

6 シリーズ MSO

ミックスド・シグナル・オシロスコープ・データ・シート

最高の信号忠実度と
最新のユーザ・エクスペリエンス



優れた性能

入力チャンネル数

- FlexChannel[®]入力 (4)
- 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、スペクトラム表示、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)

- 1GHz、2.5GHz、4GHz、6GHz、8GHz (アップグレード可能)

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：25GS/s
- 補間：2.5TS/s

レコード長 (全アナログ/デジタル・チャンネル)

- 標準 62.5M ポイント
- 125M ポイント (オプションで 250M ポイントにアップグレード可能)

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)

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
- 外部トリガ：5V_{RMS} 以下、50Ω、400MHz (エッジ・トリガのみ)

標準解析機能

- カーソル：波形、垂直バー、水平バー、垂直/水平バー
- 測定項目：36 種類
- 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)
- FastFrame[™] によるセグメント・メモリ・アキュイジション・モードにより、毎秒最大 664,000 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
- 演算機能：基本波形演算、FFT、拡張数式エディタ
- サーチ機能：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

- 拡張ジッタ/アイ・ダイアグラム解析ソフトウェア
- 拡張パワー測定/解析

組み込みシリアル・バスのトリガ/デコード/解析 (オプション)

- I²C、SPI、I³C、RS-232/422/485/UART、SPMI、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、SENT、USB 2.0、Ethernet、I²S、LJ、RJ、TDM、MIL-STD-1553、ARINC 429

シリアル・コンプライアンス・テスト (オプション)

- Ethernet、USB 2.0、車載用 Ethernet、MIPI D-PHY 1.2

メモリ解析 (オプション)

- DDR3 のデバッグ/解析/コンプライアンス・テスト

任意波形/ファンクション・ジェネレータ

- 波形生成：最高 50MHz
- 波形タイプ：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、ランダム・ノイズ、ハーバーサイン、心電図

デジタル・ボルトメータ¹

- 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¹

- 8 桁

¹ Web からの製品登録で無償

ディスプレイ

- 15.6 型 (396mm) TFT カラー
- 解像度 : HD (1,920×1,080)
- 静電容量式 (マルチタッチ) タッチスクリーン

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-I、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

保証

- 3 年間 (標準)、

寸法

- 309mm×454mm×204mm (高さ×幅×奥行)
- 質量 : 12.88kg 未満

低ノイズ性能と最高 8GHz のアナログ周波数帯域を備えた 6 シリーズ MSO は、GHz クラスのクロック/バス速度を持つ今日の組込みシステムの解析/デバッグに必要な、優れた信号忠実度を提供します。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、チャンネルあたり 1 つのアナログ信号または 8 つのデジタル信号の測定が可能な FlexChannel[®] 入力を 4 チャンネル備えた 6 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。

優れた柔軟性を持ち、システム全体の広範囲な観測が可能な FlexChannel[®] 技術

6 シリーズ MSO には、従来のミックスド・シグナル・オシロスコープ (MSO) の常識を超える新技術が取り入れられています。FlexChannel 技術により、それぞれのチャンネル入力を 1 つのアナログ・チャンネル、8 つのデジタル・チャンネル (TLP058 型ロジック・プローブを使用)、またはそれぞれの領域を独立に設定し、アナログとスペクトラムを同時に表示することもできます。従来にない、柔軟なチャンネル構成が可能です。

こうした構成は、TLP058 型ロジック・プローブを着脱するだけで、いつでも簡単に変更できます。そのため、常に最適な数のデジタル・チャンネルを確保できます。

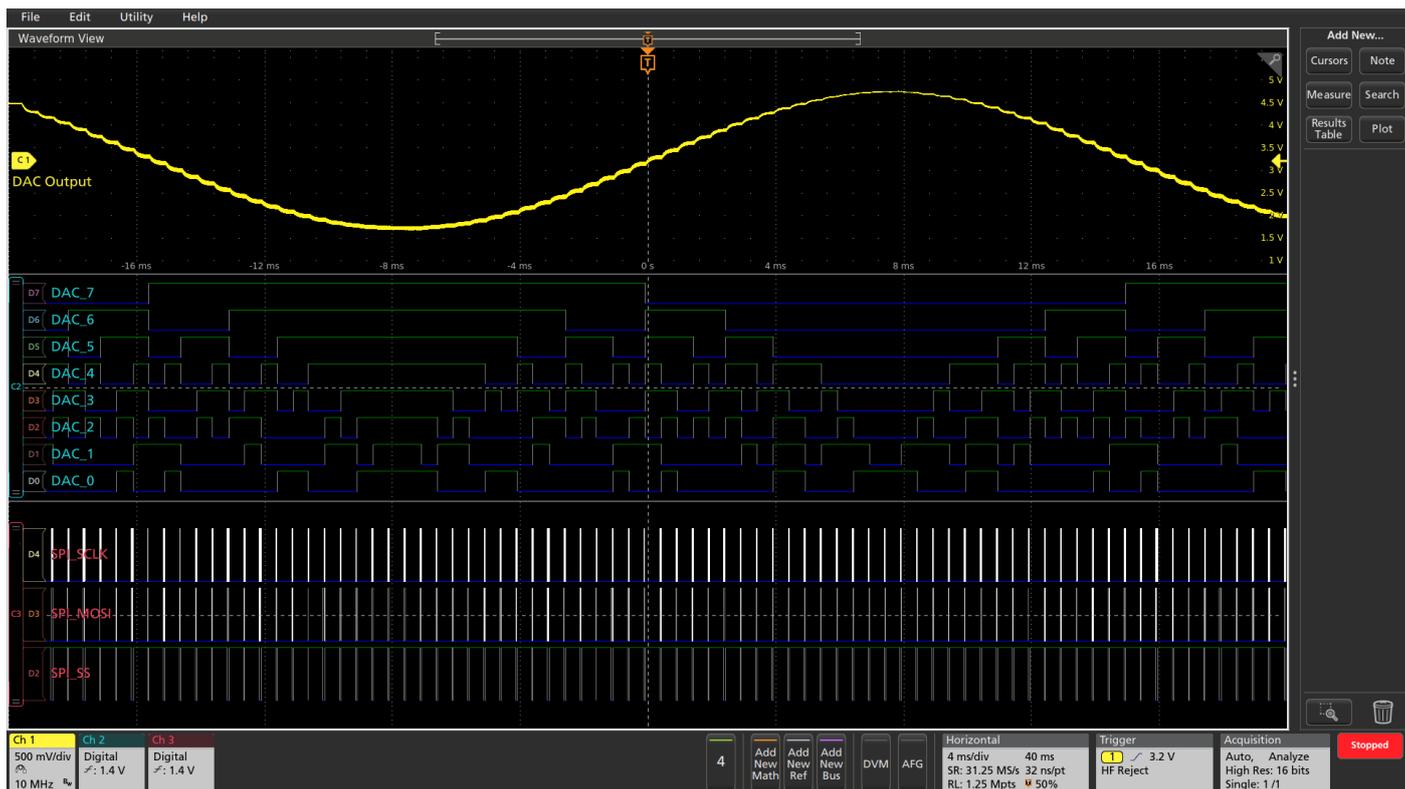


優れた柔軟性を実現した FlexChannel 技術では、接続するプローブの種類により、1 つのアナログ・チャンネルとして使用するか、8 つのデジタル・チャンネルとして使用するかを柔軟に選択できる

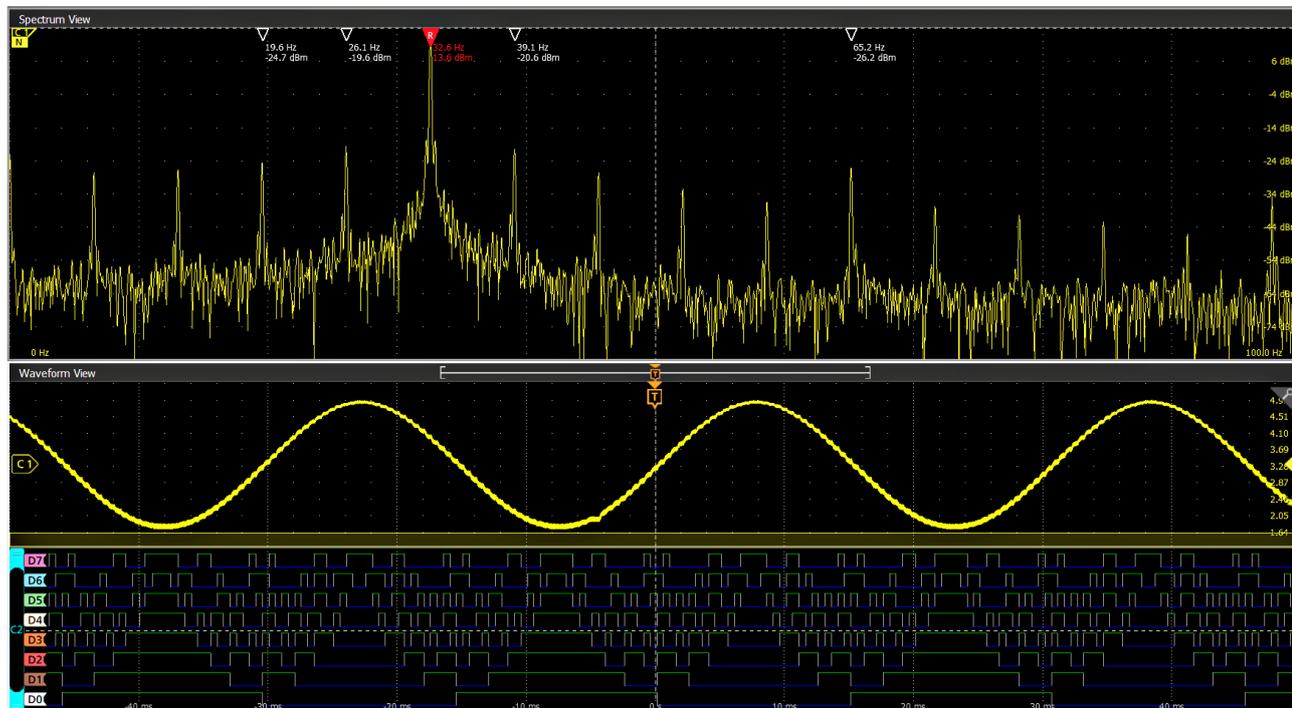
従来の MSO では、デジタル・チャンネルはアナログ・チャンネルに比べてサンプル・レートが低く、レコード長も短いなど、さまざまなトレードオフがありました。6 シリーズ MSO では、デジタル・チャンネルを新しいレベルで統合できます。デジタル・チャンネルでも、アナログ・チャンネルと同様に、高サンプル・レート (最高 25GS/s) と長いレコード長 (最大 250M ポイント) を利用できます。



TLP058 型 : 8 つの高性能デジタル入力を装備 TLP058 型プローブは、必要に応じて何本でも接続することができ、最大 32 チャンネルのデジタル入力を利用可能



Ch 2 に TLP058 型ロジック・プローブを取り付け、DAC の 8 つの入力を接続している。緑と青に色分けされており、緑が 1、青が 0 を示している。Ch 3 に取り付けたもう 1 本の TLP058 型ロジック・プローブは、DAC をドライブする SPI バスにプロービングしている。白いエッジは高周波成分が含まれていることを示しており、拡大表示するか、より高速なサンプル・レートで取込むことでより詳細な情報が得られる



アナログとデジタルだけではなく、FlexChannel 入力は Spectrum View にも対応。この当社の特許技術を使用することで、各領域で独立に設定しながら、すべてのアナログ信号について、アナログ表示とスペクトラム表示を同時に観測可能。スペクトラム・アナライザを使用するときと同じ感覚で、オシロスコープを使用して簡単に周波数領域の解析が可能。周波数領域と時間領域の現象を関連付ける機能も維持されている

優れた信号表示機能

6 シリーズ MSO に採用されている、15.6 型 (396mm) ディスプレイは、業界トップクラス。さらに、解像度もトップクラスで、フル HD の解像度 (1,920×1,080) を備えているため、重要なリードアウトや解析のための領域を確保しながら、多くの信号を同時に観測できます。

表示領域は、垂直方向のスペースを波形表示に最大に利用できるように、最適化されています。右側の結果バーを非表示にすると、画面の横幅全体を波形表示に使用できます。



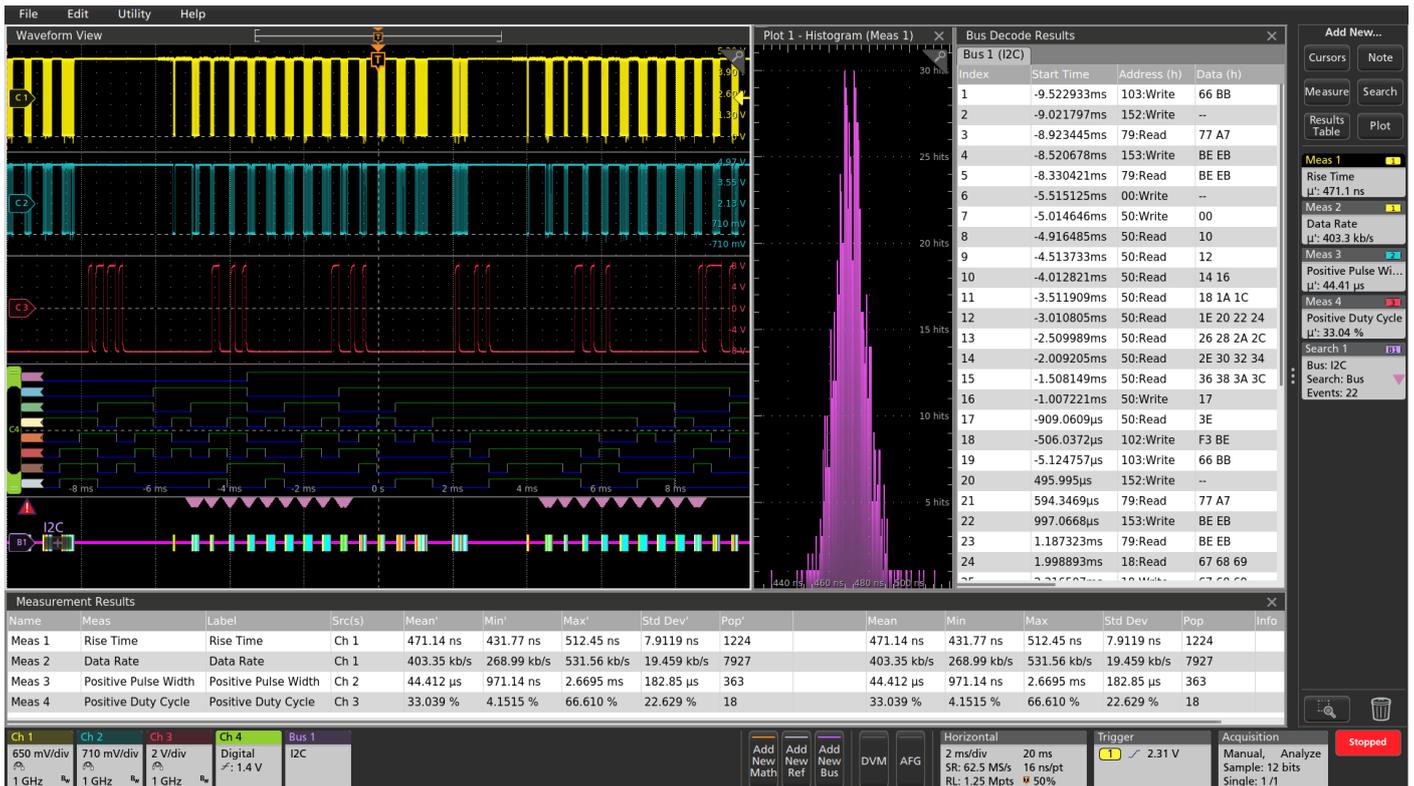
スタック表示モードでは、各入力の AD コンバータの分解能を最大に維持しながら、すべての波形を簡単に観測できるため、精度の高い測定が行える

6 シリーズ MSO は、最新技術のスタック表示モードを備えています。従来、オシロスコープでは同じ目盛にすべての波形を重ねて表示していたため、さまざまなトレードオフが生じていました。

- それぞれの波形を表示するには、波形が重なり合わないよう、波形の垂直軸スケールと位置を調整しなければならない。それぞれの波形で利用できる AD コンバータのレンジがわずかしかないため、測定精度が低下する
- 測定精度を維持するためには、それぞれの波形の垂直軸スケールと位置を調整して、画面全体に表示する必要がある。波形が互いに重なり合うため、個々の波形では信号の細部まで識別しにくい

新しいスタック表示では、これらのトレードオフが解消されます。波形のオン/オフが行われると、自動的に水平波形の"スライス" (追加の目盛) が追加または削除されます。それぞれのスライスが、その波形の AD コンバータの全レンジを使用します。すべての波形は、別々に表示されていますが、AD コンバータの全レンジが使用されているため、表示機能と精度が最大に生かされます。これらの処理は、波形が追加または削除されると、すべて自動的に行われます。スタック表示モードでは、チャンネル/波形バッジをディスプレイ下部の設定バーにドラッグ・アンド・ドロップするだけでチャンネルの順序を簡単に変更できます。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。

6 シリーズ MSO は、超大型ディスプレイを備えており、広い表示領域を確保できるため、信号だけでなく、プロット、測定結果テーブル、バス・デコード・テーブルなど、豊富な情報を表示できます。アプリケーションに合わせて、サイズや位置も簡単に変更できます。



3つのアナログ・チャンネル、8つのデジタル・チャンネル、デコードされたシリアル・バス波形、デコードされたシリアル・パケット結果テーブル、4つの測定項目、測定ヒストグラム、統計値が表示された測定結果テーブル、シリアル・バス・イベントでの検索を同時に表示

タスクに集中できる使いやすいユーザー・インターフェース

設定バー：主要パラメータと波形の管理

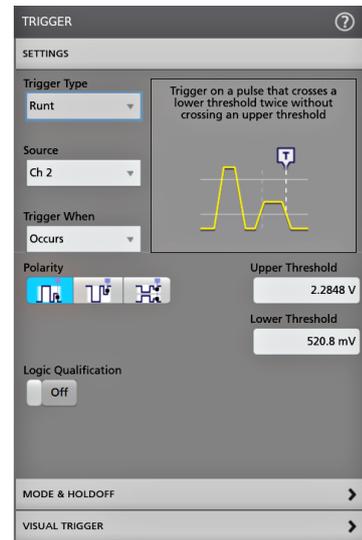
ディスプレイ下部の設定バーには、波形、オシロスコープの動作に関連する各種のパラメータが、「バッジ」として一列に表示されます。設定バーを使用すると、使用頻度の高い波形管理タスクにすばやくアクセスできます。以下のような操作は、シングル・タップで実行できます。

- チャンネルをオンにする
- 演算波形の追加
- リファレンス波形の追加
- バス波形の追加
- オプションの任意波形／ファンクション・ジェネレータ (AFG) を有効にする
- オプションの内蔵デジタル・ボルトメータ (DVM) を有効にする

結果バー：解析と測定

ディスプレイ右側の結果バーは、タップするだけで、カーソル、測定、サーチ、測定／バス・デコード結果テーブル、プロット、メモなど、使用頻度の高い解析ツールにすばやくアクセスできます。

DVM／測定／サーチ結果バッジは、すべて結果バーに表示されるため、波形表示エリアを圧迫することはありません。波形表示エリアをさらに広くしたい場合には、結果バーを消すこともできます。もちろん、いつでも再表示できます。



ディスプレイ上の目的のアイテムをダブルタップするだけで構成メニューが表示される。この例では、トリガ・バッジがダブルタップされたので、トリガ構成メニューが表示されている

オシロスコープに最適化されたタッチ操作

タッチ・インタフェースを備えたオシロスコープは、今では決して珍しいものではありません。しかし、それらはすべて、後から付け足した機能に過ぎませんでした。6シリーズMSOは、静電容量方式のタッチスクリーンを備えた15.6型ディスプレイと、タッチ操作に最適化されたユーザ・インタフェースを備えた業界初のオシロスコープです。

6シリーズMSOでは、スマホやタブレット、その他のタッチスクリーン対応デバイスでお馴染みのタッチ操作がサポートされています。

- 波形を左右上下にドラッグすることで、水平／垂直位置の調整やパン／ズーム表示が可能
- ピンチ操作により、水平または垂直方向のスケールの変更やズーム・イン／アウトが可能
- アイテムをごみ箱にドラッグして削除
- 右側からスワイプ（結果バーを表示）または上側からスワイプ（ディスプレイの左上にメニューを表示）

操作性に優れた前面パネル・コントロールを使用して、馴染みのあるノブやボタンによる調整を行えるだけでなく、マウスやキーボードを使用することもできます。



スマホやタブレットと同じ静電容量方式のタッチスクリーンを使用して操作が行える

前面パネルによる操作

従来、オシロスコープ前面は、表面の約50%がディスプレイ、残りの50%が操作部という構成が一般的でした。6シリーズMSOは、前面の約85%がディスプレイで占められています。広い表示領域を確保するために、前面パネルの構造を見直し、重要性の高い操作については、従来からの簡単で直観的な操作を維持する一方で、ディスプレイ上のオブジェクトから各種の機能に直接アクセスできるようにしたことで、メニュー・ボタンの数を減らすことに成功しています。

操作部の周囲がLEDで色分けされるため、トリガ・ソースや垂直軸スケール／ポジション・ノブがどのチャンネルに割り当てられているの一目でわかります。実行／停止やシングル・シーケンスといった機能については、大きな専用ボタンが右上の目立つ場所に配置されています。強制トリガ、トリガ・スロープ、トリガ・モード、デフォルト・セットアップ、オートセット、クイックセーブといった機能についても、すべて専用の前面パネル・ボタンを使用できます。



作業効率に優れた、直観的な前面パネル。必要な操作部をすべて備えながら、超大型15.6型HDディスプレイの広い表示領域を十分に確保

Windows 環境の導入を選択可能

6 シリーズ MSO、最初のオシロスコープです。機器底部のアクセス・パネルを開くと、ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を接続するコネクタがあります。SSD が装着されていないときはオシロスコープ専用機として起動するため、他のプログラムをインストールして実行することはできません。



SSD が装着されている場合は、オープンな Windows10 上にシステムが構成されるため、オシロスコープ・アプリケーションを最小化することで Windows デスクトップにアクセスできます。もちろん、アプリケーションをインストールすれば、そのままオシロスコープ上で実行できます。外部モニターを追加して、デスクトップを拡張することもできます。

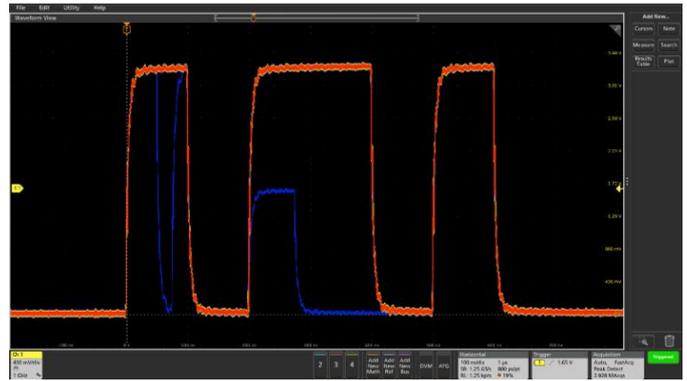
Windows を使用する、しないにかかわらず、オシロスコープの動作はまったく同じで、操作性、UI の操作方法にも違いはありません。

優れた性能

最高 8GHz のアナログ周波数帯域、25GS/s のサンプル・レート、62.5M ポイントのレコード長 (標準装備)、12 ビットの ADC を備えた 6 シリーズ MSO は、優れた信号忠実度、分解能で波形の細部まで取込むことができます。

デジタル・フォスファ技術と FastAcq™ 高速波形取込み

設計上の問題をデバッグするためには、まず問題の存在を知る必要があります。FastAcq とデジタル・フォスファ技術により、デバイスの実際の動作を確認することができます。毎秒 500,000 波形以上という高速の波形取込レートにより、デジタル・システムでよく見られるラント・パルス、グリッチ、タイミング問題など、間欠的に発生する問題も非常に高い確率で観測することができます。まれにしか発生しないイベントをはっきりと表示させるため、輝度階調表示を使用することで、通常の信号特性に対する、まれなトランジェントの発生頻度を表示します。



FastAcq の高速取込みにより、デジタル設計によく見られる捕捉困難な問題も検出できます。

業界トップクラスの垂直分解能と低ノイズ

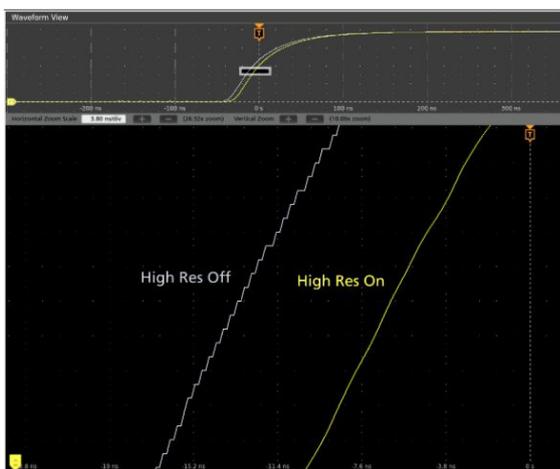
大きな振幅の信号を取込みながら、信号の細部まで観察しなければならない場合でも、6 シリーズ MSO は、不要なノイズの影響を最小限に抑えながら、目的の信号を確実に取込める性能を備えています。6 シリーズ MSO の中心となる技術は、12 ビットの AD コンバータ (ADC) であり、従来の 8 ビット ADC の 16 倍という優れた垂直分解能を実現しています。

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・モードでは、常に最低でも 12 ビットの垂直分解能が確保され、625MS/s 以下のサンプル・レートと 200MHz の周波数帯域では垂直分解能は 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。

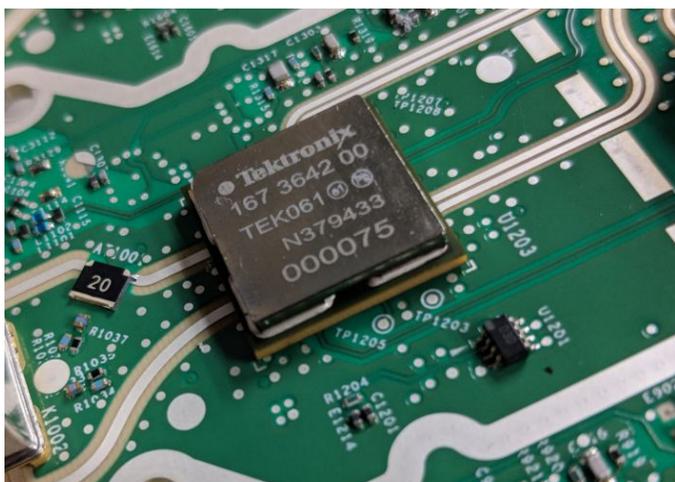
サンプル・レート	垂直分解能 (ビット数)
25GS/s	8
12.5GS/s	12
6.25GS/s	13
3.125GS/s	14
1.25GS/s	15
625MS/s 以下	16

新しい低ノイズのフロント・エンド増幅器により、6 シリーズ MSO の信号解像能力をさらに向上させています。



6 シリーズ²MSO は、12 ビットの ADC と新しいハイレゾリューション・モードにより、業界トップクラスの垂直分解能を実現

新しいフロントエンド増幅器 (TEK061) は低ノイズの優れたアキュイジション性能を備えており、業界トップクラスの信号忠実度を実現し、高分解能で信号の細部まで正確に取り込みます。



微弱な高速信号を細部まで観測するために最も重要なのはノイズ性能です。計測システムに内在するノイズが大きいほど、信号の細部を正確に観測するのが困難になります。高速バスのトポロジによく見られる微弱な信号を細部まで観測するために、オシロスコープの垂直軸設定を高感度 (10mV/div 以下など) に設定している場合には、その影響はより顕著なものとなります。6 シリーズ MSO は新しいフロントエンド ASIC である TEK061 を搭載しているため、高感度設定であっても優れたノイズ性能を発揮します。以下の表では、6 シリーズ MSO と当社の旧機種のおシロスコープ (同じ周波数帯域に対応した製品) のノイズ性能 (代表値) を比較しています。

50Ω、実効値電圧、代表値

周波数帯域	V/div	6 シリーズ MSO	DPO7000C シリーズ	MSO/DPO70000C シリーズ
1GHz	1mV	54.8μV	90μV ²	—
	10mV	90.9μV	279μV	—
	100mV	941μV	2.7mV	—
4GHz	1mV	97.4μV	—	—
	10mV	192μV	—	500μV
	100mV	1.92mV	—	4.3mV
8GHz	1mV	158μV	—	—
	10mV	342μV	—	580μV
	100mV	3.46mV	—	4.5mV

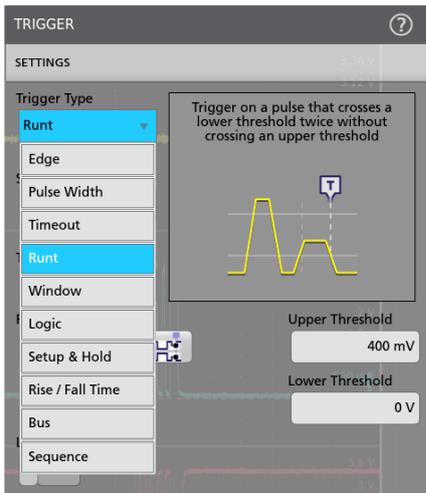
トリガ

デバイスの障害を検出するのは、デバッグの第 1 段階です。次に、原因を特定するために、想定されるイベントを取込みなければなりません。6 シリーズ MSO は、さまざまなタイプに対応した、高度なトリガ機能を提供しています。

- ラント
- ロジック
- パルス幅
- ウィンドウ
- タイムアウト
- 立上り/立下り時間
- セットアップ/ホールド時間違反
- シリアル・パケット
- パラレル・データ
- シーケンス
- ビジュアル・トリガ

最大 250M ポイントのレコード長により、数多くのイベントを取込むことができます。数千というシリアル・パケットでも 1 回で取込むことができ、高い分解能のままズーム表示して詳細に信号を観測し、信頼性の高い測定結果を記録できます。

² 周波数帯域が 200MHz に制限されます。

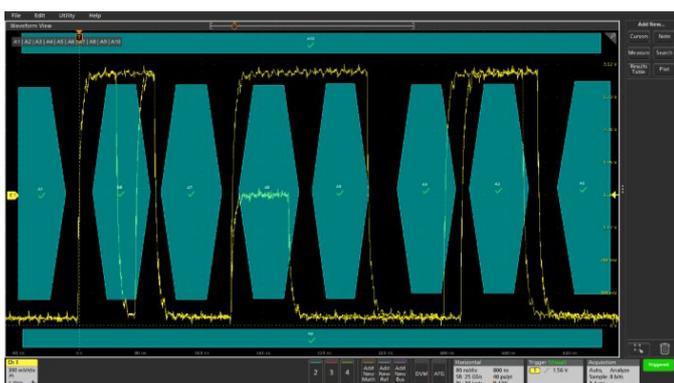


さまざまなトリガ・タイプに対応し、状況対応型のトリガ・メニューも備えているため、目的のイベントを簡単に特定できる

ビジュアル・トリガ - 特定の信号をすばやく検出

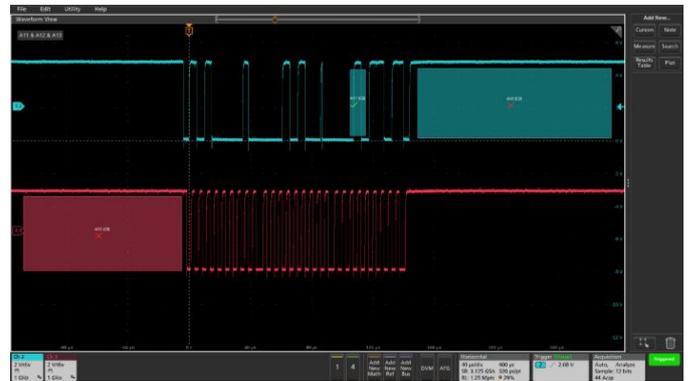
複雑なバスから特定のサイクルを検出するには、何時間もデータを取込み、何千というアキュイジションを調べる必要があります。そのイベントが発生したときのみ表示するようにトリガ設定できれば、この時間を短縮することができます。

ビジュアル・トリガは、6 シリーズ MSO のトリガ機能を拡張し、取込んだ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) と比較します。マウスまたはタッチスクリーンにより無制限のエリアが設定でき、三角形、長方形、六角形、台形などの形状が作成でき、さまざまなトリガ動作に対応するエリアが設定できます。形状が作成できれば、必要に応じてカスタム形状を理想的なトリガ条件になるように編集することもできます。



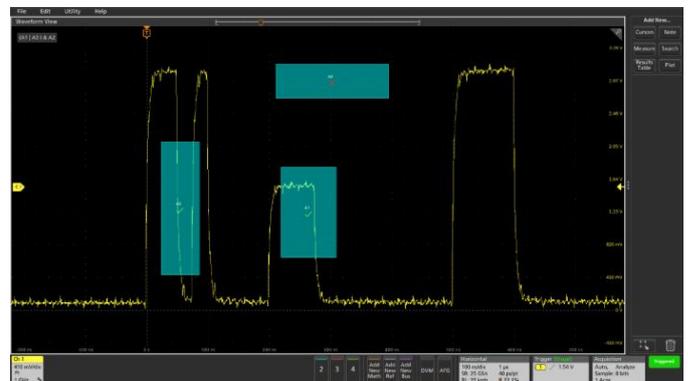
ビジュアル・トリガのエリアが目的のイベントを分離し、観測したいイベントのみを取り込めるため、大幅な時間短縮が可能

重要な信号イベントにのみトリガすることで、手作業での取込み、アキュイジションから検索するのに要する時間を大幅に短縮できます。秒、分の単位で重要なイベントが検出でき、短時間のうちにデバッグ／解析作業を終わらせることができます。ビジュアル・トリガは複数のチャンネルに対しても使用できるため、複雑なシステムのトラブルシューティングやデバッグにも最適です。



複数チャンネルでの観測例。ビジュアル・トリガの領域は、2つのバス信号を同時に伝送するパケットなど、複数のチャンネルのイベントに関連付けることが可能

複数のエリアを定義すれば、オンスクリーンの編集機能を使用して、ブール論理式を使用した複雑なトリガ条件を設定できます。



ブール・ロジック・トリガ・クオリフィケーションの例。論理 OR を使用したブール論理により、信号の特定の異常でトリガできる

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が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。このプローブ・メニュー・ボタンを押すと、すべてのプローブ設定や操作メニューがオシロスコープ上にプローブ・メニューとして表示されます。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。6シリーズMSOの前面パネル・コネクタは、最高40W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。

汎用性に優れた高速受動電圧プローブ

6シリーズMSO全機種に付属する、TPPシリーズ受動電圧プローブは、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。1GHzのアナログ周波数帯域により、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るため、長いブランド・リードも使用できます。

減衰比が2:1のTPPプローブ（オプション）も用意されているため、低電圧の測定にも対応できます。一般的な低い減衰比の受動プローブと違い、TPP0502型の周波数帯域は500MHzでありながら、容量負荷も12.7pFと抑えられています。



6シリーズMSOには、チャンネルごとにそれぞれ1本のTPP1000型プローブが標準で付属（1GHz、2.5GHzの機種）

TDP7700 シリーズ TriMode プローブ

TDP7700シリーズTriModeプローブは、リアルタイム・オシロスコープに最適な優れた信号忠実度を実現しています。TDP7700シリーズは、6シリーズMSOの性能を生かすように設計されており、Sパラメータ・モデルに基づいたプローブ／チップの信号経路のフルAC補正の機能を備えています。プローブは、TekVPIプローブ・インタフェースを介してSパラメータをオシロスコープに通知します。6シリーズMSOではそのデータを取込み、きわめて高い信号忠実度でプローブ・チップからアクイジション・メモリまで信号を伝送することができます。チップ先端からわずか数ミリの位置にプローブの入力バッファが取り付けられた、はんだ付け用チップなど革新的な接続性能を備えたTDP7700シリーズ・プローブは、難度の高い接続が求められる最新の電子設計においても、優れた操作性を発揮します。



さまざまな種類のチップを選択可能なTDP7700シリーズ・プローブ

TriModeプロービングでは、一度セットアップするだけで、差動、シングルエンド、コモンモードの測定を確実に実施できます。この独自機能により、プローブの接続ポイントをつなぎかえることなく、差動測定、シングルエンド測定、コモンモード測定を切り替えながら、より効果的、効率的に作業を進めることができます。

IsoVu™光アイソレーション型測定システム

インバータの設計、電源の最適化、通信リンクのテスト、シャント抵抗による電流の検出、EMI/ESD 問題のデバッグを行う場合、あるいはテスト・セットアップからグランド・ループを取り除きたい場合、コモンモード干渉があると正確な測定が困難になり、設計/デバッグ/評価/最適化といった作業に支障が生じていました。

当社の画期的な新技術 IsoVu では、光給電型光ファイバを使用することにより、完全なガルバニック絶縁を可能にしています。TekVPI インタフェースを搭載した 6 シリーズ MSO で使用すると、大きなコモンモード電圧がある場合でも、高い周波数の差動信号を正確に測定できる機能を備えた、業界初の測定システムが実現します。

- 完全なガルバニック絶縁
- 最高 1GHz の周波数帯域に対応
- 同相除去比 (CMRR) : DC~100MHz で 120dB (100万 : 1) 以上
- 同相除去比 (CMRR) : 全帯域で 80dB (10,000 : 1)
- 差動電圧のダイナミック・レンジ : 最高 2,500V
- コモン・モード電圧レンジ : 60kV



テクトロニクスの TIVM シリーズ IsoVu™ 測定システムは、全帯域でクラス最高の同相除去性能を実現したガルバニック絶縁測定ソリューションであり、大きなコモンモード電圧が存在する条件でも、最大 2,500Vpk の広帯域差動信号が正確に分離できます。

豊富な解析機能

基本波形解析機能

プロトタイプのパフォーマンスがシミュレーション結果と一致していることを検証するためには、注意深く解析を行う必要があります。そこには、立ち上がり時間やパルス幅のチェックといった単純なものから、電力損失の解析、システム・クロックの特性評価、ノイズ発生源の調査といった高度なものまで、さまざまな作業が伴います。

6 シリーズ MSO は、豊富な解析ツールを標準で備えています。

- 波形 / スクリーン・ベースのカーソル
- 36 種類の自動測定測定結果にはレコードのすべてのインスタンスが含まれており、あるイベントから次のイベントへとナビゲートできるだけでなく、レコードの最小値または最大値をすばやく表示することも可能

- 基本波形演算
- 基本 FFT 解析
- フィルタや変数を使用した任意波形の数式編集などの高度な波形演算
- FastFrame™セグメント・メモリにより、オシロスコープのアクイジション・メモリを効率的に活用できるため、1 つの波形レコードに数多くのトリガ・イベントを効率的に取込むことができ、イベント間の時間ギャップを無視できます。各セグメントは個別に、または重ねて表示できます。

測定結果テーブルには、測定結果についての総合的な統計表示のほか、現在のアクイジションと、すべてのアクイジションの両方を対象とした統計値も表示されます。



自動測定を使用したバースト幅と周波数の特性評価

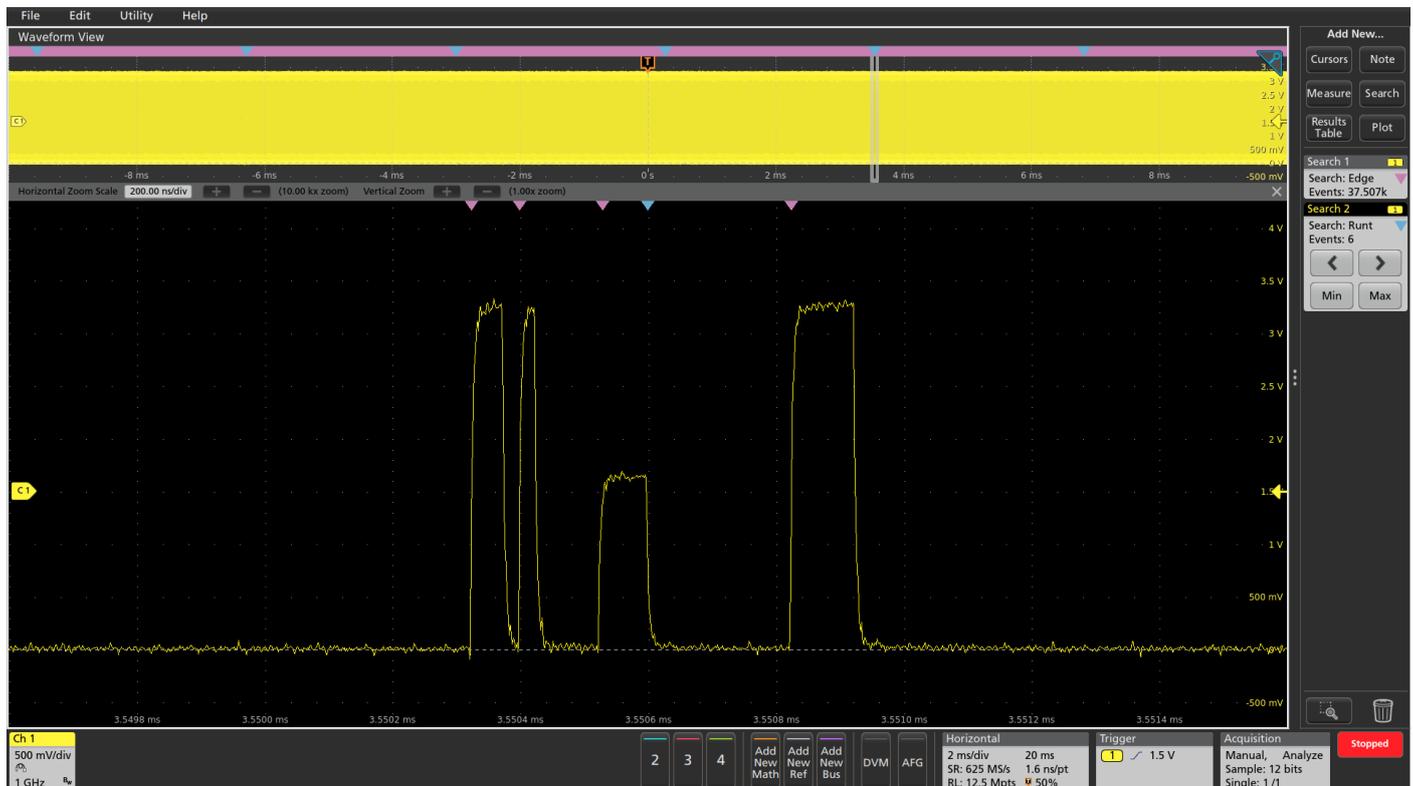
ナビゲーションとサーチ

長い記録長の波形から目的のイベントを探す場合、適切なサーチ・ツールがないと時間のかかる作業になります。今では記録長は数百万ポイントにもなり、目的のイベントを特定するためには数千画面をスクロールしなければなりません。

6 シリーズ MSO には、革新的な Wave Inspector® という波形検索、操作ツールがあり、波形記録内をすばやくパン、ズーム表示することができます。独自のフォースフィードバック・システムにより、波形記録の最初から最後までをわずか数秒で移動できます。ディスプレイ上でドラッグやピンチ／拡大といったジェスチャを使用すれば、長い記録でも目的の領域を効率的に調査できます。

サーチ機能では、独自に定義した条件でログ・メモリ上のイベントを検索できます。条件に該当するすべてのイベントには検索マークが付き、前面パネルまたはディスプレイのサーチ・バッジの戻る (←)、次へ (→) ボタンを押すことで、イベント箇所簡単に移動することができます。サーチの種類には、エッジ、パルス幅、タイムアウト、ラント、ウィンドウ、ロジック、セットアップ／ホールド、立上り／立下り時間、パラレル／シリアル・バス・パケットのデータなどがあります。独自のサーチを定義することもできます。

サーチ・バッジの Min/Max ボタンを使用すると、検索結果の最小値および最大値にすばやくジャンプできます。

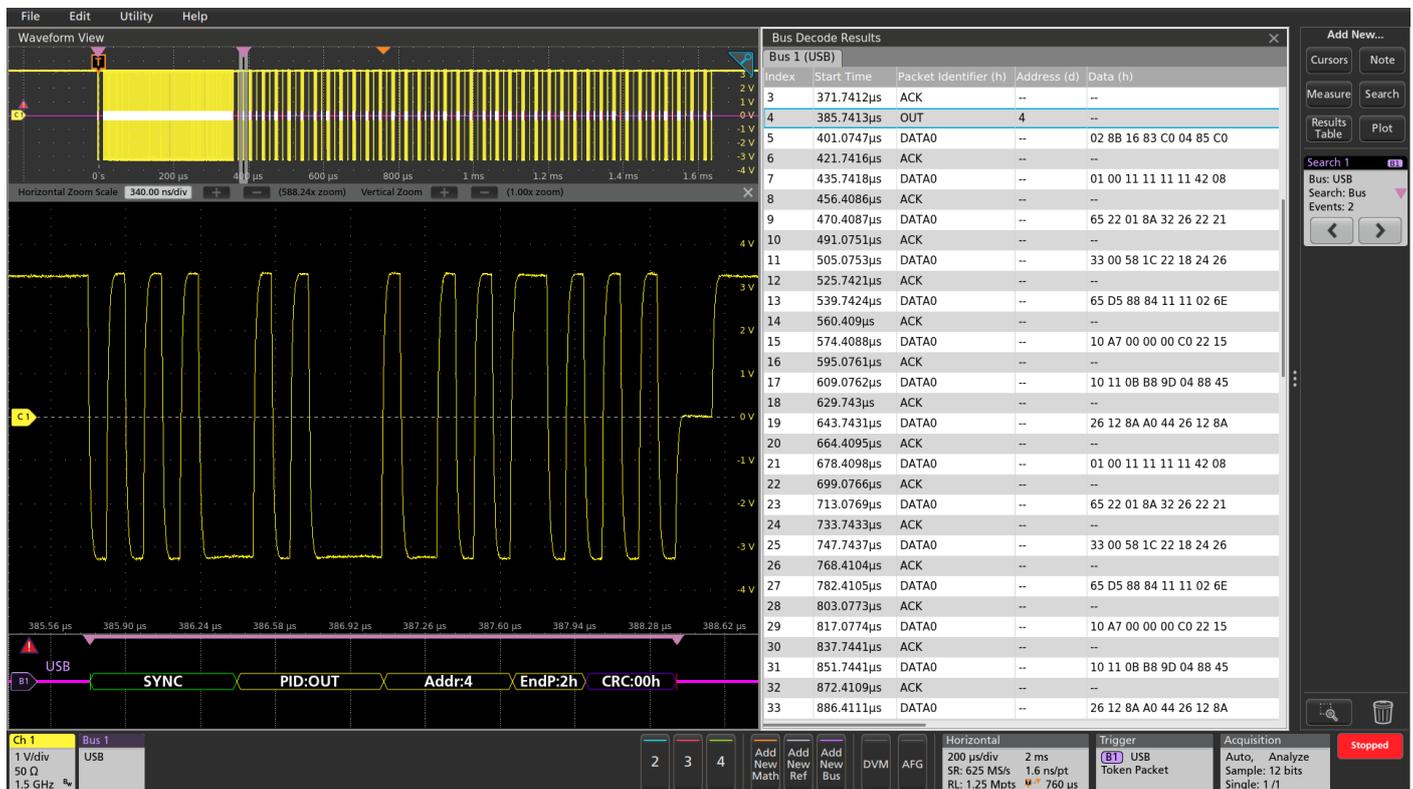


FastAcq によって、デジタル・データ・ストリームにラント・パルスが存在することが明らかになったため、さらに調査を進めた例。

シリアル・プロトコル・トリガ／解析 (オプション)

デバッグでは、1つまたは複数のシリアル・バスを観察することによって、システムのアクティビティの流れを追跡できると大変有効です。たった1つのシリアル・パケットであっても、手動でデコードしようとする、かなり手間がかかります。長いメモリ長の場合だと、パケット数は数千にも達します。

取り込もうと試みているイベントが明確であり、シリアル・バスに特定のコマンドが送出されたときにそのイベントが発生するというのであれば、そのイベントでトリガできれば、効率よく解析できるはずですが、残念ながら、エッジまたはパルス幅トリガを指定するだけで、こうしたトリガが可能になるわけではありません。



フルスピード USB シリアル・バスにトリガした例。バス波形は、スタート、シンク、PID、アドレス、エンド・ポイント、CRC、データの値、ストップなど、時間相関のとれた、デコードされたパケットの内容を表示。バス・デコード・テーブルでは、アキュイジション全体のすべてのパケット内容を表示

6 シリーズ MSO では、さまざまな高性能なツール・セットが用意されており、I²C、SPI、I³C、RS-232/422/485/UART、SPMI、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、SENT、USB LS/FS/HS、Ethernet 10/100、オーディオ (I²S/LJ/RJ/TDM)、MIL-STD-1553、および ARINC 429 など、組み込み設計によく使用される、ほとんどのシリアル・バスに対応できます。

シリアル・プロトコル・サーチを使用すると、長いメモリ長でも効率的にシリアル・パケットを検索できるため、指定した特定の packets 内容を確実に検出できます。検出されたイベントには検索マークが付きます。前面パネルまたは結果バーに表示されるサーチ・バッジの戻る (←) ボタンや次へ (→) ボタンを押すだけで、マーク間をすばやく移動することができます。

ツールはシリアル・バスのために用意されたものですが、パラレル・バスでも機能します。6 シリーズ MSO では、パラレル・バスも標準でサポートされています。パラレル・バスは、最大 32 ビット幅で、アナログ・チャンネルとデジタル・チャンネルを混在させることができます。

データ・シート

- シリアル・プロトコル・トリガを使用することで、パケットの開始、特定のアドレス、特定のデータ内容、固有の識別子、エラーなど、特定の packets 内容でトリガできる
- バス波形により、バスを構成する Clock、Data、Chip Enable などの個々の信号に沿ってわかりやすく表示でき、パケットの開始と終了、アドレス、データ、識別子、CRC などのサブパケット・コンポーネントを簡単に識別できる
- バス波形は、表示された他の信号と時間相関が取れているため、被測定システムの異なる部分のタイミング関係も簡単に測定できる
- バス・デコード・テーブルには、アキュイジションのすべてのデコードされたパケットが（一般的なソフトウェアのリスト表示と同様の）表形式で表示されるパケットにはタイムスタンプが付き、アドレス、データなど、コンポーネントごとにカラムとして連続にリスト表示される

Spectrum View



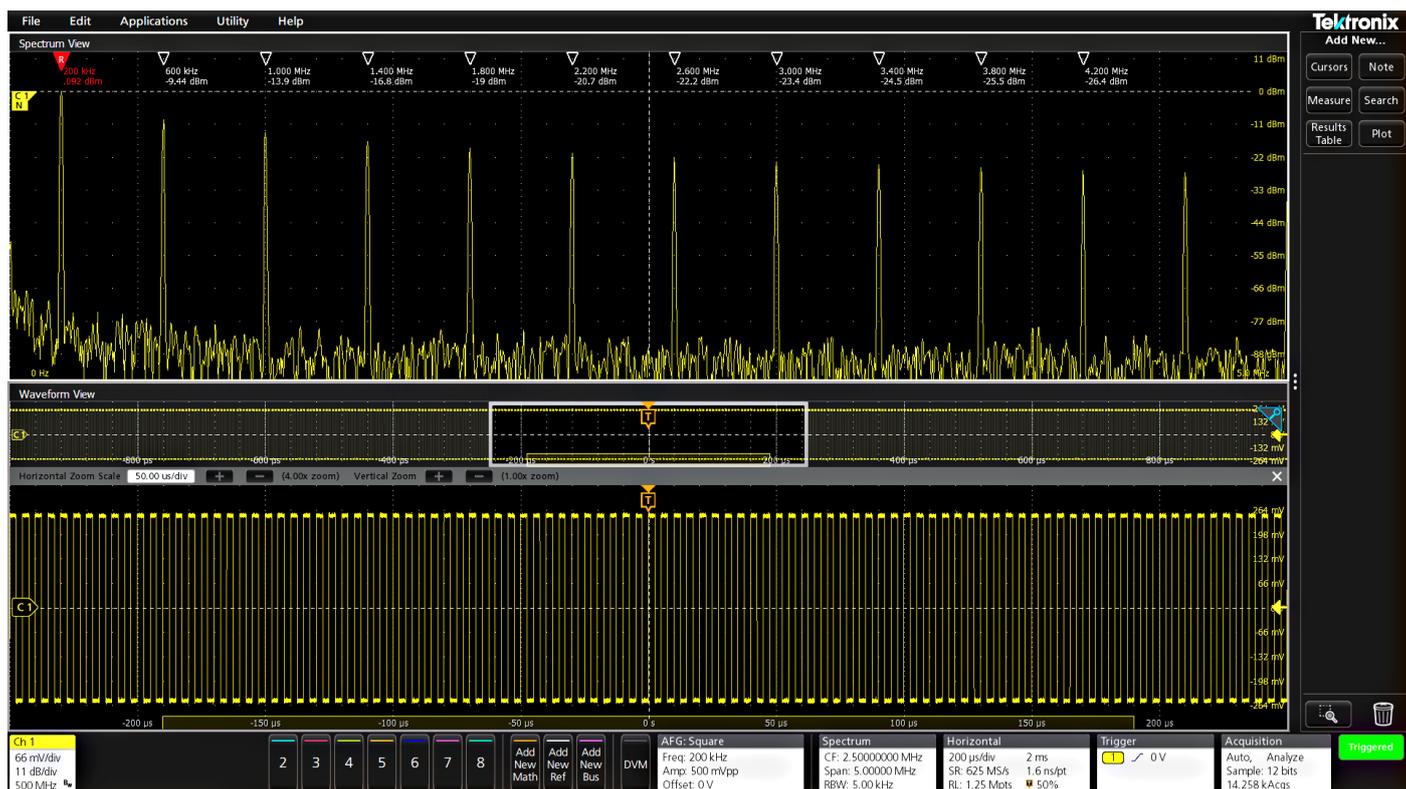
中心周波数、スパン、分解能帯域幅 (RBW) などのスペクトラム・アナライザの設定が直感的に行えるため、周波数ドメイン解析が簡単にセットアップできる。スペクトラム表示はそれぞれの FlexChannel アナログ入力ごとに利用できるため、複数チャンネルのミックスド・ドメイン解析が可能

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。しかし、FFT の使用には以下の 2 つの点で難点があることが知られていました。

まず第一に、周波数領域解析を行うときは、スペクトラム・アナライザに通常搭載されている中心周波数、スパン、分解能帯域幅 (RBW) といったコントロールを当然使用できるものと考えるはずですが、ところが FFT を使用すると、サンプル・レート、レコード長、時間軸といった従来からのオシロスコープのコントロールを使用しなければなりません。周波数領域に目的の信号を表示するには、ある程度の経験と技術が必要です。

次に、FFT はアナログの時間領域表示と同じアキュジション・システムによって駆動されていることが挙げられます。アナログ表示に合わせて取込み設定を最適化すると、目的の周波数領域表示が得られません。目的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を導入し、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 Spectrum View だけです。



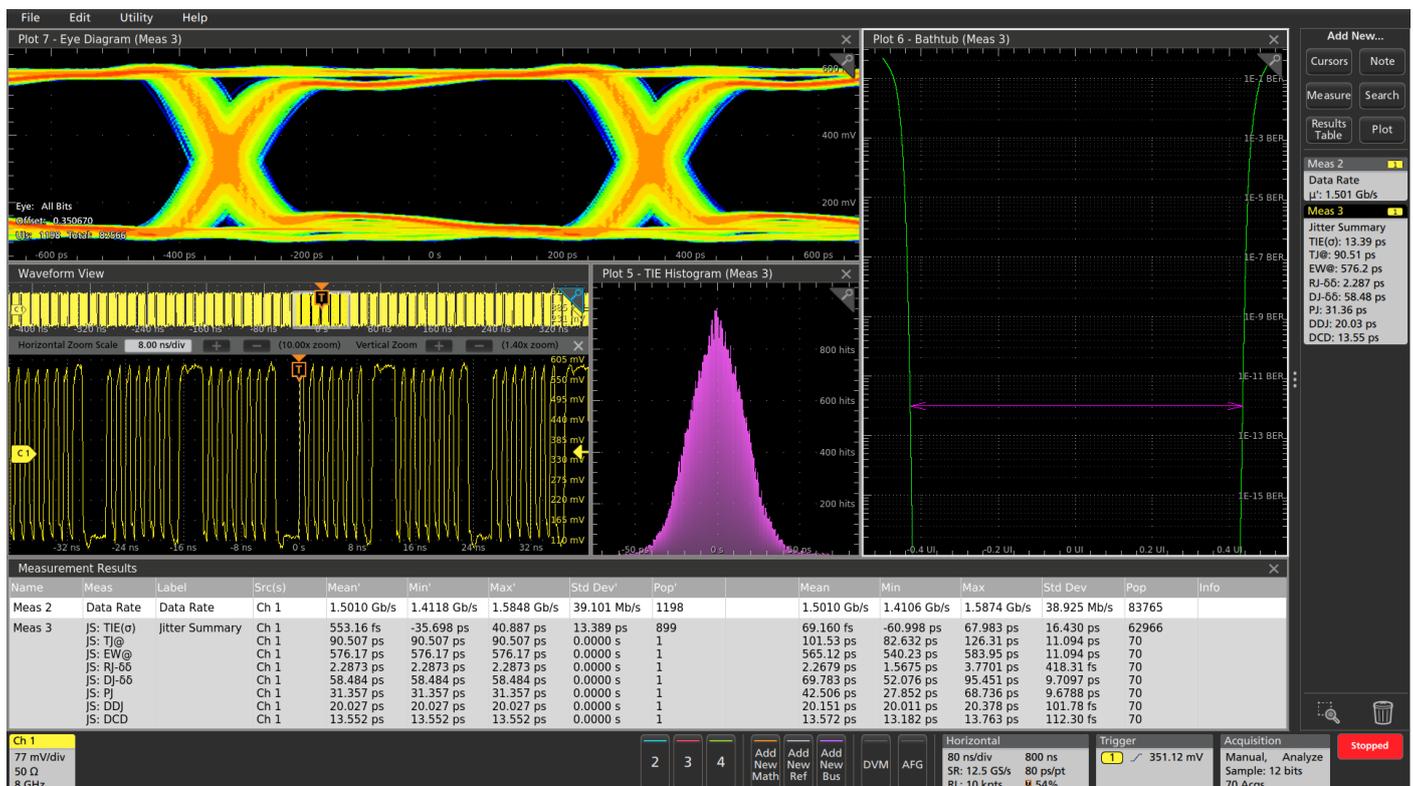
Spectrum Time で設定されたゲート区間（時間範囲）で FFT が計算される。時間領域表示に小さな長方形の領域が表示されており、これを配置することで、時間領域波形との時間相関をとることができるため、ミックスド・ドメイン解析に最適である。最大 11 個のピーク・マーカを使用して、それぞれのピークの周波数と振幅の値を観測できる。基準マーカは常に最も高いピークを示し、赤で表示されている

ジッタ解析

6 シリーズ MSO には、標準で DPOJET Essentials ジッタ／タイミング解析ソフトウェアが内蔵されており、連続クロックとデータ・サイクルをシングルショットのリアルタイム取込みで測定できるようにオシロスコープの能力を拡張しています。これにより、タイム・インターバル・エラーや位相ノイズなどの重要なジッタ／タイミング解析パラメータが測定でき、システム・タイミング問題を検証することができます。

時間トレンドやヒストグラム・プロットなどの解析ツールで時間とともに変化するタイミング・パラメータのすばやい表示、あるいはスペクトラム解析でジッタや変調ソースの周波数や振幅の正確な表示が可能になります。

Opt. 6-DJA を使用すると、ジッタ解析機能を追加して、より高度なデバイス性能の特性評価が可能になります。31 種類の測定機能により、広範囲なジッタ／アイ・ダイアグラム解析と分離アルゴリズムが追加され、今日の高速シリアル、デジタル／通信システム設計におけるシグナル・インテグリティ問題の検出が可能になります。Opt. 6-DJA を使用することで、アイ・ダイアグラム・マスク・テストによる自動パス／フェイル・テストも行えます。



独自のジッタ・サマリ表示により、デバイスの性能をわずか数秒で総合的に把握できる。

パワー解析 (オプション)

6 シリーズ MSO は、オプションでパワー解析パッケージ (Opt. 6-PWR) が統合でき、電力品質、入力容量、突入電流、高調波、スイッチング・ロス、安全動作領域 (SOA)、変調、リップル、磁気測定、効率、変調、タイミング、スルー・レート (dv/dt および di/dt)、制御ループ応答 (ボード線図)、電源電圧変動除去比 (PSRR) などを優れた再現性で効率的に測定できます。

自動測定機能では、ボタンにタッチするだけで測定品質や再現性を最適化できるため、外部 PC やソフトウェアの複雑なセットアップも一切不要です。



パワー解析測定ではさまざまな波形やプロットを表示できる

コンプライアンス・テスト

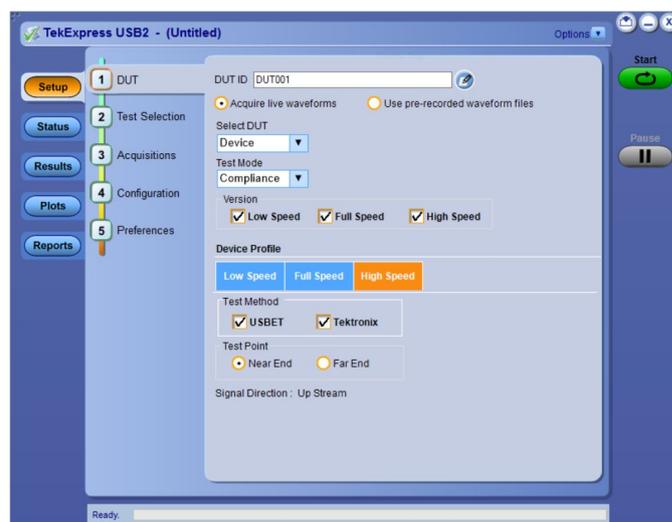
組込み機器の設計者が最も重視するのが、さまざまな組込み／インタフェース技術についてのコンプライアンス・テストです。これを確実に実施することで、デバイスはプラグフェストでロゴ認証を取得し、他の対応機器との互換性を保証できるようになります。

USB、Ethernet、メモリ、ディスプレイ、MIPI などの高速シリアル規格のための仕様は、それぞれの規格のコンソーシアムや運営団体によって策定されます。こうしたコンソーシアムとも緊密に連携しながら、テクトロニクスはオシロスコープベースのコンプライアンス・アプリケーションを開発してきました。単にパス／フェイルの結果を示すだけでなく、不合格になった設計を効率的にデバッグできるように、ジッタ／タイミング解析といった関連する測定ツールを提供するなど、原因を詳細に解析するための機能を備えています。

これらの自動コンプライアンス・アプリケーションをフレームワークに組み込むことでさまざまなメリットが生まれます。

- 認証試験項目を完全にカバーした包括的なテストの実施
- カスタマイズ可能な設定に基づき最適化されたアキュイジションとテスト・シーケンスによるテスト時間の短縮
- 取込み済みの信号に基づいて解析できるため、必要な取込みが完了すれば、被測定デバイス (DUT) をセットアップから取り外すことも可能。異なるオシロスコープや別の場所で取り込まれた波形も解析できるため、高度なコラボレーションを生かしたテスト環境の構築が可能
- アキュイジション中に取り込まれた信号を確認できる信号検証機能
- 設計のデバッグに最適なパラメトリック測定機能の追加

- カスタム・アイ・ダイアグラム／マスク・テストによる設計マージンの解析
- セットアップ情報、結果、マージン、波形のスクリーンショット、プロット画像などを記載した複数フォーマットに対応した詳細なレポートの生成



TekExpress USB2 (Opt. 6-CMUSB2) の DUT パネルで DUT 固有の設定が可能



USB 2.0 仕様に準拠したコンプライアンス測定を行う 6 シリーズ MSO (Opt. 6-CMUSB2 を使用)

豊富な機能であらゆるニーズに対応

拡張機能

6 シリーズ MSO は、複数の外部接続ポートを経由して、ネットワーク接続、PC への直接接続、または他のテスト機器に接続することができます。

- 前面パネルには 2 個の USB 2.0 ホスト・ポートと 1 個の USB 3.0 ホスト・ポート、さらに後部パネルにも 4 個以上の USB ホスト・ポート (USB 2.0×2、USB 3.0×2) が装備されており、スクリーンショット、機器の設定、波形データなどを USB メモリに簡単に保存できます。USB ホスト・ポートには、USB マウスやキーボードも接続でき、機器のコントロールやデータ入力に利用できます。
- 後部パネルには USB デバイス・ポートが装備されており、PC でリモート制御することができます。
- 後部パネルには 10/100/1000BASE-T Ethernet ポートがあり、計測器の制御に使用できます (LXI Core 2011 にも対応)。
- 後部パネルの DVI-D、Display Port、および VGA ポートから、画面を外部モニターまたはプロジェクタに表示することができます。



あらゆる設計環境に対応できる 6 シリーズ MSO の豊富な入出力

リモート操作による共同作業の効率化

離れた場所にいる設計チームと一緒に作業ができます。

内蔵の e*Scope[®]機能を使用すると、標準 Web ブラウザを通じて、ネットワーク経由でオシロスコープを制御することもできます。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。離れた場所からでも、その場にいるのとまったく同じように、オシロスコープを制御できます。あるいは、Microsoft Windows Remote Desktop[™]機能を使用して、オシロスコープに直接接続し、リモート制御することもできます。

業界標準の TekVISA[™]プロトコル・インターフェースが含まれており、データ解析やドキュメンテーションなどの Windows アプリケーションの利用や拡張も可能です。IVI-COM 機器ドライバが含まれており、オシロスコープ上または外部 PC 上のプログラムから、LAN または USBTMC 接続を使用して、オシロスコープと容易に通信することができます。



e*Scope を使用すれば、一般的な Web ブラウザを使用して、手軽にリモート表示と制御が行える

任意波形／ファンクション・ジェネレータ (AFG)

6 シリーズ MSO にオプションの任意波形／ファンクション・ジェネレータを追加すると、センサ信号のシミュレーション信号を出力できるほか、信号にノイズを付加してマージン・テストを実行することもできます。統合されたファンクション・ジェネレータは、最高 50MHz の標準波形 (サイン、方形、パルス、ランプ／三角、DC、ノイズ、sin(x)/x (Sinc)、ガウシャン、ローレンツ、指数立上り／立下り、ハーバーサイン、Cardiac) を出力します。任意波形ジェネレータは、128k ポイントのレコード長に対応しており、内部ストレージまたは USB メモリから、保存された波形を読み込みます。6 シリーズ MSO は当社の ArbExpress (PC ベースの波形作成／編集ソフトウェア) と互換性があり、複雑な波形を迅速かつ容易に作成できます。

デジタル・ボルトメータ (DVM) とトリガ周波数カウンタ

6 シリーズ MSO は、4 桁のデジタル・ボルトメータ (DVM) と 8 桁のトリガ周波数カウンタを内蔵しています。オシロスコープ付属のプロブを使用して、任意のアナログ入力を電圧計の測定対象にすることができます。カウンタは、きわめて精度の高いリードアウトを備えており、トリガとして設定したイベントの周波数を確実に読み取れます。DVM およびトリガ周波数カウンタは、どちらも製品登録いただくが無償でアクティベートされて利用可能になります。

セキュリティ強化オプション

セキュリティ強化オプションである Opt. 6-SEC を使用することで、計測器のすべての入出力ポートおよびファームウェア・アップグレードに、パスワードによる保護の有効／無効を設定できます。さらに、Opt. 6-SEC は、すべての設定／波形データをクリアする機能も備えており、高度なセキュリティ・レベルを実現できます。この機能は、国家産業セキュリティ操作マニュアル (NISPOM) の DoD 5220.22-M 方式 (第 8 章) のほか、NISPOM に基づく国防保安局の機密情報システム認定／認証マニュアルに準拠しています。そのため、セキュリティが保護されたエリアの外部にも、安心して機器を持ち出すことができます。

状況に応じたヘルプ

6 シリーズ MSO には、役に立つ情報リソースが内蔵されており、疑問が生じても即座に回答が得られるため、マニュアルや Web サイトを参照する手間が省けます。

- 多くのメニューでは、グラフィカルなイメージと説明テキストが使用されており、機能の概要をすばやく把握できる
- すべてのメニューの右上には、クエスチョン・マークが表示されており、内蔵ヘルプ・システムのそのメニュー項目に関連する部分を直接参照できる
- ヘルプ・メニューには、ユーザ・インタフェースに関する簡単なチュートリアルが内蔵されているため、初心者でも短時間で操作方法を習得できる

The screenshot displays the TekScope software interface. A help window titled 'Add Measurements configuration menu overview' is open, providing instructions on how to use the 'Add Measurements' configuration menu. The help window includes a table with the following content:

Field or control	Description
Measurement tabs	The tabs along the top organize measurements by their type. The Standard tab is the default set of measurements that are built into the instrument. Other tabs are shown when you install measurement options.
Measurement description	Shows a graphic and short description of the selected measurement. Use this information to verify that the selected measurement is...

The background shows a waveform view with a signal trace. The bottom status bar displays measurement parameters: Ch 1, 840 mV/div, 50 Ω, 1.5 GHz. The trigger is set to 33.6 mV. The acquisition is triggered.

マニュアルやインターネットを参照しなくても、疑問に対する回答がすばやく得られる内蔵ヘルプ・システム

仕様

すべての仕様は、特に断りのないかぎり、保証値を示します。すべての仕様は、特に断りのないかぎり、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

	MSO64 型
FlexChannel 入力数	4
最大アナログ・チャンネル数	4
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)	32
周波数帯域 (立上り時間の計算値)	1GHz (400ps)、2.5GHz (160ps)、4GHz (100ps)、6GHz (66.67ps)、8GHz (50ps)
DC ゲイン精度	50Ω : ±2.0% ³ (2mV/div では±2.0%、1mV/div では±4.0%、代表値) 50Ω : フルスケールの±1.0% ⁴ (2mV/div ではフルスケールの±1.0%、1mV/div では±2.0%、代表値) 1MΩ : ±2.0% ³ (2mV/div では±2%、1mV/div および 500μV/div では±2.5%、代表値) 1MΩ : フル・スケールの±1.0% ⁴ (2mV/div ではフルスケールの±1.0%、1mV/div および 500μV/div ではフル・スケールの±1.25%、代表値)
ADC 分解能	12 ビット
垂直分解能	8 ビット@25GS/s、8GHz (全チャンネル) 12 ビット@12.5GS/s、4GHz (全チャンネル) 13 ビット@6.25GS/s (ハイレゾ)、2GHz (全チャンネル) 14 ビット@3.125GS/s (ハイレゾ)、1GHz (全チャンネル) 15 ビット@1.25GS/s (ハイレゾ)、500MHz (全チャンネル) 16 ビット@6.25MS/s 以下 (ハイレゾ)、200MHz (全チャンネル)
サンプル・レート	25GS/s (全アナログ/デジタル・チャンネル、分解能 : 40ps)
レコード長 (ポイント)	62.5M ポイント (全アナログ/デジタル・チャンネル)、(オプション) 125M ポイント (全アナログ/デジタル・チャンネル)、(オプション) 250M 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 (ピーク検出、エンベロープ・アクイジション・モード) 30,000 波形/秒以上 (その他のすべてのアクイジション・モード)
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 - アナログ部

入力カップリング DC、AC

入力インピーダンス (1MΩ)、 1MΩ ±1%
DC カップリング

入力容量、1MΩ (DC カップリング) 14.5pF ±1.5pF

入力インピーダンス (50Ω)、 50Ω ±3%
DC カップリング

3 SPC 実施直後。周囲温度が 5°C 変化するごとに 2% 追加。

4 SPC 実施直後。周囲温度が 5°C 変化するごとに 1% 追加。

垂直軸システム—アナログ部

入力感度

1M Ω 500 μ V/div~10V/div (1-2-5 シーケンス)注：500 μ V/div は 1mV/div をデジタル・ズームで 2 倍に拡大したものです。50 Ω

1mV/div~1V/div (1-2-5 シーケンス)

注：1mV/div は 2mV/div をデジタル・ズームで 2 倍に拡大したものです。

最大入力電圧

50 Ω : 2.5V_{RMS} (100mV/div 未満)、ピーク電圧 \leq \pm 20V (DF \leq 6.25%)50 Ω : 5V_{RMS} (100mV/div 以上)、ピーク電圧 \leq \pm 20V (DF \leq 6.25%)1M Ω : 300V_{RMS}4.5MHz~45MHz では 20dB/decade の割合で低下 (1M Ω)45MHz~450MHz では 14dB/decade の割合で低下;450 MHz を超えると 5.5V_{RMS}

有効ビット数 (ENOB)、代表値

2mV/div、ハイレゾ・モード、50 Ω 、10MHz 入力、フル・スクリーンの 90%

周波数帯域	ENOB
4GHz	5.9
3GHz	6.1
2.5GHz	6.2
2GHz	6.35
1GHz	6.8
500MHz	7.2
350MHz	7.4
250MHz	7.5
200MHz	7.75
20MHz	8.8

50mV/div、ハイレゾ・モード、50 Ω 、10MHz 入力、フル・スクリーンの 90%

周波数帯域	ENOB
4GHz	7.25
3GHz	7.5
2.5GHz	7.6
2GHz	7.8
1GHz	8.2
500MHz	8.5
350MHz	8.8
250MHz	8.9
200MHz	9
20MHz	9.8

垂直軸システム—アナログ部

2mV/div、サンプル・モード、50Ω、10MHz 入力、フル・スクリーンの 90%

周波数帯域	ENOB
8GHz	5.1
7GHz	5.3
6GHz	5.5
5GHz	5.65
4GHz	5.9
3GHz	6.05
2.5GHz	6.2
2GHz	6.35
1GHz	6.8
500MHz	7.2
350MHz	7.3
250MHz	7.5
200MHz	7.3
20MHz	7.6

50mV/div、サンプル・モード、50Ω、10MHz 入力、フル・スクリーンの 90%

周波数帯域	ENOB
8GHz	6.5
7GHz	6.6
6GHz	6.8
5GHz	7
4GHz	7.2
3GHz	7.4
2.5GHz	7.6
2GHz	7.7
1GHz	8.2
500MHz	8.4
350MHz	8.7
250MHz	8.8
200MHz	7.8
20MHz	7.9

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)

0.2div (1mV/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)

ポジション・レンジ

±5div

垂直軸システム—アナログ部

オフセット・レンジ (最大)

入力信号は、50 Ω 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、50 Ω 入力
1mV/div~99mV/div	$\pm 1V$
100mV/div~1V/div	$\pm 10V$

V/div 設定	最大オフセット・レンジ、1M Ω 入力
500 μ V/div~63mV/div	$\pm 1V$
64mV/div~999mV/div	$\pm 10V$
1V/div~10V/div	$\pm 100V$

オフセット精度 $\pm (0.005 \times |\text{オフセット} - \text{ポジション}| + \text{DC バランス})$ 、オフセット、ポジション、DC バランスの単位はボルト

帯域幅の選択

8GHz の機種、50 Ω	20MHz、200MHz、250MHz、350MHz、500MHz、1GHz、2GHz、2.5GHz、3GHz、4GHz、5GHz、6GHz、7GHz、8GHz
6GHz の機種、50 Ω	20MHz、200MHz、250MHz、350MHz、500MHz、1GHz、2GHz、2.5GHz、3GHz、4GHz、5GHz、6GHz
4GHz の機種、50 Ω	20MHz、200MHz、250MHz、350MHz、500MHz、1GHz、2GHz、2.5GHz、3GHz、4GHz
2.5GHz の機種、50 Ω	20MHz、200MHz、250MHz、350MHz、500MHz、1GHz、2GHz、2.5GHz
1GHz の機種、50 Ω	20MHz、200MHz、250MHz、350MHz、500MHz、1GHz
1M Ω	20MHz、200MHz、250MHz、350MHz、フル (500MHz)

帯域フィルタリングの最適化 フラットネスまたはステップ応答

垂直軸システム—アナログ部

ランダム・ノイズ (RMS、代表値)

50Ω (代表値)

25GS/s、サンプル・モード、RMS

V/div	1mV/div	2mV/div	5mV/div	10mV/div	20mV/div	50mV/div	100mV/div	1V/div
8GHz	158μV	158μV	208μV	342μV	630μV	1.49mV	3.46mV	29.7mV
7GHz	141μV	143μV	192μV	311μV	562μV	1.31mV	3.11mV	26.2mV
6GHz	127μV	127μV	165μV	274μV	489μV	1.18mV	2.71mV	23.6mV
5GHz	112μV	113μV	149μV	239μV	446μV	1.05mV	2.42mV	21.1mV

12.5GS/s、ハイレゾ・モード、RMS

V/div	1mV/div	2mV/div	5mV/div	10mV/div	20mV/div	50mV/div	100mV/div	1V/div
4GHz	97.4μV	98.7μV	124μV	192μV	344μV	817μV	1.92mV	16.3mV
3GHz	82.9μV	84μV	105μV	160μV	282μV	680μV	1.62mV	13.6mV
2.5GHz	76.5μV	77.5μV	93.8μV	144μV	257μV	606μV	1.44mV	12.1mV
2GHz	68.1μV	69.1μV	83.6μV	131μV	226μV	528μV	1.28mV	10.6mV
1GHz	54.8μV	51.2μV	63.4μV	90.9μV	160μV	378μV	941μV	7.65mV
500MHz	39.7μV	39.8μV	48.1μV	65.1μV	115μV	280μV	666μV	5.6mV
350MHz	33.8μV	33.5μV	40μV	54.8μV	94.3μV	217μV	560μV	4.35mV
250MHz	30.8μV	31.2μV	36.1μV	49.9μV	80.3μV	187μV	482μV	3.75mV
200MHz	25.3μV	25.4μV	29.7μV	44μV	70.7μV	165μV	445μV	3.3mV
20MHz	8.68μV	8.9μV	10.4μV	15.1μV	27.5μV	70.4μV	158μV	1.41mV

1MΩ、ハイレゾ・モード (RMS)、代表値

V/div	1mV/div	2mV/div	5mV/div	10mV/div	20mV/div	50mV/div	100mV/div	1V/div
500MHz	186μV	202μV	210μV	236μV	288μV	522μV	1.25mV	13.4mV
350MHz	134μV	138μV	145μV	163μV	216μV	391μV	974μV	10.6mV
250MHz	108μV	110μV	114μV	131μV	182μV	374μV	838μV	9.63mV
200MHz	106μV	108μV	109μV	117μV	149μV	274μV	674μV	8.01mV
20MHz	73μV	73.2μV	78.1μV	99.6μV	158μV	361μV	801μV	8.29mV

チャンネル間クロストーク (代表値) 70dB 以上 (2GHz まで)

60dB 以上 (5GHz まで)

45dB 以上 (8GHz まで)

(200mV/div に設定された任意の 2 チャンネルでの仕様)

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)
垂直軸分解能	1 ビット
最大入力トグル・レート	500MHz
最小検出パルス幅 (代表値)	1ns
スレッシュホールド	デジタル・チャンネルごとに 1 つのスレッシュホールド
スレッシュホールド・レンジ	±40V
スレッシュホールド分解能	10mV
スレッシュホールド精度	± (100mV + 校正後のスレッシュホールド値設定の 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)	30V _{pp} (F _{in} ≤ 200MHz)、10V _{pp} (F _{in} > 200MHz)
絶対最大入力電圧 (代表値)	±42V _{peak}
最小電圧スイング (代表値)	400mV _{p-p}
入力インピーダンス (代表値)	100kΩ
プローブ負荷 (代表値)	2pF

水平軸システム

時間軸レンジ	40ps/div ~ 1,000s/div
サンプル・レート・レンジ	6.25S/s ~ 25GS/s (リアルタイム) 50GS/s ~ 2.5TS/s (補間)
レコード長の範囲	アナログおよびデジタル・チャンネルに適用されます。どのアキュジション・モードも最大レコード長は 250M ポイント、最小レコード長は 1K ポイント、サンプル・インクリメントは 1 です。 標準：62.5M ポイント Opt. 6-RL-1：125M ポイント Opt. 6-RL-2：250M ポイント

水平軸システム

時間軸レンジ

型名	1K	10K	100K	1M	10M	62.5M	125M	250M
M5064 型 (標準)、62.5M	40ps~16s	400ps~160s	4ns~1,000s			2.5μs~1,000s	—	—
M5064 型 (Opt. 6-RL-1)、125M	40ps~16s	400ps~160s	4ns~1,000s			2.5μs~1,000s	5μs~1,000s	—
M5064 型 (Option 6-RL-2)、250M	40ps~16s	400ps~160s	4ps~1,000s			2.5μs~1,000s	5μs~1,000s	10μs~1,000s

アパーチャ・タイム (サンプル・ジッタ)

記録時間	ジッタ (代表値)
1μs 未満	80fs
1ms 未満	130fs

時間軸精度

1ms 以上の任意の時間間隔で±1.0 × 10⁻⁷

概要	仕様
ファクトリ・トレランス	±12ppb。校正時、周囲温度 25°C、1ms 以上のタイム・インターバルにおいて
温度安定度	0~50°Cの動作温度範囲全域で±20ppb (十分にソーク時間をとった状態)。動作温度でテスト
エージング	±300ppb。1年を超えると、25°Cにおける周波数許容偏差が変化

デルタ時間測定精度

$$DTA_{pp}(\text{typical}) = 10 \times \sqrt{\left(\frac{N}{SR_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{SR_2}\right)^2 + \left(0.450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + TBA \times t_p$$

$$DTA_{RMS} = \sqrt{\left(\frac{N}{SR_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{SR_2}\right)^2 + \left(0.450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + TBA \times t_p$$

(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精度 (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)。

SR₁ = 測定の第 1 ポイント近辺のスルー・レート (最初のエッジ)

SR₂ = 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_{RMS}))

TBA = タイムベース精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

2.5ms (標準)、5ms (Opt. 6-RL-1、125M ポイント)、または 10ms (Opt. 6-RL-2、250M ポイント)

遅延時間範囲

−10div~5,000s

デスクュー・レンジ

−125ns~+125ns (分解能: 40ps。ピーク検出/エンベロープ・アクイジション・モード)
−125ns~+125ns (分解能: 1ps。その他のアクイジション・モード)

アナログ・チャンネル間の遅延時間、全帯域、代表値

10ps 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)

水平軸システム

遅延、FlexChannel 間 (アナログとデジタル、代表値) (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 320ps

遅延、デジタル FlexChannel の2つのビット間、代表値 160ps

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)

トリガ帯域幅 (エッジ/パルス/ロジック)、代表値

型名	トリガ・タイプ	トリガ帯域幅
MSO64 (8GHz)	エッジ	8GHz
MSO64 (8GHz)	パルス、ロジック	4GHz
MSO64 (6GHz)	エッジ	6GHz
MSO64 (6GHz)	パルス、ロジック	4GHz
MSO64 (4GHz、2.5GHz、1GHz)	エッジ、パルス、ロジック	オシロスコープの帯域幅

エッジタイプ・トリガ感度 (DC カップリング、代表値)

経路	範囲	仕様
1M Ω 経路 (全機種)	0.5mV/div~ 0.99mV/div	5 mV (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 または機器の周波数帯域)、6mV または 0.8div の大きい方 (500MHz~機器の周波数帯域)
50 Ω 経路	1mV/div~9.98mV/ div	3.0div (DC~機器の周波数帯域)
	10mV/div 以上	1.0div 未満 (DC~機器の周波数帯域)
電源ライン	電源電圧: 90V~ 264V (電源周波数: 50~60Hz)	103.5V~126.5V
外部トリガ入力		250mV _{pp} 、DC~400MHz

エッジ・トリガ感度 (DC カップリングなし、代表値)

トリガ・カップリング	感度 (代表値)
ノイズ除去	DC カップリング正弦の 2.5 倍
高周波除去	DC~50kHz では DC カップリング制限と同じ。50kHz 以上の信号では減衰
低周波除去	50kHz を超える周波数では DC カップリング制限の 1.5 倍。50kHz 以下の信号では減衰

トリガ・システム

トリガ・ジッタ (代表値)	1.5ps _{RMS} 以下 (サンプル・モード、エッジ・タイプ・トリガ) 7ps _{RMS} 以下 2ps _{RMS} 以下 (エッジタイプ・トリガ、FastAcq モード) 40ps _{RMS} 以下 (エッジタイプ以外のトリガ・モード) 40ps _{RMS} 以下 (外部トリガ入力、サンプル・アクイジション・モード、エッジ・トリガ) 40ps _{RMS} 以下 (外部トリガ入力、FastAcq アクイジション・モード、エッジ・トリガ)
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

トリガ・ジッタ、AUX入力 (代表値)	200ps _{RMS} 以下 (サンプル・モード、エッジタイプ・トリガ) 220ps _{RMS} 以下 (エッジタイプ・トリガ、FastAcq モード)
---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

機器間の AUX In トリガのスキュー (代表値)	スキューが 1.5ns の機器の場合、ジッタはそれぞれの機器で 100ps、機器間全体のスキューで 1.7ns 以下 パルス入力電圧が 1V _{pp} 以上ではスキューが改善
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

トリガ・レベル・レンジ	ソース	範囲
	任意のチャンネル	±5div (画面中央から)
	外部入力トリガ	±5V
	電源ライン	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・レベルを横切るとトリガ。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、信号が出入りするか、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、High、Low または Don't Care 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

トリガ・システム

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
ビジュアル・トリガ	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 (In, Out, Don't Care) 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、アクイジション・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
パラレル・バス :	パラレル・バスのデータ値でトリガ。パラレル・バスは 1~32 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
I²C バス (Opt. 6-SREMBD) :	10Mbps までの I ² C バスのスタート、リピーテッド・スタート、ストップ、ミッシング・アクノレッジ、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
SPI バス (Opt. 6-SREMBD) :	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
RS-232/422/485/UART バス (Opt. 6-SRCOMP) :	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)
CAN バス (Opt. 6-SRAUTO) :	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・アクノレッジ、ビット・スタッフィング・エラーにトリガ
CAN FD バス (Opt. 6-SRAUTO) :	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)
LIN バス (Opt. 6-SRAUTO) :	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
FlexRay バス (Opt. 6-SRAUTO) :	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
SENT バス (Opt. 6-SRAUTOSEN) :	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
SPMI バス (Opt. 6-SRPM) :	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
USB 2.0 LS/FS/HS バス (Opt. 6-SRUSB2) :	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
Ethernet バス (Opt. 6-SRENET) :	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/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

データ・シート

トリガ・システム

オーディオ (I²S、LJ、RJ、TDM) パス (Opt. 6-SRAUDIO) :
ワード・セレクト、フレーム・シンク、またはデータにトリガ。I²S/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 パス (Opt. 6-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 パス (Opt. 6-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

トリガ・ホールドオフ範囲 0ns~10s

アキュイジション・システム

サンプル サンプル値の取り込み

ピーク検出 すべての掃引速度において、160ps 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

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、625MS/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、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
最高波形取込み速度 :
500,000 波形/秒以上 (ピーク検出またはエンベロープ・アキュイジション・モード)
30,000 波形/秒以上 (それ以外のアキュイジション・モード)

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。

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 691,000

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

測定の種類	DC 精度 (V)
16 以上の波形の平均	$\pm ((\text{DC ゲイン精度}) \times \text{読み値} - (\text{オフセット-ポジション}) + \text{オフセット精度} + 0.05 \times \text{V/div 設定})$
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)	$\pm (\text{DC ゲイン精度} \times \text{読み値} + 0.1 \text{ div})$

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ershoot、負のオーバershoot、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、バースト幅、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

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 時間トレンド、ヒストグラム、スペクトラム (すべての標準測定で利用可能)

ジッタ解析 (Opt. 6-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、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

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

波形測定

パワー解析 (Opt. 6-PWR) で追加される機能

測定項目	<p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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})</p> <p>磁気解析 (インダクタンス、I 対 Intg (V)、磁気損失、磁気プロパティ)</p> <p>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)</p> <p>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)</p>
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)

デジタル電源管理 (Opt. 6-DPM) で追加される機能

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

DDR3/LPDDR3 メモリ・デバッグ／解析オプション (Opt. 6-DBDDR3) で追加される機能

測定項目	<p>振幅測定 (AOS、AUS、$V_{ix(ac)}$、AOS Per tCK、AUS Per tCK、AOS Per UI、AUS Per UI)</p> <p>時間測定 (tRPRE、tWPRE、tPST、Hold Diff、Setup Diff、tCH(avg)、tCK(avg)、tCL(avg)、tCH(abs)、tCL(abs)、tJIT(duty)、tJIT(per)、tJIT(cc)、tERR(n)、tERR(m-n)、tDQSCK、tCMD-CMD、tCKSRE、tCKSRX)</p>
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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、スカラー、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

波形演算

フィルタ関数	ユーザによる定義が可能。フィルタ係数を含むファイルを指定
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：Degree、Radian、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	74.5Hz~1.25GHz 粗調整 (1-2-5 シーケンス)															
分解能帯域幅 (RBW)	93μHz~15.625MHz															
ウィンドウ・タイプと係数	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ウィンドウ・タイプ</th> <th>帯域幅係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ブラックマン-ハリス</td> <td>1.90</td> </tr> <tr> <td>フラットトップ:2</td> <td>3.77</td> </tr> <tr> <td>ハミング</td> <td>1.30</td> </tr> <tr> <td>ハニング</td> <td>1.44</td> </tr> <tr> <td>カイザー-ベッセル</td> <td>2.23</td> </tr> <tr> <td>方形</td> <td>0.89</td> </tr> </tbody> </table>	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	0.89	
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	0.89															
スペクトラム・タイム	FFT ウィンドウ係数/RBW															
リファレンス・レベル	リファレンス・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：-42dBm~+ 44dBm															
垂直軸位置 (Vertical Position)	-100div~+ 100div															
垂直軸単位	dBm、dBμW、dBmV、dBμV、dBmA、dBμA															

サーチ

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

ディスプレイ

ディスプレイ・タイプ	15.6 型 (395mm) 液晶 TFT カラー・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	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 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。
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
補間方式	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) 波形の色は個別に選択可能
フォーマット	YT、XY、XYZ
多言語ユーザ・インタフェースおよびヘルプ	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、ガウシャン、ローレンツ、指数立上り/立下り、Sin(x)/x、不規則ノイズ、ハイパーサイン、心電図
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------

任意波形／ファンクション・ジェネレータ (オプション)

振幅レンジ

値はピーク・ツー・ピークの電圧

波形	50Ω	1MΩ
任意波形	10mV~2.5V	20mV~5V
正弦波	10mV~2.5V	20mV~5V
方形波	10mV~2.5V	20mV~5V
パルス	10mV~2.5V	20mV~5V
ランプ	10mV~2.5V	20mV~5V
三角波	10mV~2.5V	20mV~5V
ガウシアン	10mV~1.25V	20mV~2.5V
ローレンツ	10mV~1.2V	20mV~2.4V
指数立上り	10mV~1.25V	20mV~2.5V
指数立下り	10mV~1.25V	20mV~2.5V
Sine(x)/x	10mV~1.5V	20mV~3.0V
ランダム・ノイズ	10mV~2.5V	20mV~5V
ペーパーサイン	10mV~1.25V	20mV~2.5V
心電図	10mV~2.5V	20mV~5V

正弦波

周波数レンジ	0.1Hz~50MHz
周波数の設定分解能	0.1Hz
周波数確度	130ppm (周波数 \leq 10kHz)、50ppm (周波数 $>$ 10kHz) 正弦波、ランプ波、方形波、パルス波のみに適用されます。
振幅レンジ	20mV _{pp} ~5V _{pp} (ハイ・インピーダンス)、10mV _{pp} ~2.5V _{pp} (50Ω)
振幅フラットネス (代表値)	\pm 0.5dB (1kHz) \pm 1.5dB (1kHz、20mV _{pp} 未満の振幅)
全高調波歪み (代表値)	1% (振幅：200mV _{pp} 以上、50Ω 負荷) 2.5% (振幅：50mV 以上、200mV _{pp} 未満、50Ω 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／パルス波

周波数レンジ	0.1Hz~25MHz
周波数の設定分解能	0.1Hz
周波数確度	130ppm (周波数 \leq 10kHz)、50ppm (周波数 $>$ 10kHz)
振幅レンジ	20mV _{pp} ~5V _{pp} (オープン回路)、10mV _{pp} ~2.5V _{pp} (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

任意波形／ファンクション・ジェネレータ (オプション)

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ershoot (代表値) 6%未満、100mV_{pp} 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ershoot) および負方向のトランジション (負のオーバershoot) に適用される

非対称性 (代表値) ±1% ±5ns、デューティ・サイクル 50%のとき

ジッタ (代表値) 60ps TIE_{RMS} 未満、100mV_{pp} 以上の振幅、40%～60%のデューティ・サイクル
 方形波とパルス波。測定帯域は 5GHz。

ランプ／三角波

周波数レンジ 0.1Hz～500kHz

周波数の設定分解能 0.1Hz

周波数精度 130ppm (周波数 ≤ 10kHz)、50ppm (周波数 > 10kHz)

振幅レンジ 20mV_{pp}～5V_{pp} (オープン回路)、10mV_{pp}～2.5V_{pp} (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 ±2.5V (オープン回路)
 ±1.25V (50Ω)

不規則ノイズの振幅レンジ 20mV_{pp}～5V_{pp} (オープン回路)
 10mV_{pp}～2.5V_{pp} (50Ω)

Sin(x)/x

最高周波数 2MHz

ガウシアン・パルス、ハイパーサイン、ローレンツ・パルス

最大周波数 5MHz

ローレンツ・パルス

周波数レンジ 0.1Hz～5MHz

振幅レンジ 20mV_{pp}～2.4V_{pp} (オープン回路)

10mV_{pp}～1.2V_{pp} (50Ω)

任意波形／ファンクション・ジェネレータ (オプション)

心電図波形

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

任意波形

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

信号振幅確度 ± [(p-p 振幅設定の 1.5%) + (DC オフセット設定の 1.5%) + 1mV] (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確度 130ppm (周波数: 10kHz 以下)
50ppm (周波数: > 10kHz)

DC オフセット・レンジ ±2.5V (オープン回路)
±1.25V (50Ω)

DC オフセット分解能 1mV (オープン回路)
500μV (50Ω)

DC オフセット確度 ± [(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_{RMS} + DC、AC_{RMS}、トリガ周波数カウント

電圧分解能 4 桁

データ・シート

デジタル・ボルト・メータ (DVM)

電圧精度

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

30°C超過分 1°Cにつき、 $|\text{読み値} - \text{オフセット・ポジション}|$ が 0.100%の割合で低下

±5div (スクリーン中央から) の信号

AC : ±3% (40Hz~1kHz)、40Hz~1kHz 範囲外に高調波成分が存在しない場合

AC (代表値) : ±2% (20Hz~10kHz)

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

精度 $\pm (1 \text{ カウント} + \text{時間軸精度} \times \text{入力周波数})$
信号は 8mV_{pp} または 2div 以上でなければならない (どちらか大きな方)

最高入力周波数 10Hz~アナログ・チャンネルの最高周波数帯域
信号は 8mV_{pp} 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、2.7GHz、64ビット、デュアル・コア・プロセッサ

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

オペレーティング・システム

Microsoft Windows 10 OS がインストールされたソリッド・ステート・ドライブ (SSD) (Opt. 6-WIN) SSD の容量 : 480GB 以上。フォーム・ファクタ : 2.5 インチ SSD、SATA-3 インタフェース。このドライブは、お客様によるインストールが可能で、Microsoft Windows 10 Enterprise IoT 2016 LTSC (64ビット) オペレーティング・システムのライセンスが含まれる

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-I 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。

入出力ポート

プローブ補正出力 (代表値)

接続機能:	コネクタは機器の前面右の下の部分に配置
振幅:	0~2.5V
周波数:	1kHz
ソース・インピーダンス:	1k Ω

外部リファレンス入力

時間軸システムは外部 10MHz リファレンス信号に位相ロック可能

リファレンス・クロックには 2 つのレンジがある

10MHz \pm 2ppm の高確度リファレンス・クロック、またはやや確度が劣る 10MHz \pm 1kppm のリファレンス・クロック

USB インタフェース (ホスト、デバイス・ポート)

USB ホスト・ポート (前面パネル): USB 2.0 ハイスピード・ポート (x2)、USB 3.0 スーパースピード・ポート (x1)

USB ホスト・ポート (後部パネル): USB 2.0 ハイスピード・ポート (x2)、USB 3.0 スーパースピード・ポート (x2)

USB デバイス・ポート (後部パネル): USB 3.0 スーパースピード・デバイス・ポート (x1。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 Ω 負荷で接地: 1.0V 以上
Vout (LO)	4mA 以下の負荷: 0.7V 以下、50 Ω 負荷で接地: 0.25V 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

LXI

クラス: LXI Core 2011

バージョン: 1.4

電源

電源

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

物理特性

寸法	高さ：309mm（脚をたたみ、ハンドルを後ろに回した状態）
	高さ：371mm（脚をたたみ、ハンドルを上げた状態）
	幅：454mm（ハンドル・ハブ間）
	奥行：205mm（脚の後ろからノブ前面まで、ハンドルを上げた状態）
	高さ：297.2mm（脚をたたみ、ハンドルを後ろに回した状態）
質量	12.88kg 未満
冷却	通気のために、（機器の前面から見て）右側および後面に 50.8mm 以上の隙間を確保してください。
ラックマウント・タイプ	7U（オプションの RM6 ラックマウント・キット）

環境仕様

温度	動作時	+ 0°C～+ 50°C
	非動作時	-20°C～+ 60°C
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%～（RH）、結露のないこと
	非動作時	相対湿度 5～90%、+ 60°C以下、結露のないこと
高度	動作時	最高 3,000m
	非動作時	最高 12,000m

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

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。すべての Web のやり取りが LXI Core 仕様、バージョン 1.4 に準拠しています。

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

以下のステップに従って、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

最初に MSO64 の機種を選択します。

型名	FlexChannel の数
MSO64 型	4

全機種に付属
TPP1000 型 1GHz プローブ (4 本)。
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
前面カバー (アクセサリ・ポーチの一部)
マウス
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。 付属プローブは 1 年保証

ステップ 2

必要な周波数帯域 (アナログ・チャンネル) の選択

現時点で必要な周波数帯域を、以下の周波数帯域オプションから選択してください。アップグレード・オプションを購入することで、いつでもアップグレードできます。

Opt.	周波数帯域
6-BW-1000	1GHz
6-BW-2500	2.5GHz
6-BW-4000	4GHz
6-BW-6000	6GHz
6-BW-8000	8GHz

注：周波数帯域が 4、6、または 8GHz の機種では、オシロスコープとの広帯域での接続を最適化するために、BNC-SMA アダプタの使用をご検討ください。当社部品番号 103-0503-xx。

ステップ 3

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。

Opt.	内蔵機能
6-RL-1	レコード長を 62.5M ポイント/ch から 125M ポイント/ch に拡張
6-RL-2	レコード長を 62.5M ポイント/ch から 250M ポイント/ch に拡張
6-WIN ⁵	Windows 10 ライセンス SSD
6-AFG	任意波形/ファンクション/ジェネレータ
6-SEC ^{6,7}	機器の機密解除やすべての USB/Ethernet 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。

ステップ 4

オプション機能 (シリアル・バスのトリガ/デコード・サーチ) 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.	サポートされるシリアル・バス
6-SRAERO	航空・宇宙 (MIL-STD-1553, ARINC 429)
6-SRAUDIO	オーディオ (I ² S, LJ, RJ, TDM)
6-SRAUTO	車載用 (CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, CAN のシンボル・デコード)
6-SRAUTOSEN	車載用センサ (SENT)
6-SRCOMP	コンピュータ (RS-232/422/485/UART)
6-SREMBD	組込み (I ² C, SPI)
6-SRENET	Ethernet (10BASE-T, 100BASE-TX)
6-SRI3C	MIPI I3C (I3C のデコードとサーチのみ)
6-SRPM	電源管理 (SPMI)
6-SRUSB2	USB (USB2.0 LS, FS, HS)

差動シリアル・バスの場合は、ステップ 8 の「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。

5 このオプションは Opt. 6-SEC と同時発注できません。

6 このオプションは Opt. 6-WIN と同時発注できません。

7 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。

ステップ 5

シリアル・バスのコンプライアンス・テストの追加 現段階で必要なコンプライアンス・テスト・パッケージを、以下の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.	サポートされるシリアル・バス
6-CMAUTOEN	車載用 Ethernet 用自動コンプライアンス・テスト・ソリューション (100BASE-T1 および 1000BASE-T1) Opt. 6-WIN (Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD) が必要 1000BASE-T1 では 2GHz 以上の周波数帯域が必要
6-CMDPHY	MIPI D-DPHY 1.2 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション Opt. 6-WIN (Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD) が必要
6-CMENET	Ethernet 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション (10BASE-T/100BASE-T/ 1000BASE-T) Opt. 6-WIN (Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD) が必要 1000BASE-T では 1GHz 以上の周波数帯域が必要
6-CMNBASET	2.5 および 5 GBASE-T Ethernet 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション Opt. 6-WIN (Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD) が必要 2.5GHz を推奨
6-CMXGBT	10 GBASE-T Ethernet 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション Opt. 6-WIN (Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD) が必要 4GHz 以上を推奨
6-CMUSB2	USB2.0 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション Opt. 6-WIN (Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD) が必要 TDSUSBF USB テスト・フィクスチャが必要 ハイスピード USB では 2GHz 以上の周波数帯域が必要

ステップ 6

メモリ解析機能の追加

Opt.	拡張解析
6-DBDDR3	DDR3/LPDDR3 のデバッグ/解析
6-CMDDR3	DDR3/LPDDR3 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション (TekExpress 自動プラットフォームを使用) Opt. 6-DBDDR3、6-DJA、および 6-WIN (Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD) が必要 DDR3 のテストでは 4GHz 以上の周波数帯域が必要 (8GHz を推奨)

ステップ 7

データ解析機能の追加

Opt.	拡張解析
6-PWR ⁸	パワー測定/解析
6-DPM	デジタル電源管理
6-PS2 ^{9,10}	パワー・ソリューション・バンドル (Opt. 6-PWR、THDP0200 型、TCP0030A 型、067-1686-xx (デスクュー・フィクスチャ))
6-PS2FRA ^{9,10}	パワー・ソリューション・バンドル (Opt. 6-PWR、THDP0200 型、TCP0030A 型、TPP0502 型*2、067-1686-xx (デスクュー・フィクスチャ))

ステップ 8

デジタル・プローブの追加

対応機種	注文内容	追加チャンネル数
MSO64 型	TLP058 型プローブ (1~4 本)	8~32 デジタル・チャンネル

8 このオプションは Opt. 6-PS2 または 6-PS2FRA とは同時発注できません。

9 このオプションは Opt. 6-PWR とは同時発注できません。

10 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。

ステップ 9

アナログ・プローブ/アダプタ その他の推奨プローブ/アダプタの追加
の追加

推奨プローブ/アダプタ	概要
TAP1500	1.5GHz TekVPI®アクティブ・シングルエンド電圧プローブ、入力電圧±8V
TAP2500	2.5GHz TekVPI®アクティブ・シングルエンド電圧プローブ、入力電圧±4V
TAP3500	3.5GHz TekVPI®アクティブ・シングルエンド電圧プローブ、入力電圧±4V
TAP4000	4GHz TekVPI®アクティブ・シングルエンド電圧プローブ、入力電圧±4V
TCP0030A	30A AC/DC TekVPI®電流プローブ、周波数帯域 120MHz
TCP0020	20A AC/DC TekVPI®電流プローブ、周波数帯域 50MHz
TCP0150	150A AC/DC TekVPI®電流プローブ、周波数帯域 20MHz
TRCP0300	30MHz AC 電流プローブ、250mA~300A
TRCP0600	30MHz AC 電流プローブ、500mA~600A
TRCP3000	16MHz AC 電流プローブ、500mA~3,000A
TDP0500	500MHz TekVPI®差動電圧プローブ、差動入力電圧±42V
TDP1000	1GHz TekVPI®差動電圧プローブ、差動入力電圧±42V
TDP1500	1.5GHz TekVPI®差動電圧プローブ、差動入力電圧±8.5V
TDP3500	3.5GHz TekVPI®差動入力電圧、差動入力電圧±2V
TDP4000	4 GHz TekVPI®差動電圧プローブ、差動入力電圧±2V
TDP7704	4GHz TriMode™電圧プローブ
TDP7706	6GHz TriMode™電圧プローブ
TDP7708	8GHz TriMode™電圧プローブ
THDP0100	±6kV、100MHz 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	±750V、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・キットを含む)
TPR4000	4GHz、シングルエンド TekVPI®パワーレール・プローブ (TPR4KIT アクセサリ・キットを含む)
TIVH02	光アイソレーション型差動プローブ、200MHz、±2,500V、TekVPI、3m
TIVH02L	光アイソレーション型差動プローブ、200MHz、±2,500V、TekVPI、10m
TIVH05	光アイソレーション型差動プローブ、500MHz、±2,500V、TekVPI、3m
TIVH05L	光アイソレーション型差動プローブ、500MHz、±2,500V、TekVPI、10m
TIVH08	光アイソレーション型差動プローブ、800MHz、±2,500V、TekVPI、3m
TIVH08L	光アイソレーション型差動プローブ、800MHz、±2,500V、TekVPI、10m
TIVM1	光アイソレーション型差動プローブ、1GHz、±50V、TekVPI、3m
TIVM1L	光アイソレーション型差動プローブ、1GHz、±50V、TekVPI、10m
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
P6015A	20kV、75MHz 高電圧差動プローブ

推奨プローブ/アダプタ	概要
TPA-BNC ¹¹	TekVPI®-TekProbe™ BNC アダプタ
103-0503-xx	BNC-SMA アダプタ、定格 12GHz
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) をチェックしてください。

ステップ 10

アクセサリの追加

運搬/取り付け用アクセサリの追加

オプション・アクセサリ	概要
HC5	ハード・キャリング・ケース
RM5	ラックマウント・キット
GPIB-Ethernet アダプタ	4865B (GPIB-Ethernet インタフェース)、ICS Electronics 社 (www.icselect.com/gpib_instrument_intfc.html) から直接購入

ステップ 11

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	概要
A0	北米仕様電源プラグ (115V、60Hz)
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)
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

¹¹ 既存の TekProbe プローブを 6 シリーズ MSO に接続する場合に推奨。

ステップ 12

延長修理／校正オプションの追加

サービス・オプション	概要
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、。
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、。
G3	3年間のゴールド・サービス・プラン。ESD/EOSを含むすべての製品故障の迅速な修理、ダウンタイムを短縮するための修理期間中の代替製品の提供または高性能製品との交換、優先カスタム・サービスを含む。
G5	5年間のゴールド・サービス・プラン。ESD/EOSを含むすべての製品故障の迅速な修理、ダウンタイムを短縮するための修理期間中の代替製品の提供または高性能製品との交換、優先カスタム・サービスを含む。
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。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。
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。
D1	校正データ・レポート
D3	3年試験成績書（Opt. C3と同時発注）
D5	5年間の校正データ・レポート（Opt. C5が必要）

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

6 シリーズ MSO 製品は購入後、様々な方法で機能を簡単に追加することができます。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	概要
内蔵機能の追加	SUP6-AFG	SUP6-AFG-FL	任意波形/ファンクション・ジェネレータの追加
	SUP6-RL-1	SUP6-RL-1-FL	レコード長を 125M ポイント/ch に拡張
	SUP6-RL-2	SUP6-RL-2-FL	レコード長を 250M ポイント/ch に拡張
	SUP6-RL-1T2	SUP6-RL-1T2-FL	レコード長を 125M ポイント/ch から 250M ポイント/ch に拡張
プロトコル解析機能の追加	SUP6-SRAERO	SUP6-SRAERO-FL	航空宇宙シリアル・トリガ (MIL-STD-1553, ARINC 429)
	SUP6-SRAUDIO	SUP6-SRAUDIO-FL	オーディオ・シリアル・トリガ/解析 (I ² S, IJ, RJ, TDM)
	SUP6-SRAUTO	SUP6-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)
	SUP6-SRAUTOSEN	SUP6-SRAUTOSEN-FL	車載用センサ・シリアル・トリガ/解析 (SENT)
	SUP6-SRCOMP	SUP6-SRCOMP-FL	コンピュータ・シリアル・トリガ/解析 (RS-232/422/485/UART)
	SUP6-SREMBD	SUP6-SREMBD-FL	組込みシリアル・トリガ/解析 (I ² C, SPI)
	SUP6-SRENET	SUP6-SRENET-FL	Ethernet シリアル・トリガ/解析 (10Base-T, 100Base-TX)
	SUP6-SRI3C	SUP6-SRI3C-FL	MIPI I3C シリアル・デコード/解析
	SUP6-SRPM	SUP6-SRPM-FL	パワー・マネジメント・シリアル・トリガ/解析 (SPMI)
	SUP6-SRUSB2	SUP6-SRUSB2-FL	USB 2.0 シリアル・バス・トリガ/解析 (LS, FS, HS)
シリアル・コンプライアンス機能の追加	SUP6-CMAUTOEN	SUP6-CMAUTOEN-FL	車載用 Ethernet 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション (100BASE-T1 および 1000BASE-T1) Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD が必要
	SUP6-CMDPHY	SUP6-CMDPHY-FL	MIPI D-PHY 1.2 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD が必要
	SUP6-CMENET	SUP6-CMENET-FL	Ethernet 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション (10BASE-T, 100BASE-T, 1000BASE-T) Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD が必要
	SUP6-CMUSB2	SUP6-CMUSB2-FL	USB 2.0 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD が必要

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	概要
拡張解析の追加	SUP6-DJA	SUP6-DJA-FL	拡張ジッタ/アイ・ダイアグラム解析
	SUP6-PWR	SUP6-PWR-FL	拡張パワー測定/解析
	SUP6-DPM	SUP6-DPM-FL	デジタル電源管理
メモリ解析機能の追加	SUP6-DBDDR3	SUP6-DBDDR3-FL	DDR3/LPDDR3 のデバッグ/デバッグ解析
	SUP6-CMDDR3	SUP6-CMDDR3-FL	DDR3/LPDDR3 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション (TekExpress 自動プラットフォームを使用) Opt. 6-DBDDR3、6-DJA、および Microsoft Windows 10 がインストールされた SSD が必要 DR3 のテストでは 4GHz 以上の周波数帯域が必要 (8GHz を推奨)
デジタル・ボルトメータの追加	SUP6-DVM	—	デジタル・ボルトメータ/トリガ周波数カウンタの追加 (Web www.tek.com/register6mso) からの製品登録で無償)

アップグレード機能	アップグレード	概要
Windows オペレーティング・システムの追加	SUP6-WIN	Microsoft Windows 10 オペレーティング・システムがインストールされた SSD の追加

購入後の周波数帯域のアップグレード

購入後に周波数帯域のアップグレードを購入する

6 シリーズ MSO 製品は、購入後にアナログ周波数帯域をアップグレードできます。周波数帯域のアップグレードは、現在の帯域と必要な帯域に基づいて購入してください。周波数帯域のアップグレードはすべて、ソフトウェア・ライセンスと新しい前面パネル・ラベルをインストールするだけです、お客様自身で実施していただけます。

アップグレード対象	アップグレード前の帯域	アップグレード後の帯域	帯域アップグレードの型名
MSO64 型	1GHz	2.5GHz	SUP6-BW10T254
	1GHz	4GHz	SUP6-BW10T404
	1GHz	6GHz	SUP6-BW10T604
	1GHz	8GHz	SUP6-BW10T804
	2.5GHz	4GHz	SUP6-BW25T404
	2.5GHz	6GHz	SUP6-BW25T604
	2.5GHz	8GHz	SUP6-BW25T804
	4GHz	6GHz	SUP6-BW40T604
	4GHz	8GHz	SUP6-BW40T804
	6GHz	8GHz	SUP6-BW60T804



当社は SRI Quality System Registrar により ISO 9001 および ISO 14001 に登録されています。



製品は、IEEE 規格 488.1-1987、RS-232-C および当社標準コード&フォーマットに適合しています。



評価対象の製品領域：電子テストおよび測定器の計画、設計／開発および製造。

ASEAN/オーストラリア・ニュージーランドと付近の諸島 (65) 6356 3900
ベルギー 00800 2255 4835*
中央/東ヨーロッパ、バルト海諸国 +41 52 675 3777
フィンランド +41 52 675 3777
香港 400 820 5835
日本 81 (3) 6714 3086
中東、アジア、北アフリカ +41 52 675 3777
中国 400 820 5835
韓国 +822-6917-5084, 822-6917-5080
スペイン 00800 2255 4835*
台湾 886 (2) 2656 6688

オーストラリア 00800 2255 4835*
ブラジル +55 (11) 3759 7627
中央ヨーロッパ/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/CIS +7 (495) 6647564
スウェーデン 00800 2255 4835*
イギリス/アイルランド 00800 2255 4835*

バルカン諸国、イスラエル、南アフリカ、その他 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、中央/南アメリカ、カリブ海諸国 52 (55) 56 04 50 90
ノルウェー 800 16098
ポルトガル 800 08 12370
南アフリカ +41 52 675 3777
スイス 00800 2255 4835*
米国 1 800 833 9200

*ヨーロッパにおけるフリーダイヤルです。ご利用になれない場合はこちらにおかけください：+41 52 675 3777

詳細については、当社ウェブ・サイト (jp.tek.com または www.tek.com) をご参照ください。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix 製品は、登録済み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。



19 Jun 2019 48Z-61353-8

jp.tek.com/6SeriesMSO

Tektronix[®]

テクトロニクス／ケースレイインストルメンツ

お客様コールセンター：技術的な質問、製品の購入、価格・納期、営業への連絡

TEL: 0120-441-046 ヨリ良い オシロ 営業時間／9:00～12:00・13:00～18:00
(土日祝日および当社休日を除く)

サービス・コールセンター：修理・校正の依頼

TEL: 0120-741-046 なんと良い オシロ 営業時間／9:00～12:00・13:00～17:30
(土日祝日および当社休日を除く)

〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟6階