクション・ジェネレータ(オプション)

ファンクションのタイプ	任意波形、正弦波、方形波、パルス波、ランプ波、三角波、DC レベル、ガウシアン、ローレンツ、指数立上り/立下り、Sin(x)/x、不規則ノイズ、ハーバーサイン、Cardiac
-------------	---

### 正弦波

周波数レンジ	0.1 Hz~50 MHz
周波数の設定分解能	0.1 Hz
周波数精度	130ppm (周波数 $\leq$ 10kHz)、50ppm (周波数 $>$ 10kHz) これは正弦波、ランプ、方形波、パルス波形専用です。
振幅レンジ	20mV <sub>pp</sub> ~5V <sub>pp</sub> (オープン回路)、10mV <sub>pp</sub> ~2.5V <sub>pp</sub> (50 $\Omega$ )
振幅フラットネス (代表値)	$\pm$ 0.5dB (1kHz) $\pm$ 1.5dB (1kHz、20mV <sub>pp</sub> 未満の振幅)
全高調波歪み (代表値)	1% (振幅: 200mV <sub>pp</sub> 以上、50 $\Omega$ 負荷) 2.5% (振幅: 50mV 以上、200mV <sub>pp</sub> 未満、50 $\Omega$ 負荷)

正弦波のみに適用されます。

スプリアス・フリー・ダイナミック・レンジ (代表値) 40dB ( $V_{pp} \geq 0.1V$ )、30dB ( $V_{pp} \geq 0.02V$ )、50Ω 負荷

#### 方形波／パルス波

周波数レンジ	0.1 Hz～25 MHz
周波数の設定分解能	0.1 Hz
周波数確度	130ppm (周波数 $\leq$ 10kHz)、50ppm (周波数 $>$ 10kHz)
振幅レンジ	20mV <sub>pp</sub> ～5V <sub>pp</sub> (オープン回路)、10mV <sub>pp</sub> ～2.5V <sub>pp</sub> (50Ω)
デューティ・サイクル・レンジ	10%～90%または最小パルス (10ns)、どちらか長い方 最小パルス時間は、オン・タイムとオフ・タイムの両方に適用されるため、周波数が高くなると、10ns のオフ・タイムを維持するために、最大デューティが低下
デューティ・サイクル分解能	0.1%
最小パルス幅 (代表値)	10ns。オンまたはオフのいずれかの継続時間の最小値
立上り／立下り時間 (代表値)	5ns、10%～90%
パルス幅分解能	100ps
オーバシュート (代表値)	6% 未満、100 mV <sub>pp</sub> を超える信号ステップ これは正方向のトランジション (正のオーバシュート) および負方向のトランジション (負のオーバシュート) に適用される
非対称性 (代表値)	$\pm 1\% \pm 5ns$ 、デューティ・サイクル 50% のとき
ジッタ (代表値)	60ps TIE <sub>RMS</sub> 、100 mV <sub>pp</sub> 未満の振幅、40%～60% のデューティ・サイクル

#### ランプ／三角波

周波数レンジ	0.1 Hz～500 kHz
周波数の設定分解能	0.1 Hz
周波数確度	130ppm (周波数 $\leq$ 10kHz)、50ppm (周波数 $>$ 10kHz)
振幅レンジ	20mV <sub>pp</sub> ～5V <sub>pp</sub> (オープン回路)、10mV <sub>pp</sub> ～2.5V <sub>pp</sub> (50Ω)
シンメトリ	0%～100%
シンメトリの分解能	0.1%

レベルの範囲	$\pm 2.5V$ (オープン回路) $\pm 1.25V$ (50Ω)
--------	--

不規則ノイズの振幅レンジ	20mV <sub>pp</sub> ～5 V <sub>pp</sub> (オープン回路) 10mV <sub>pp</sub> ～2.5V <sub>pp</sub> (50Ω)
--------------	--

## Sin(x)/x

最高周波数 2 MHz

## ガウシアン・パルス、ハーバーサイン、ローレンツ・パルス

最高周波数 5 MHz

## ローレンツ・パルス

周波数レンジ 0.1 Hz~5 MHz  
 振幅レンジ 20mV<sub>pp</sub>~2.4V<sub>pp</sub> (オープン回路)  
 10 mV<sub>pp</sub>~1.2 V<sub>pp</sub> (50 Ω)

## カーディアック

周波数レンジ 0.1 Hz~500 kHz  
 振幅レンジ 20mV<sub>pp</sub>~5 V<sub>pp</sub> (オープン回路)  
 10 mV<sub>pp</sub>~2.5 V<sub>pp</sub> (50 Ω)

## 任意波形

メモリ容量 1~128 k  
 振幅レンジ 20mV<sub>pp</sub>~5 V<sub>pp</sub> (オープン回路)  
 10 mV<sub>pp</sub>~2.5 V<sub>pp</sub> (50 Ω)  
 繰返しレート 0.1 Hz~25 MHz  
 サンプル・レート 250 MS/s

信号振幅精度  $\pm [(\rho\text{-p 振幅設定の } 1.5\%) + (\text{DC オフセット設定の } 1.5\%) + 1\text{mV}]$  (周波数 = 1kHz)

信号振幅分解能 1mV (オープン回路)  
 500μV (50Ω)

正弦波およびランプ波の周波数精度  $1.3 \times 10^{-4}$  (周波数 : 10kHz 以下)  
 $5.0 \times 10^{-5}$  (周波数 : > 10kHz)

DC オフセット・レンジ  $\pm 2.5\text{V}$  (オープン回路)  
 $\pm 1.25\text{V}$  (50Ω)

DC オフセット分解能 1mV (オープン回路)

500 $\mu$ V (50 $\Omega$ )

DC オフセット確度  $\pm$  [(絶対オフセット設定の 1.5%) + 1mV]  
 環境温度 25°C から 10°C ごとに 3mV の不確実性を加算

## デジタル・ボルトメータ(DVM)

測定項目 DC、AC<sub>RMS</sub> + DC、AC<sub>RMS</sub>

電圧分解能 4 桁

### 電圧確度

DC :  $\pm((1.5\% \times |\text{読み値} - \text{オフセット} - \text{ポジション}|) + (0.5\% \times |\text{オフセット} - \text{ポジション}|) + (0.1 \times \text{Volts/div}))$

30°C 超過分 1°C につき、 $|\text{読み値} - \text{オフセット} - \text{ポジション}|$  が 0.100% の割合で低下  
 $\pm 5\text{div}$  (スクリーン中央から) の信号

AC :  $\pm 2\%$  (40Hz~1kHz)、40 Hz~1kHz 範囲外に高調波成分が存在しない場合  
 AC、代表値:  $\pm 2\%$  (20 Hz~10 kHz)

AC 測定においては、 $V_{pp}$  の入力信号が 4~10div の間に収まり、画面に波形全体が表示されるように、入力チャンネルの垂直軸を設定する必要があります。

## トリガ周波数カウンタ

分解能 8 桁

確度  $\pm$  (1 カウント + 時間軸確度  $\times$  入力周波数)  
 信号は 8mV<sub>pp</sub> または 2div 以上でなければならない (どちらか大きな方)

最大入力周波数 10Hz~アナログ・チャンネルの最高周波数帯域  
 信号は 8mV<sub>pp</sub> または 2div 以上でなければならない (どちらか大きな方)

## プロセッサのシステム

ホスト・プロセッサ Intel i5-4400E、2.7 GHz、64 ビット、デュアル・コア・プロセッサ

オペレーティング・システム 基本構成の機器: Closed Linux

内蔵ストレージ 80 GB 以上。80mm メモリ・カード (M2)、SATA-3 インタフェース

## 入出力ポート

**DisplayPort コネクタ** 20 ピン DisplayPort コネクタ。外部モニターやプロジェクタに接続し、ライブ波形などのオシロスコープ画面を表示

**DVI コネクタ** 29 ピン DVI-D コネクタ。外部モニターやプロジェクタに接続し、ライブ波形などのオシロスコープ画面を表示

**VGA** DB-15 Fe コネクタ。外部モニターやプロジェクタに接続し、ライブ波形などのオシロスコープ画面を表示。

### プローブ補正出力 (代表値)

**接続機能 :** コネクタは機器の右前面パネルの下の部分に配置  
**振幅 :** 0~2.5 V  
**周波数 :** 1 kHz  
**ソース・インピーダンス :** 1k $\Omega$

**外部リファレンス入力** 時間軸システムは外部 10MHz リファレンス信号 ( $\pm 4$ ppm) に位相ロック可能

**USB インタフェース (ホスト、デバイス・ポート)** 前面パネルの USB ホスト・ポート: USB 2.0 ハイスピード・ポート (x 1)、USB 3.0 スーパースピード・ポート (x 1)  
 後部パネル USB ホスト・ポート: USB 2.0 ハイスピード・ポート (x 2)  
 後部パネル USB デバイス・ポート: デバイス・ポート (x 1。USBTMC 対応)

**Ethernet インタフェース** 10/100/1000Mbps

**補助出力** 後部パネルに BNC コネクタ。オシロスコープのトリガ、オシロスコープの内部リファレンス・クロック出力、または AFG シンク・パルスのイベント出力において正または負のパルス出力が可能

特性	リミット
Vout (HI)	開回路: 2.5V 以上、50 $\Omega$ 負荷で接地: 1.0V 以上
Vout (LO)	4mA 以下の負荷: 0.7V 以下、50 $\Omega$ 負荷で接地: 0.25V 以下

### 外部トリガ入力

**接続** 前面パネルの SMA コネクタ  
**入力インピーダンス** 50  $\Omega$   
**最大入力** 5 V<sub>RMS</sub> 以下



ケンジントン・ロック 後部パネルにケンジントン・ロック用のセキュリティ・スロットを装備

## 電源

### パワー

消費電力	最大 400 W
ソース電圧	100~240V ±10% (50Hz~60Hz)
	115V ±10% (400Hz) ±10%

## 物理特性

### 寸法

高さ	87.3 mm
幅	432 mm
奥行	605.7 mm
	61cm~91cm のラック（奥行）に対応

### 質量

11.6 kg 未満

### 冷却

通気のために、（機器の前面から見て）右側および左側に 50.8mm 以上の隙間を確保してください。空気は機器の左側から右側へと流れます

### ラックマウント・タイプ

2U (ラック・マウントとネジを標準装備)

## 環境仕様

### 温度

動作時	+0 °C ~ + 50 °C (+ 32 °F ~ + 122 °F)
非動作時	-20 °C ~ + 60 °C (-4 °F ~ 140 °F)

### 湿度

動作時	40°C以下で相対湿度 5%~90% (RH) +40 °C 超、+50 °C 以下で相対湿度 5%~ 55% (RH)、結露なし、最高湿球温度 +39 °C
非動作時	+ 40°C以下で相対湿度 5%~90% (RH) + 40°C超、+ 50°C以下で相対湿度 5%~ 39% (RH)、結露なし、最高湿球温度 + 39°C

### 高度

動作時	3,000m (9,843 フィート) 以下
非動作時	12,000m (39,370 フィート) 以下

### ランダム振動

動作時	0.31GRMS、5～500Hz、各軸に 10 分間、3 軸（計 30 分）
非動作時	2.46GRMS、5～500Hz、各軸に 10 分間、3 軸（計 30 分）

## EMC 適合性および安全性

規制	CE マーク（EU）、UL 認定（米国／カナダ） RoHS 準拠
----	-------------------------------------

## ソフトウェア

IVI ドライバ	LabVIEW、LabWindows/CVI、Microsoft .NET、および MATLAB など、一般的なアプリケーションの標準測定器プログラム・インタフェースを提供 VISA を介して Python、C/C++/C# など数多くの言語に対応が可能。
e*Scope®	標準 Web ブラウザを通じて、ネットワーク接続経由でオシロスコープの制御を可能にします。オシロスコープの IP アドレスまたはネットワーク名を入力するだけで、ブラウザに Web ページが表示されます。この Web ページから、設定、波形、測定値、画面イメージを転送および保存したり、オシロスコープの設定を Web ブラウザから直接変更することもできます。
LXI Web インタフェース	ブラウザのアドレス・バーにオシロスコープの IP アドレスまたはネットワーク名を入力するだけで、標準の Web ブラウザ経由でオシロスコープと接続できます。Web インタフェースで、機器のステータスと構成、ネットワーク設定のステータスと変更、e*Scope Web ベースのリモート・コントロールを通じた機器の制御を行うことができます。
サンプル・プログラム	4/5/6 シリーズ・プラットフォーム上でのプログラミングは簡単な作業ではありませんでした。プログラマ・マニュアルや GitHub サイトには、遠隔操作による自動化に役立つ数多くのコマンドやサンプル・プログラムが掲載されています。 <a href="https://github.com/tektronix/programmatic-control-examples">HTTPS://GITHUB.COM/TEKTRONIX/PROGRAMMATIC-CONTROL-EXAMPLES</a> を参照してください。

## ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

以下の情報に従って、お客様の測定のニーズに合わせて、最適な機器とオプションを選択してください。

### ステップ 1

5 シリーズ MSO (ロー・プロファイル) の機種を選択

型名	説明
<a href="#">MSO58LP BW-1000RL</a>	ロー・プロファイル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ; 周波数帯域: 1GHz、FlexChannel (×8、レコード長: 125M ポイント)
<a href="#">MSO58LPGSA BW-1000RL</a>	ロー・プロファイル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ; 周波数帯域: 1GHz、FlexChannel (×8、レコード長: 125M ポイント)、通商協定法 (TAA) に準拠

全機種に付属
ラックマウント・アタッチメント (取り付け済み)
インストールおよび安全に関する取扱説明書 (英語、日本語、簡体中国語版)
内蔵オンライン・ヘルプ
電源ケーブル
計量標準総合センターへのトレーサビリティと、ISO9001/ISO17025 品質システム登録を文書化した校正証明書
本体は 3 年保証。

### ステップ 2

#### 内蔵機能の追加

これらは機器本体と同時に注文できますが、後でアップグレード・キットとして購入することもできます。

機器オプション	内蔵機能
5-RL-250M	レコード長を 125M ポイント/チャンネルから 250M ポイント/チャンネルに拡張
5-RL-500M	レコード長を 125M ポイント/チャンネルから 500M ポイント/チャンネルに拡張
5-AFG	任意波形/ファンクション・ジェネレータの追加
5-SEC <sup>9</sup>	機器の機密解除やすべての USB ポート、ファームウェア・アップグレードにパスワードによる保護機能を設定できるなど、高度なセキュリティ機能が追加されます。

購入したバンドルにはそれぞれ、以下の 2 種類のライセンス期間のオプションがあります。

- 1 年間ライセンス: 購入したバンドルのすべての機能と無償のアップグレードを 1 年間ご利用いただけます。1 年を過ぎると、機能は無効になります。選択したバンドルには、1 年間ライセンスを追加購入できます。

<sup>9</sup> これらのバンドル・オプションは、機器の購入と同時にご購入ください。アップグレードはご利用になれません。

- 永続的ライセンス：購入したバンドルのすべての機能を永続的に有効にします。永続的ライセンスには、バンドルされた機能セットの1年間の無料アップグレードが含まれます。1年を過ぎると、前回のアップデートで有効になった機能セットの状態に凍結されます。

永続バンドルは、メンテナンス・ライセンスを購入することで、1年間のアクティベーション期間後も継続してアップグレードを受けられます。メンテナンス・ライセンスの情報は、以下のメンテナンス・ライセンスの表に記載されています。メンテナンス・ライセンスは、既存の Starter、Pro、または Ultimate のバンドル用に購入する必要があります。

メンテナンス・ライセンス	説明
5-STARTER-MNT-1Y	5 シリーズ MSO での 1 年間の Perpetual Starter Bundle (永続スターター・バンドル) のアップデートが含まれています
5-PRO-MNT-1Y	5 シリーズ MSO での 1 年間の Perpetual Pro Bundle (永続プロ・バンドル) のアップデートが含まれています
5-ULTIMATE-MNT-1Y	5 シリーズ MSO での 1 年間の Perpetual Ultimate Bundle (永続アルティメット・バンドル) のアップデートが含まれています

### ステップ 3

オプション機能 (シリアル・バス) の追加  
 オプション機能 (シリアル・バス) の追加  
 現段階で必要なシリアル・サポートを、以下のシリアル解析オプションから選択してください。アップグレード・キットを購入することで、いつでもアップグレードできます。

Opt.	対応シリアル・バス
5-RFNFC	ISO/IEC 15693、14443A、14443B および FeliCa (デコード/サーチのみ)
5-SRAERO	航空/宇宙通信用 (MIL-STD-1553、ARINC 429)
5-SRAUDIO	オーディオ (I <sup>2</sup> S、LJ、RJ、TDM)
5-SRAUTO	車載用 (CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、および CAN シンボル・デコード)
5-SRAUTOSEN	車載用センサ (SENT)
5-SRCOMP	コンピュータ (RS-232/422/485/UART)
5-SRCXPI	CXPI (デコード・サーチのみ)
5-SRDPHY	MIPI D-PHY (DSI-1、CSI-2 のデコード/サーチのみ)
5-SREMBD	組込み (I <sup>2</sup> C、SPI)
5-SRENET	Ethernet (10BASE-T、100BASE-TX)
5-SRESPI	eSPI (デコード/サーチのみ)
5-SRI3C	MIPI I3C
5-SRETHERCAT	EtherCAT (デコード/サーチのみ)
5-SRMDIO	MDIO (デコード/サーチのみ)

表 (続く)

Opt.	対応シリアル・バス
5-SRPM	電源管理 (SPMI)
5-SRPSI5	PSI5 (デコード・サーチのみ)
5-SRSDLC	同期データ・リンク・コントロール・プロトコル・デコード/サーチ
5-SRSMBUS	SMBus (デコード/サーチのみ)
5-SRSPACEWIRE	SpaceWire (デコード・サーチのみ)
5-SRVID	SVID
5-TDR	時間領域反射測定
5-SRUSB2	USB (USB2.0 LS、FS、HS)
5-SREUSB2	eUSB2.0 (デコード・サーチのみ)

差動シリアル・バスの場合は、「アナログ・プローブ/アダプタの追加」をチェックしてください。

## ステップ 4

### データ解析機能の追加

機器オプション	拡張解析機能
5-DJA	拡張ジッタ/アイ・ダイアグラム解析
5-DPM	デジタル電源管理
5-DPMBAS	基本的なデジタル電源管理
5-MTM	マスク/リミット・テスト
5-PS2 <sup>10 11</sup>	パワー・ソリューション・バンドル (Opt. 5-PWR、THDP0200 型、TCP0030A 型、067-1686-xx (デスクュー・フィクスチャ))
5-PS2FRA <sup>10 11</sup>	パワー・ソリューション・バンドル (Opt. 5-PWR、THDP0200 型、TCP0030A 型、TPP0502 型×2、067-1686-xx (デスクュー・フィクスチャ))
5-PWR <sup>12</sup>	パワー測定/解析
5-SV-BW-1	Spectrum View の取込み帯域を 500MHz に拡張
5-SV-RFVT	Spectrum View での RF 対時間波形、トリガ、スペクトログラム、および IQ キャプチャ
5-UDFLT	ユーザ定義フィルタ作成ツール
5-VID	NTSC、PAL、SECAM ビデオ・トリガ

<sup>10</sup> このオプションは Opt. 5-PWR とは同時発注できません。

<sup>11</sup> これらのバンドル・オプションは、機器の購入と同時にご購入ください。アップグレードはご利用になれません。

<sup>12</sup> このオプションは Opt. 5-PS2 または 5-PS2FRA とは同時発注できません。

## ステップ 5

アナログ・プローブ/アダプ その他の推奨プローブ/アダプタの追加  
 タの追加

推奨プローブ/ アダプタ	説明
TAP1500	1.5 GHz TekVPI® アクティブ・シングルエンド電圧プローブ、入力電圧 ±8 V
TAP2500	2.5 GHz TekVPI® アクティブ・シングルエンド電圧プローブ、入力電圧 ±4 V
TCP0030A	30 A AC/DC TekVPI®電流プローブ、周波数帯域 120 MHz
TCP0020	20 A AC/DC TekVPI®電流プローブ、周波数帯域 50 MHz
TCP0030A	30A AC/DC TekVPI® 電流プローブ、周波数帯域 120 MHz
TCP0150	150A AC/DC TekVPI®電流プローブ、周波数帯域 20MHz
TRCP0300	30 MHz AC 電流プローブ、250 mA~300 A
TRCP0600	30 MHz AC 電流プローブ、500mA~600 A
TRCP3000	16MHz AC 電流プローブ、500mA~3,000A
TDP0500	500 MHz TekVPI®差動電圧プローブ、差動入力電圧±42 V
TDP1000	1 GHz TekVPI®差動電圧プローブ、差動入力電圧±42 V
TDP1500	1.5GHz TekVPI®差動電圧プローブ、差動入力電圧±8.5V
TDP7704	4 GHz TriMode™ 電圧プローブ
TDP7710	10 GHz TriMode™ 電圧プローブ
THDP0100	±6 kV、100 MHz TekVPI®高電圧差動プローブ
THDP0200	±1.5kV、200MHz TekVPI®高電圧差動プローブ
TMDP0200	±750 V、200MHz TekVPI®高電圧差動プローブ
TPR1000	1GHz、シングルエンド TekVPI®パワーレール・プローブ (TPR4KIT アクセサリ・キット付属)
TIVP02	絶縁プローブ、200 MHz、±5 V~±2,500 V (チップに応じて)、2 m ケーブル
TIVP02L	絶縁プローブ、200 MHz、±5 V~±2,500 V (チップに応じて)、10 m ケーブル
TIVP05	絶縁プローブ、500 MHz、±5 V~±2,500 V (チップに応じて)、2 m ケーブル
TIVP05L	絶縁プローブ、500 MHz、±5 V~±2,500 V (チップに応じて)、10 m ケーブル
TIVP1	絶縁プローブ、1 GHz、±5 V~±2,500 V (チップに応じて)、2 m ケーブル
TIVP1L	絶縁プローブ、1 GHz、±5 V~±2,500 V (チップに応じて)、10 m ケーブル
TPP0500B	500 MHz、10X TekVPI® 受動電圧プローブ、1.3 m ケーブル
TPP0502	500MHz、2 : 1 TekVPI®受動電圧プローブ、入力容量 12.7pF
TPP0850	2.5kV、800MHz、50 : 1 TekVPI®受動高電圧プローブ
フラットトップ 2 (TPP1000)	1 GHz、10X TekVPI® 受動電圧プローブ、1.3 m ケーブル、入力容量: 3.9 pF
P6015A	20kV、75MHz 高電圧受動プローブ

表 (続く)

推奨プローブ/ アダプタ	説明
TPA-BNC <sup>13</sup>	TekVPI®-TekProbe™ BNC 変換アダプタ
TEK-DPG	TekVPI デスキュー・パルス・ジェネレータ
067-1686-xx	パワー測定用デスキュー/校正フィクスチャ

他のプローブについては、プローブ選択ツール ([www.tek.com/probes](http://www.tek.com/probes)) をチェックしてください。

## ステップ 6

**デジタル・プローブの追加** FlexChannel 入力に TLP058 型ロジック・プローブを接続するだけで、1つの FlexChannel で 8つのデジタル・チャンネルを使用できます。TLP058 型プローブは別途お求めいただけます。

対応機種	注文番号	追加チャンネル数
MSO58LP 型、 MSO58LPGSA 型	TLP058 プローブ (1~8 本)	デジタル・チャンネル (8~64)

## ステップ 7

**アクセサリの追加**

オプション・アクセサリ	説明
020-3180-xx	ベンチトップ変換キットには機器用の脚 (x4) とストラップ・ハンドルが付属
016-2139-xx	輸送に便利なハンドル/車輪付きハード・キャリング・ケース
GPIB-Ethernet アダプタ	ICS Electronics 社から直接 4865B 型 (GPIB-Ethernet アダプタ) を購入可能 <a href="http://www.icselect.com/gpib_instrument_intfc.html">www.icselect.com/gpib_instrument_intfc.html</a>

## ステップ 8

**電源ケーブル・オプションの選択**

電源ケーブルのオプション	説明
A0	北米仕様電源プラグ (115V、60Hz) 電源コードを本体に固定するためのロック機構を装備
A1	ユニバーサル欧州仕様電源プラグ (220V、50Hz)
A2	イギリス仕様電源プラグ (240V、50Hz)
A3	オーストラリア仕様電源プラグ (240V、50Hz)
表 (続く)	

<sup>13</sup> 既存の TekProbe プローブを MSO58LP ロー・プロファイルに接続する場合に推奨。

電源ケーブルのオプション	説明
A5	スイス仕様電源プラグ (220V、50Hz)
A6	日本仕様電源プラグ (100V、50/60Hz)
A10	中国仕様電源プラグ (50Hz)
A11	インド仕様電源プラグ (50Hz)
A12	ブラジル仕様電源プラグ (60Hz)
A99	電源コードなし

## ステップ 9

### 延長修理／校正オプションの追加

サービス・オプション	説明
T3	3年間のトータル保証サービス・プランでは、通常使用による損傷、事故による破損 (ESD または EOS を含む) がすべて修理または交換の対象となるのに加えて、。
R3	標準保証期間を 3 年に延長。部品、作業、国内 2 日の発送を保証。保証がない場合よりも迅速な修理対応。すべての修理で校正とアップデートを実施。手続きは不要。電話一本で修理プロセスが開始。
C3	3年間の校正サービス。必要に応じて、推奨される校正間隔でトレーサブル校正または機能検証が実施されます。保証期間には初回の校正に加えて、2年間の校正サービスが含まれます。
T5	5年間のトータル保証サービス・プランでは、通常使用による損傷、事故による破損 (ESD または EOS を含む) がすべて修理または交換の対象となるのに加えて、。
R5	標準保証期間を 5 年に延長。部品、作業、国内 2 日の発送を保証。保証がない場合よりも迅速な修理対応。すべての修理で校正とアップデートを実施。手続きは不要。電話一本で修理プロセスが開始。
C5	5年間の校正サービス。必要に応じて、推奨される校正間隔でトレーサブル校正または機能検証が実施されます。保証期間には初回の校正に加えて、4年間の校正サービスが含まれます。



## 購入後の機能アップグレード

**機能アップグレードの追加** 購入後も簡単に機能を追加できます。ノード・ロック・ライセンスの場合は、単一の製品のオプション機能が永続的に有効になります。フローティング・ライセンスの場合は、ライセンスが有効なオプションを対応機器間で簡単に移動できます。

アップグレード機能	ノード・ロック・ライセンス・アップグレード	フローティング・ライセンス・アップグレード	説明
内蔵機能の追加	SUP5-AFG	SUP5-AFG-FL	任意波形／ファンクション・ジェネレータの追加
	SUP5-RL-125MT250M	SUP5-RL-125MT250M-FL	レコード長を 125 M ポイントから 250 M ポイントに拡張
	SUP5-RL-125MT500M	SUP5-RL-125MT500M-FL	レコード長を 125 M ポイントから 500 M ポイントに拡張
	SUP5-RL-250MT500M	SUP5-RL-250MT500M-FL	レコード長を 250 M ポイントから 500 M ポイントに拡張
プロトコル解析の追加	SUP5-RFNFC	SUP5-RFNFC-FL	ISO／IEC 15693 および ISO／IEC14443A (デコード／サーチのみ)
	SUP5-SRAERO	SUP5-SRAERO-FL	航空・宇宙通信用シリアル・トリガ／解析 (MIL-STD-1553、ARINC 429)
	SUP5-SRAUDIO	SUP5-SRAUDIO-FL	オーディオ・シリアル・トリガ／解析 (I <sup>2</sup> S、LJ、RJ、TDM)
	SUP5-SRAUTO	SUP5-SRAUTO-FL	車載用シリアル・トリガ／解析 (CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、CAN のシンボル・デコード)
	SUP5-SRAUTOSEN	SUP5-SRAUTOSEN-FL	車載用センサ・シリアル・トリガ／解析モジュール (SENT)
	SUP5-SRCOMP	SUP5-SRCOMP-FL	コンピュータ・シリアル・トリガ／解析 (RS-232/422/485/UART)
	SUP5-SRCXPI	SUP5-SRCXPI-FL	CXPI シリアル・デコード／解析
	SUP5-SRDPHY	SUP5-SRDPHY-FL	MIPI D-PHY (DSI-1、CSI-2 のデコード／サーチのみ)
	SUP5-SREMBD	SUP5-SREMBD-FL	組込みシリアル・トリガ／解析 (I <sup>2</sup> C、SPI)
	SUP5-SRENET	SUP5-SRENET-FL	Ethernet シリアル・トリガ／解析 (10BASE-T および 100BASE-TX)
	SUP5-SRESPI	SUP5-SRESPI-FL	eSPI シリアル・デコード／解析
	SUP5-SRETHERCAT	SUP5-SRETHERCAT-FL	EtherCAT シリアル・デコード／解析
	SUP5-SRI3C	SUP5-SRI3C-FL	MIPI I3C シリアル・トリガ／解析
	SUP5-SRMDIO	SUP5-SRMDIO-FL	管理用データ入出力シリアル・デコード／解析
	SUP5-SRPM	SUP5-SRPM-FL	電源管理シリアル・トリガ／解析 (SPMI)
	SUP5-SRPSI5	SUP5-SRPSI5-FL PSI5	シリアル・デコード／解析
	SUP5-SRSDLC	SUP5-SRSDLC-FL	同期データ・リンク・コントロール・プロトコル (デコード／サーチのみ)
SUP5-SRSMBUS	SUP5-SRSMBUS-FL	SMBus シリアル・デコード／解析	

表 (続く)

アップグレード機能	ノード・ロック・ライセンス・アップグレード	フローティング・ライセンス・アップグレード	説明
	SUP5-SRSPACEWIRE	SUP5-SRSPACEWIRE-FL	SpaceWire シリアル解析
	SUP5-SRSVID	SUP5-SRSVID-FL	シリアル VID (SVID) シリアル・トリガ/解析
	SUP5-SRUSB2	SUP5-SRUSB2-FL	USB 2.0 シリアル・バス・トリガ/解析 (LS、FS、および HS)
	SUP5-SREUSB2	SUP5-SREUSB2-FL	組込み USB2 (eUSB2) シリアル・デコード/解析
拡張解析の追加	SUP5-DJA	SUP5-DJA-FL	拡張ジッタ/アイ・ダイアグラム解析
	SUP5-DPM	SUP5-DPM-FL	デジタル電源管理
	SUP5-MTM	SUP5-MTM-FL	マスク/リミット・テスト
	SUP5-DPMBAS	SUP5-DPMBAS-FL	基本的なデジタル電源管理
	SUP5-PWR	SUP5-PWR-FL	拡張パワー測定/解析
	SUP5-SV-BW-1	SUP5-SV-BW-1-FL	Spectrum View の取込み帯域を 500 MHz に拡張
	SUP5-SV-RFVT	SUP5-SV-RFVT-FL	Spectrum View での RF 対時間波形、トリガ、スペクトログラム、および IQ キャプチャ
	SUP5-UDFLT	SUP5-UDFLT-FL	ユーザ定義フィルタ作成ツール
	SUP5-VID	SUP5-VID-FL	NTSC、PAL、SECAM ビデオ・トリガ
デジタル・ボルトメータの追加	—	—	デジタル・ボルトメータ (DVM) / トリガ周波数カウンタの追加  ( <a href="http://www.tek.com/register4mso">www.tek.com/register4mso</a> からの製品登録で無償)



テクトロニクスは ISO 14001 : 2015 および ISO 9001 : 2015 (DEKRA 認証) を取得しています。

ASEAN/オーストラレーシア (65) 6356 3900

ベルギー 00800 2255 4835\*  
 中東欧諸国およびバルト諸国 +41 52 675 3777  
 フィンランド +41 52 675 3777  
 香港 400 820 5835  
 日本 81 (120) 441 046  
 中東、アジア、および北アフリカ +41 52 675 3777  
 中華人民共和国 400 820 5835  
 韓国 +82 2 565 1455  
 スペイン 00800 2255 4835\*  
 台湾 : 886 (2) 2656 6688

オーストリア 00800 2255 4835\*

ブラジル +55 (11) 3759 7627  
 中央ヨーロッパおよびギリシャ +41 52 675 3777  
 フランス 00800 2255 4835\*  
 インド 000 800 650 1835  
 ルクセンブルク +41 52 675 3777  
 オランダ 00800 2255 4835\*  
 ポーランド +41 52 675 3777  
 ロシアおよび CIS 諸国 +7 (495) 6647564  
 スウェーデン 00800 2255 4835\*  
 イギリスおよびアイルランド 00800 2255 4835\*

バルカン半島諸国、イスラエル、南アフリカ、および他の ISE 諸国 +41 52 675 3777  
 カナダ 1 800 833 9200  
 デンマーク +45 80 88 1401  
 ドイツ 00800 2255 4835\*  
 イタリア 00800 2255 4835\*  
 メキシコ、中南米およびカリブ海域 52 (55) 56 04 50 90  
 ノルウェー 800 16098  
 ポルトガル 80 08 12370  
 南アフリカ +41 52 675 3777  
 スイス 00800 2255 4835\*  
 米国 1 800 833 9200

\* 欧州のフリーダイヤル番号つながらない場合は次の番号におかけください : +41 52 675 3777

詳細情報については、Tektronix は、総合的に継続してアプリケーション・ノート、テクニカル・ブリーフおよびその他のリソースのコレクションを進展させ、技術者が最先端で仕事ができるように手助けをします。Web サイト ([jp.tek.com](http://jp.tek.com)) をご参照ください。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. テクトロニクス製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。TEKTRONIX および TEK は登録商標です。他のすべての商品名は、各社の商標または登録商標です。

9 Sep 2024 48Z-61275-21

[tek.com](http://tek.com)

**Tektronix**<sup>®</sup>