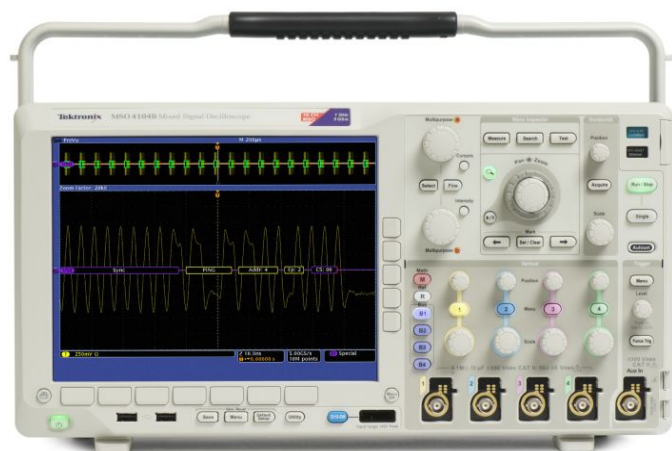


ミックスド・シグナル・オシロスコープ

MSO4000B、DPO4000B シリーズ・データシート



MSO/DPO4000B シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープは、最大 20 チャンネルのアナログ信号、デジタル信号を 1 台で観測でき、複雑な設計問題をすばやく検出し、診断することができます。最高周波数帯域 1 GHz、全チャンネルで最高 5 倍のオーバーサンプリングにより、高速に変化する信号を詳細に観測することができます。標準で最大 20 M ポイント (全チャンネル) のレコード長を装備しており、高いタイミング分解能で長時間にわたって信号を取込むことができます。革新的な Wave Inspector®機能によるすばやい波形コントロール、自動シリアル/パラレル・バス解析機能、リミット・テスト、自動パワー解析機能など、MSO/DPO4000B シリーズには豊富な機能が搭載されており、複雑な回路設計のデバッグを簡単、迅速に行うことができます。

主な仕様

- 周波数帯域：1 GHz、500 MHz、350 MHz、100 MHz
- 2 または 4 チャンネルのアナログ入力機種
- 最高サンプル・レート：5 GS/s (全チャンネル)
- レコード長：最大 20 M ポイント (全チャンネル)
- 最大波形取込レート：50,000 波形/秒以上
- 負荷容量：4 pF 未満、アナログ周波数帯域：500MHz、1GHz の受動電圧プローブが付属
- 豊富な拡張トリガ

主な特長

- Wave Inspector®により、波形操作が簡単で、波形データの自動検索も可能
- 41 種類の自動測定、FFT による波形解析
- デジタル：16 チャンネル (MSO シリーズ)
- ミックスド・シグナルの設計と解析 (MSO シリーズ)
 - パラレル・バスの自動トリガ、デコード、サーチ
 - チャンネルごとにスレッシュホールドを設定可能
 - 多チャンネル同時モニタ可能なセットアップ/ホルルド・トリガ
 - MagniVu™高速アキュイジションにより、デジタル・チャンネルにおいて 60.6 ps の高分解能を実現
- シリアル・トリガと解析 (オプション) - I²C、SPI、USB、Ethernet、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553、I²S/LJ/RJ/TDM の自動シリアル・トリガ、デコード、サーチ・オプション
- アクティブ、差動、および電流プローブの自動スケールと単位設定をサポートする TekVPI®プローブ・インタフェース
- 10.4 型 (264 mm) XGA カラー・ディスプレイ
- 小型・軽量 - 奥行わずか 147 mm、質量は 5 kg

拡張性

- USB 2.0 ホスト・ポートを前面パネルに 2 個、後部パネルに 2 個装備。データの保存、印刷、USB キーボードの接続が容易に
- USB 2.0 デバイス・ポートを後部パネルに装備。PC との接続および PictBridge®互換プリンタへの直接印刷が可能
- 10/100/1000BASE-T Ethernet ポートによるネットワーク接続とビデオ出力ポートによるオシロスコープの表示を外部モニタ、プロジェクタに出力が可能

アプリケーション・サポート (オプション)

- パワー解析
- リミット/マスク・テスト
- HDTV/カスタム・ビデオ解析

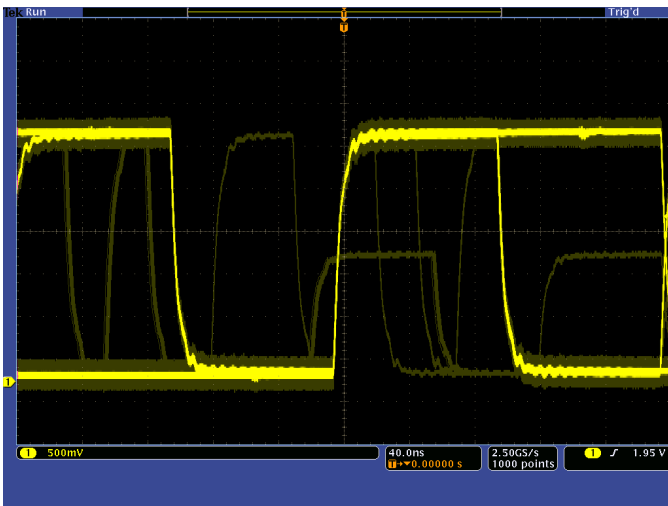
デバッグを迅速に実行するための豊富な機能

この強力なツールにより、設計デバッグの各ステップを迅速に実行することができます。異常をすばやく検出し、取込み、波形レコードからすばやくサーチし、デバイスの特性と動作を解析します。

Discover (検出)

設計問題のデバッグでは、まずその問題を把握する必要があります。設計の問題を探るのは時間のかかる作業であり、適切なデバッグ・ツールがないと骨の折れる作業になります。

MSO/DPO4000B シリーズには、信号を確実に表示する業界トップ・クラスの機能が装備されており、デバイスの実際の動作を確実に表示することができます。毎秒 50,000 波形以上の高速取込レートにより、グリッチや間欠的な過渡現象であっても数秒で観測でき、デバイスの障害を明らかにできます。デジタル・フォスファ表示は、輝度階調表示により、発生頻度が高い信号部分は明るく表示されることで信号の履歴がわかり、異常の発生頻度を確認することができます。



検出—毎秒 50,000 波形以上の高速取込レートにより、捉えるのが難しいグリッチや間欠的に発生するイベントも高い確率で捉えることができる

Capture (取込み)

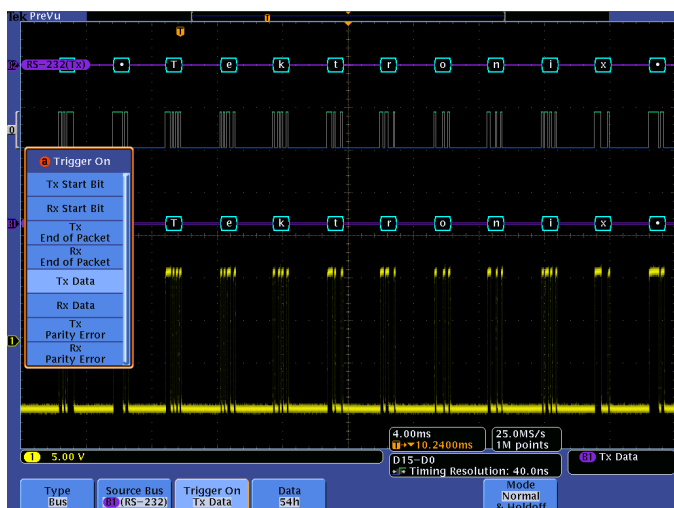
デバイスの障害を検出するのは、デバッグの第 1 段階です。次に、原因を特定するために、想定されるイベントを取込みなければなりません。

信号を正確に取込むためには、まずプロービングが重要になります。MSO/DPO4000B シリーズでは、各アナログ・チャンネル毎に低容量プローブが標準で付属しており、信号を正確に取込むことができます。このプローブは高インピーダンス・プローブであり、負荷容量が 4 pF と非常に小さいため、回路動作に及ぼす影響を最小限に抑えることができます。アクティブ・プローブの性能と受動プローブの取り扱いの良さを両立したプローブです。

MSO/DPO4000B シリーズには、ラント、タイムアウト、ロジック、パルス幅/グリッチ、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・データなどの豊富なトリガ機能が備わっており、イベントをすばやく特定することができます。最大 20M ポイントのメモリ長により、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することができます。

さまざまなデータ・フォーマットによる特定の packets 内容のトリガから自動デコードまで、MSO/DPO4000B シリーズは、I²C、SPI、USB、Ethernet、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553、I²S/LJ/RJ/TDM など、業界で広く採用されているシリアル・バスに対応しています。最大 4 種類のシリアル・バス、パラレル・バスを同時にデコードできるため、システムレベルの問題をすばやく特定することができます。

MSO/DPO4000B シリーズは、アナログ・チャンネルの他に 16 のデジタル・チャンネルを装備しており、複雑な組込みシステムのシステムレベルにおける信号間のトラブルシューティングに適しています。デジタル・チャンネルはオシロスコープに統合されているため、すべての入力チャンネルでトリガすることができ、すべてのアナログ信号、デジタル信号、シリアル信号間で時間的に相関をとることができます。MagniVu™ による高速アキュイジションにより信号の細部まで取込むことができ、最高分解能 60.6 ps でトリガ・ポイント周辺の信号を詳細に測定することができます。MagniVu は、セットアップ/ホールド時間、クロック・ディレイ、信号スキュー、グリッチなどを正確に測定するためには欠かせない機能です。

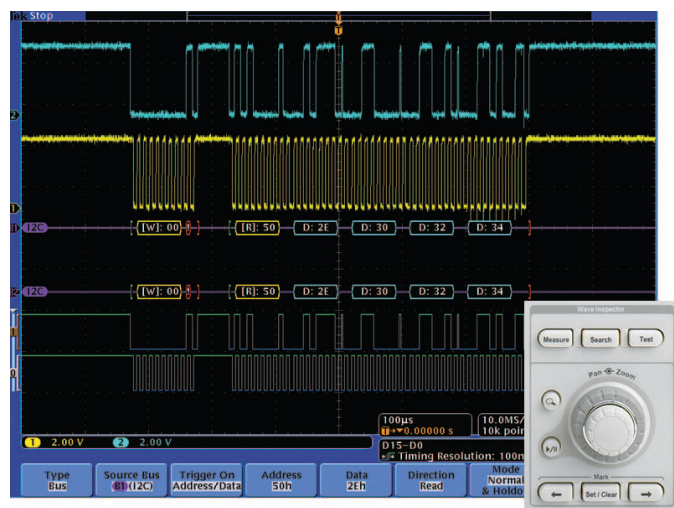


取込み – RS-232 バスの特定の送信データ・パケットにトリガした例。特定のシリアル・パケットの内容でトリガすることもできるため、特定のイベントをすばやく取込むことができる

Search (検索)

長い記録長の波形から目的のイベントを探す場合、適切な検索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。

MSO/DPO4000B シリーズには革新的な 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することができます。波形記録内の参照したい位置に自由にマークを付けることができます。また、定義した検索条件で自動的にマークを付けることもできます。Wave Inspector は、アナログ、デジタル、シリアル・バス対時間データなど、波形記録内のすべてのデータをすばやく検索し、設定された条件のイベントに自動的にマークを付けることができ、イベント間をすばやく移動することができます。



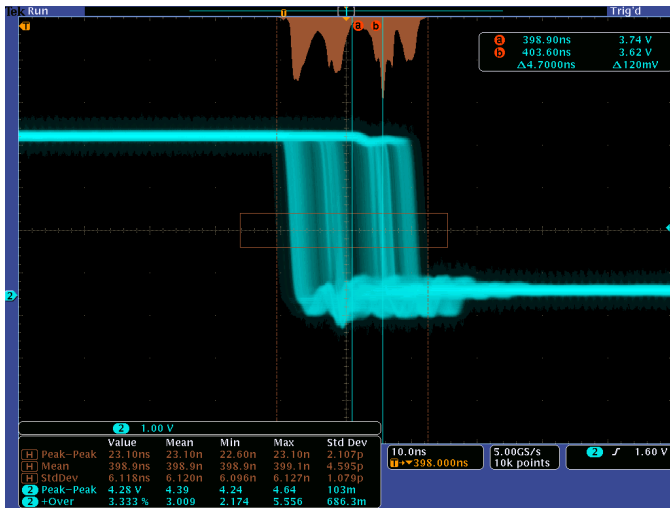
検索 – Wave Inspector の I²C デコード機能によって検索されたアドレス 50。Wave Inspector により、波形データを効率的に観測、操作することが可能。Wave Inspector により、効率的な波形の観測、操作が可能になる

Analyze (解析)

プロトタイプのパフォーマンスがシミュレーションと一致し、プロジェクトの設計目標と一致していることを確認するためには、信号の動きを解析する必要があります。作業としては、立上り時間とパルス幅の単純なチェックから、洗練された電力損失の解析やノイズ源の調査まであります。

MSO/DPO4000B シリーズでは、波形、画面でのカーソル測定機能、自動測定、任意等式編集を含む拡張波形演算、FFT 解析、時間による測定値の変化を示すトレンド・プロットを含む、包括的な統合解析ツール・セットが提供されます。シリアル・バス解析、電源回路設計、ビデオ設計と開発のための専門的なアプリケーション・サポートも用意されています。

さらに詳細な解析のために、NI (ナショナルインスツルメンツ社) 製 LabVIEW SignalExpress® Tektronix Edition が用意されており、時間ドメイン、周波数ドメインでの解析、リミット・テスト、データ・ロギング、ユーザ定義可能なレポート機能など、200 種類以上の機能を使用することができます。



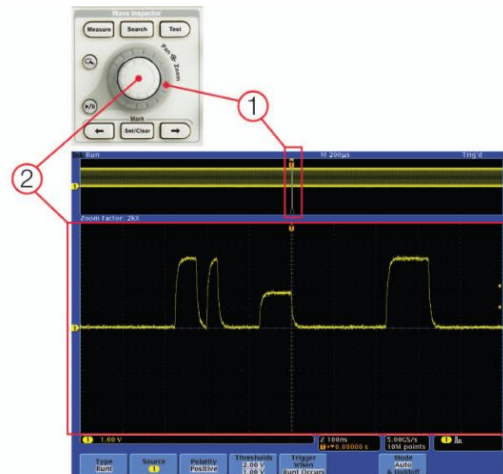
解析 - 立下りエッジの波形ヒストグラム表示により、時間に伴うエッジ位置の分布がわかる。波形ヒストグラム・データには、数値測定データも含まれる。統合解析ツールにより、設計性能のすばやい検証が可能

ミックスド・ドメイン解析

RF 信号を扱うならば、業界初のミックスド・ドメイン・オシロスコープ MDO4000 シリーズをご検討ください。MSO4000B シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープ・プラットフォームをベースとする MDO4000 シリーズには、スペクトラム・アナライザ機能 (最高 6 GHz) が搭載されています。この組み合わせにより、アナログ信号、デジタル信号、RF 信号を時間的な相関をとりながら、取込むことができます。MDO4000 シリーズの詳細については、当社 Web サイト (www.tektronix.com/mdo4000) をご覧ください。

Wave Inspector®によるナビゲーションとサーチ

長い記録長では、数千画面の情報に相当する場合があります。Wave Inspector®の優れた波形ナビゲーション/サーチ機能により、目的のイベントを数秒で見つけることができます。



Wave Inspector により、効率的な波形の観測、操作、解析が可能になる。外側のノブ (1) を回して長いレコードを移動する。わずか数秒でレコード全体の詳細を把握。詳細に観察する部分が見つかったならば、内側のノブ (2) を回してズーム表示する

ズーム/パン

前面パネルに配置された同軸の専用ノブにより、ズームとパンを行います。内側のノブではズーム倍率を設定します。時計方向に回すことでズームがオンになり、回転量に応じてズーム倍率も高くなります。反対側に回すとズーム倍率は低くなり、最後にはオフになります。このように、ズーム表示させるために複数のメニューを操作する必要はありません。外側のノブを回すと、ズーム・ボックスを拡大したい波形部分にすばやく移動することができます。回す力に応じて波形上の移動速度が変化し、大きく回すほどズーム・ボックスはすばやく移動します。さらに外側のノブを回すと、ズーム・ボックスの移動が速くなります。移動方向を変える場合は、ノブを反対側に回します。

プレイ/ポーズ

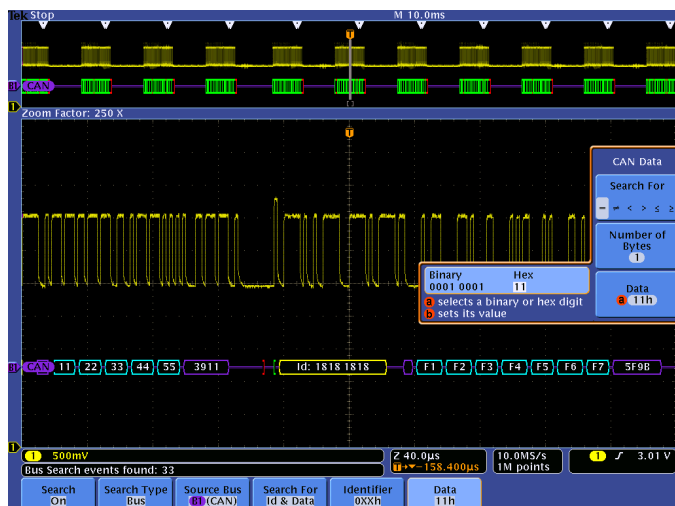
前面パネルのプレイ/ポーズ・ボタンで、波形を自動的にスクロールさせながら目的の波形やイベントを探することができます。再生速度と方向はパン・ノブで設定します。パン・ノブは、大きく回すと波形を大きく移動させることができ、反対方向に回すと移動方向を変えることができます。

ユーザ・マーク

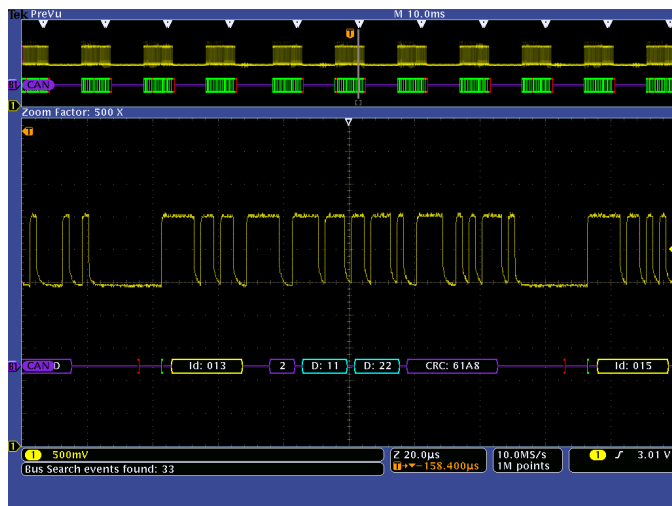
気になる波形部分を見つけたならば、前面パネルにある **Set Mark** ボタンを押すことで、波形にマークを付けることができます。マークを付けた部分は、前面パネルの (←) ボタン、(→) ボタンを押すことで簡単に移動することができます。

マークの検索

Search ボタンで、独自に定義したイベントを長い取込みデータから検索することができます。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、(←)、(→) ボタンを押すことでイベント箇所に簡単に移動することができます。検索する項目としてはエッジ、パルス幅/グリッチ、タイムアウト、ラント、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、I²C、SPI、USB、Ethernet、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553、I²S/LJ/RJ/TDM のパケット内容があります。



検索手順 1：検索条件を定義する



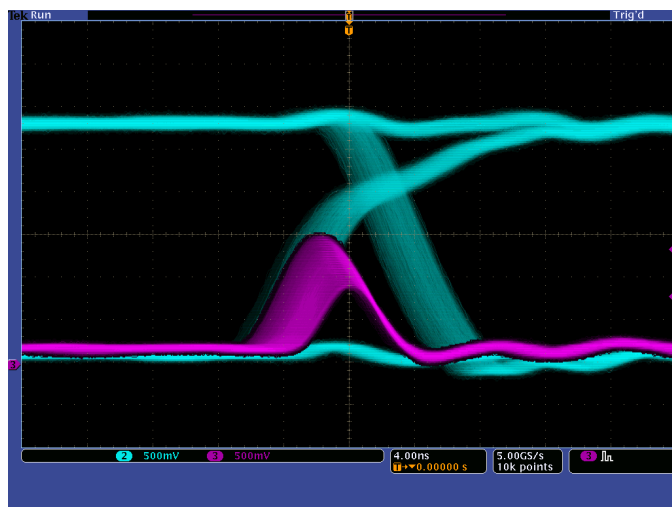
検索手順 2：Wave Inspector は波形メモリを自動的に検索し、該当イベントに白い三角 (▽) でマークを付けて記録。(←)、(→) ボタンを押して次のイベントに移動

デジタル・フォスファ技術

MSO/DPO4000B シリーズに搭載されたデジタル・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 50,000 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すばやく観測することができます。

波形は次々に重ね書きされ、頻繁に発生する波形部分は明るく表示されます。これにより、そのイベントが頻繁に発生しているのか、まれにしか発生していないのかを判断することができます。

また、無限パーシスタンスと可変パーシスタンス表示が選択でき、取込んだ波形がどの程度長い間画面上に残るかわかるため、異常の発生頻度を確認することができます。



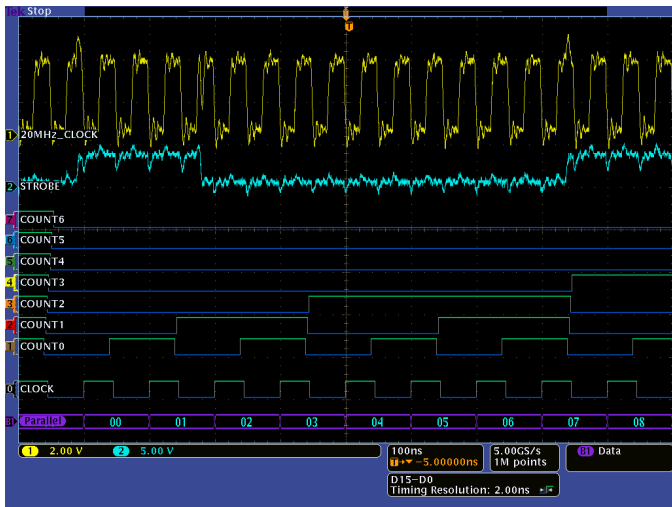
デジタル・フォスファ技術で実現される、毎秒 50,000 波形を超える取込レートとリアルタイム輝度階調表示

正確な高速プロービング

すべての MSO/DPO4000B シリーズ・オシロスコープに標準で付属する TPP シリーズ・プローブは、最高アナログ周波数帯域 1 GHz、負荷容量 4 pF 未満という性能を持っています。負荷容量が非常に小さいため、回路に及ぼす影響を抑えることができ、長いブランド・リードを使用することもできます。また、プローブの周波数帯域がオシロスコープの帯域と合っているかそれを超えるため、高速のアプリケーションで重要となる信号の高周波成分を観測することもできます。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、高い機械的強度など、汎用プローブの特長を持つ一方、アクティブ・プローブの性能を実現しています。別売の TPP0502 型の減衰比は 2 : 1 であるため、低電圧の測定に適しています。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 500 MHz でありながら、容量負荷も 12.7 pF と抑えられています。

ミックスド・シグナルの設計と解析 (MSO シリーズ)

デジタル・チャンネルは通常のオシロスコープのユーザ・インターフェースに統合されて高い操作性を実現しており、ミックスド・シグナルに関する問題解決を容易にすることができます。

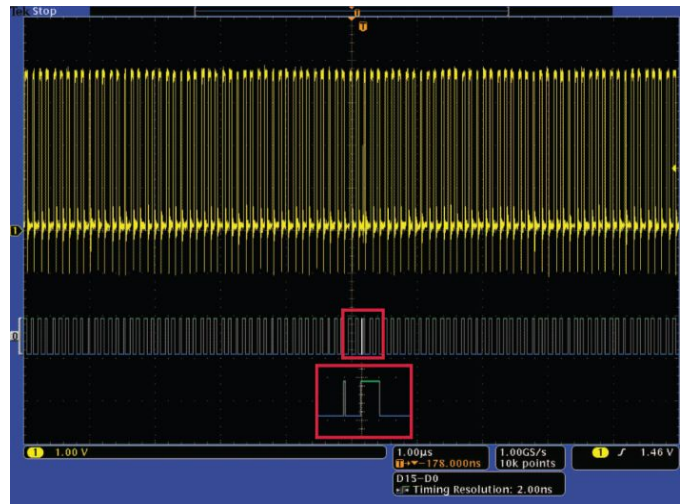


MSO4000B シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープには、16 のデジタル・チャンネルが装備されており、アナログ信号とデジタル信号の時間的な相関をとって観測することができる

カラーコードによるデジタル波形表示

優れた操作性を踏襲した MSO4000B シリーズは、デジタル波形の観測方法を大きく変えます。たとえば、ロジック・アナライザとミックスド・シグナル・オシロスコープに共通の問題点として、デジタル波形がエッジのない状態で一本の線のように表示された場合、1 なのか 0 なのか判断できないことがあります。MSO4000B シリーズではカラーコードによってデジタル波形を表示し、1 は緑、0 は青で表示します。

MSO4000B シリーズは、複数のトランジションを検出するハードウェアを搭載しており、白いエッジでそれを表します。白エッジは、ズーム表示するか、より高速なサンプル・レートで取込むことにより、より詳細な情報が得られることを意味します。ほとんどの場合、拡大表示することにより、その前の設定では見えなかったパルスが見えるようになります。可能な限り拡大してもまだ白いエッジが見える場合は、サンプル・レートを高速にすることで、前回の設定よりも詳しい情報が得られます。



白いエッジはさらに情報が含まれていることを意味し、ズーム表示することでグリッチがあることがわかる

デジタル波形をグループ化して、USB キーボードから波形ラベルを入力することができます。デジタル波形を隣り合わせに配置するとグループが作成されます。

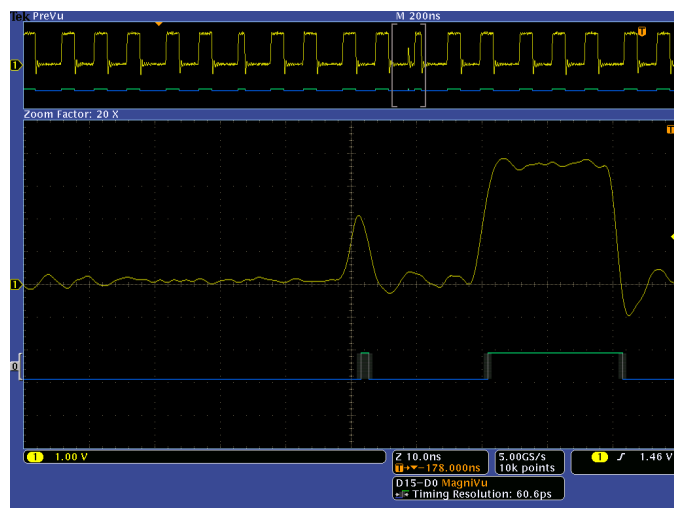


デジタル波形はカラーコードによって表示され、デジタル波形を隣り合わせに配置してグループを作成すれば、グループ内のすべてのチャンネルをまとめてポジションニング可能。チャンネルごとにスレッシュホールド電圧を設定でき、16種類のロジック・ファミリに対応することができる。

グループを作成すると、グループ内のすべてのチャンネルをまとめてポジションニングできます。各チャンネルを個別にポジションニングしなくても済むので、設定時間が大幅に短縮できます。

MagniVu®による高速取込み

MSO4000B シリーズのメイン・デジタル・アキュイジション・モードでは、500 MS/s (2 ns 分解能) で最大 20 M ポイントまで取込むことができます。メイン・モードの他に、MSO 4000B シリーズには MagniVu と呼ばれる超高分解能モードがあり、最高 16.5 GS/s (60.6 ps 分解能) で 10,000 ポイントを取込むことができます。メイン波形、MagniVu 波形とも、すべてのトリガで同時に取込むことができ、取込み中、停止中であっても表示の切替えが可能です。MagniVu は、市場にある他の MSO に比べて高いタイミング分解能があるため、デジタル波形における重要なタイミング測定を正確に行うことができます。



MagniVu では 60.6 ps のタイミング分解能が得られ、デジタル波形の正確なタイミング測定が行える。

P6616 型 16 チャンネル・デジタル・プローブ

P6616 型プローブは 2 つの 8 チャンネル・ポッドで構成されています。各チャンネルには、被測定デバイスに簡単に接続できるように、グラウンドが埋め込まれた新プローブ・チップが付属しています。また各ポッドの第 1 チャンネルの同軸ケーブルは、一目で見分けられるように青くなっています。コモン・グラウンドには自動車タイプの平型コネクタを使用しており、被測定デバイスのカスタム・グラウンドを簡単にとることができます。P6616 型をヘッダ・ピンに接続する場合、プローブ・ヘッドに付属のアダプタを使用します。グラウンド入力と信号入力を同一平面にできますので、簡単にヘッダ・ピンとの接続ができます。P6616 型の容量負荷はわずか 3pF、入力抵抗は 100 kΩ という優れた電気特性を持っており、500 MHz のトグル・レート、1 ns までのパルスを取込むことができます。



P6616 型デジタル・プローブには 2 組の 8 チャンネル・ポッドが付属しており、デバイスに簡単に接続できる

シリアル・トリガと解析 (オプション)

シリアル・バスでは、1 つの信号にアドレス、コントロール、データ、クロック情報が含まれているため、イベントの分離は難しくなっています。シリアル・バスのイベント/条件による自動トリガ、デコード、サーチ機能は、シリアル・バスの強力なデバッグ・ツールとなります。



USB フルスピード・シリアル・バスの特定の OUT トークン・パケットにトリガした例。黄色の波形は D + を、青色の波形は D - を示す。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、デコードされたパケットの内容を表示

シリアル・トリガ

I²C、SPI、USB、Ethernet、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553、I²S/LJ/RJ/TDM などのシリアル・バスにおいて、パケットの開始、特定のアドレス、特定のデータ内容、ユニーク識別子などのパケット内容にトリガすることができます。

バス表示

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・コンポーネントを容易に認識することができます。

バス・デコード

クロックを数えて波形の各ビットが 1 か 0 かを判定したり、各ビットをまとめて Hex 表示したりすることは面倒な作業です。MSO/DPO4000B シリーズでは、バスの各パケットを自動的にデコードし、Hex、バイナリ、10 進 (USB、Ethernet、MIL-STD-1553、LIN、FlexRay のみ)、符号付 10 進 (I²S/LJ/RJ/TDM のみ) または ASCII (USB、Ethernet、RS-232/422/485/UART のみ) で表示することができます。

イベント・テーブル

デコードされたパケット・データがバス波形上で見えるだけでなく、ロジック・アナライザのように、取込んだすべてのパケットをリスト形式で見ることができます。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ます。イベント・テーブル・データは .csv フォーマットで保存できます。



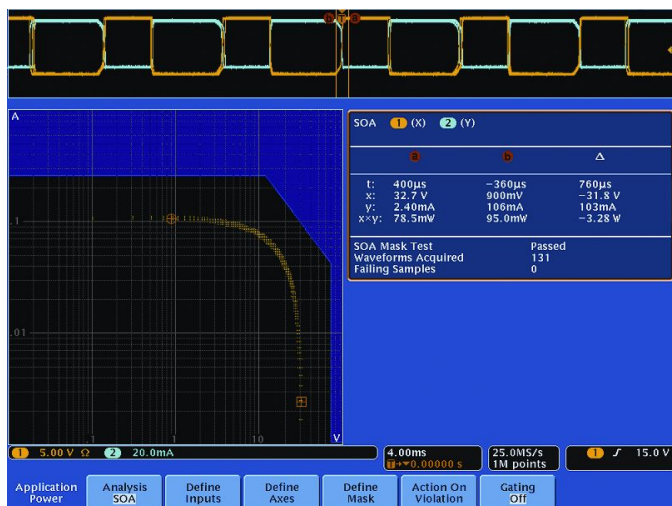
イベント・テーブル表示では、ロング・メモリに取込まれたすべての CAN パケットの識別子、DLC、データ、CRC が、トリガからの時間表示とともに表示される

検索 (シリアル・トリガ)

シリアル・トリガは特定のイベントを検出するのに非常に便利な機能ですが、取込んだ後、そのイベントの周辺のデータまでは解析できません。今までは波形をマニュアルでスクロールし、ビットを数え変換して、イベントの原因を検証していました。MSO/DPO4000B シリーズでは、シリアル・パケットの内容などを定義して、取込んだ後でもデータをオシロスコープで自動的に検索することができます。検出されたイベントには検索マークが付きます。前面パネルの (←) ボタンや (→) ボタンを押すだけで、各マーク間をすばやく移動することができます。

パワー解析 (オプション)

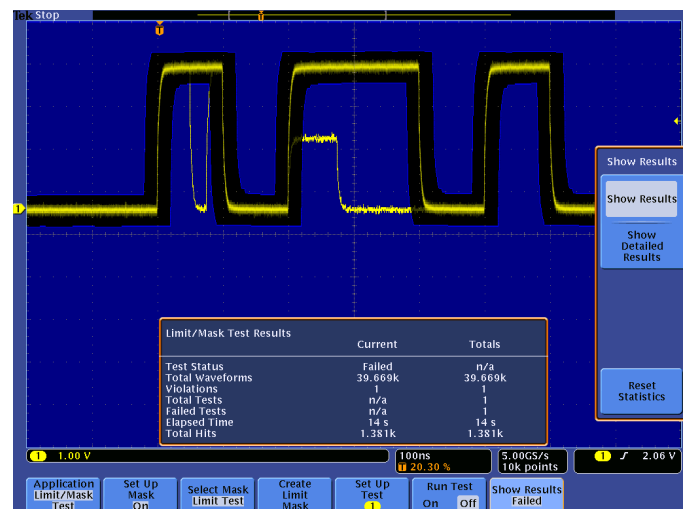
長時間のバッテリー駆動が可能なデバイスや省電力タイプの製品需要が高まるにつれ、電源回路の設計エンジニアは、電源におけるスイッチング損失を抑えて電源効率を向上する必要性に迫られています。また、電源の出力レベル、電源出力品質、高調波の電源ラインへのフィードバックなどは、各国、地域の電源品質規格に適合しなければなりません。従来、オシロスコープを使用してこのようなパワー測定を行うことは、時間がかかり、手作業が多く、面倒な作業とされてきました。オプションのパワー解析モジュールを使用することでこのような作業が大幅に簡素化でき、電源品質、スイッチング損失、高調波、SOA、変調、リップル、スルー・レート (di/dt、dv/dt) をすばやく、正確に測定することができます。オシロスコープに組み込んで使用できるため、オシロスコープのボタン操作だけでパワー自動測定が実行できます。PC や複雑なソフトウェアのセットアップも必要ありません。



SOA (Safe Operating Area、安全動作領域) 測定。パワー解析オプションにより、パワー回路のパラメータを簡単に、正確に測定可能

リミット・テスト/マスク・テスト

開発段階における一般的な作業には、システム内の特定信号の動作評価があります。その一つの方法に、リミット・テストと呼ばれるものがあります。既知の良品信号、またはこの信号に垂直軸、水平軸方向の許容値を持たせたユーザ定義の信号に対して、テスト信号を比較します。もう一つの方法がマスク・テストと呼ばれるもので、テスト信号をマスクと比較し、信号がマスクから外れないかチェックします。MSO/DPO4000B シリーズには、リミット・テスト、マスク・テストの両方の機能が備わっており、長時間の監視、設計時の信号特性評価、または製造ラインでのテストに使用できます。テレコム通信およびコンピュータ規格をサポートしており、規格に対する適合性をテストすることができます。マスクは、独自に作成したものを使用することができます。独自のテスト要件を作成することもでき、テスト波形の数や時間、フェイルと判定するための違反スレッショルドを設定したり、統計情報とともにマスク・ヒット数をカウントしたり、さらには違反時、テスト・フェイル時、テスト終了時のアクションを設定することができます。既知の良品信号またはオリジナル/規格のマスクを指定してパス/フェイル・テストを実行することで、グリッチなどの波形異常が簡単に検出できます。



リミット・テストでは、良品の波形からマスク波形を作成し、ライブ波形と比較する。テスト結果は統計情報とともに表示される

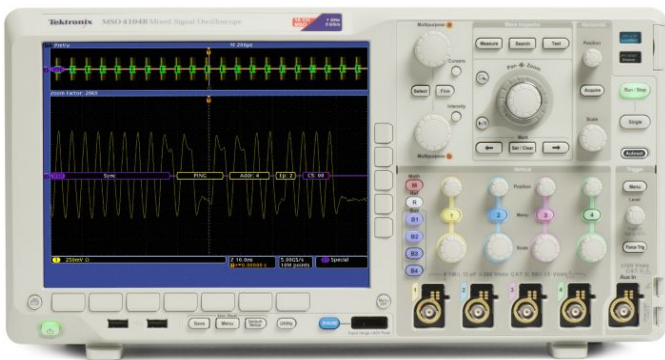
ビデオ回路設計

ビデオ回路設計エンジニアには、いまだにアナログ・オシロスコープの愛用者が多く存在します。これは、アナログ・オシロスコープの輝度階調でなければビデオ波形の細部を表示できないと思っているからです。しかし、デジタル・オシロスコープでも、高速な波形取込レートと輝度階調表示機能を組み合わせることで、アナログ・オシロスコープと同等の優れた波形表示を実現できます。しかもデジタル・オシロスコープならではの機能もあります。

IRE、mV の波形目盛、フィールドによるホールドオフ機能、ビデオ極性、オートセット機能などを標準で装備しており、ビデオ信号を確実に捉えることができるので、ビデオ・アプリケーションに最適なオシロスコープとなっています。広い周波数帯域、最大 4 チャンネルのアナログ入力など、アナログ・ビデオでもデジタル・ビデオでも十分な性能を備えています。

また、ビデオ解析機能は、オプションのビデオ・アプリケーション・モジュールを装備することでさらに拡張されます。HDTV および規格外のビデオに対してトリガすることができます。

操作性を考慮した設計



MSO/DPO4000B シリーズは、作業が簡単になるように設計されている。大型、高解像度のディスプレイにより、信号の細部まで表示可能。前面パネルの専用ボタンにより、操作は簡単。前面パネルに USB ホストポートを 2 ポート装備。USB メモリーなどにスクリーンショット、機器の設定情報、波形データを容易に転送可能。

大型、高解像度ディスプレイ

MSO/DPO4000B シリーズは 10.4 型 (264 mm) XGA カラー・ディスプレイを搭載しており、複雑な信号を細部まで表示することができます。

前面パネルの専用ボタン

チャンネルごとに独立した操作部により、簡単で直感的な操作ができます。1 つの操作ノブを兼用して 4 つのチャンネルの垂直軸を設定する煩わしさがありません。

拡張性

前面パネルには USB ホスト・ポートが 2 ポート装備されているため、スクリーンショット、機器の設定、波形データなどを USB 大容量ストレージ・デバイスに簡単に保存できます。後部パネルには 2 つの USB ホスト・ポートと 1 つの USB デバイス・ポートが装備されており、オシロスコープを PC でリモート制御したり、USB キーボードを接続することができます。USB デバイス・ポートには、PictBridge® 対応のプリンタを接続して直接印刷することもできます。10/100/1000BASE-T Ethernet ポートが装備されているためネットワークに簡単に接続でき、ビデオ出力ポートを使用してオシロスコープの画面表示を外部モニターまたはプロジェクタに表示させることもできます。外付けネットワーク・ドライブを接続することもできるため、スクリーン・イメージ、設定ファイル、データ・ファイルを簡単に保存することができます。ネットワークに接続されたドライブから、設定ファイル、データ・ファイルをオシロスコープに直接読み込むこともできます。MSO/DPO4000B シリーズは、LXI Class-C の規格に準拠しています。

小型・軽量

小型・軽量で持ち運びが容易であり、奥行わずか 147 mm であることから貴重なテスト・ベンチを有効に利用することができます。



MSO/DPO4000B シリーズは小型・軽量であるため、貴重なテスト・ベンチを有効に利用可能

TekVPI®プローブ・インターフェース

TekVPI プローブ・インターフェースは、プローブの使い勝手を格段に向上させ、セキュアで信頼性の高い接続を実現します。補正ボックスには、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・ボタンがあります。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 インターフェースは、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、GPIB あるいは 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。



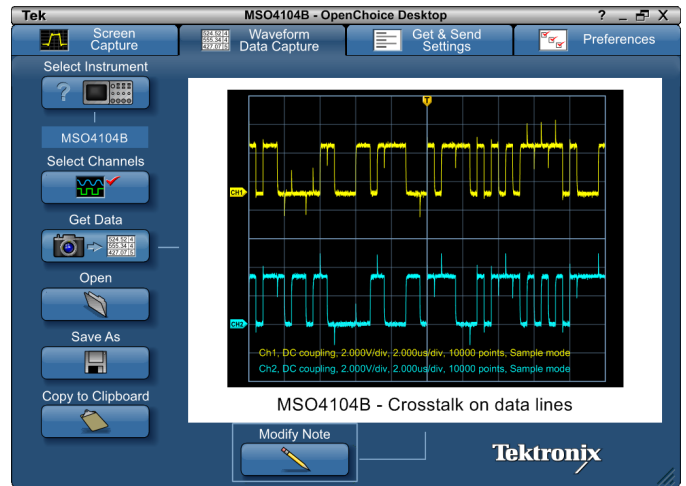
TekVPI プローブ・インターフェースにより、オシロスコープとプローブの接続が簡単

拡張解析

USB ケーブルで PC と接続することにより、オシロスコープで取込んだデータ、測定値を簡単に PC に送ることができます。NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE、OpenChoice® デスクトップ、Microsoft Excel や Word のツールバーなどのアプリケーションを標準で装備しており、Windows PC とのデータの受け渡しも容易です。

NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition LE を使用すると、データの取込み、生成、解析、比較、および測定データや信号の保存が、直感的なドラッグ&ドロップ操作により簡単に実行できます。プログラミングの必要はありません。オプションのプロフェッショナル・バージョンには、拡張信号解析機能、掃引機能、ユーザ定義可能な手順など、200 種類以上の機能が追加されています。

OpenChoice デスクトップを使用することで、USB または LAN 経由でオシロスコープと PC を接続し、設定、波形、スクリーン・イメージを簡単に受け渡すことができます。



OpenChoice®デスクトップ・ソフトウェア – オシロスコープと PC をシームレスに接続する

MSO/DPO4000B シリーズは、LAN ポート経由でネットワークに接続することができます。LXI ウェブ・インターフェースを使用すれば、ネットワーク構成を含む、MSO/DPO4000B シリーズの現状の設定を取得できます。また、LXI ウェブ・インターフェースにより e*Scope ウェブ・インターフェースを通じて機器を制御することもできます。パスワードで保護されたウェブ・ページからウェブ・インターフェースを使用し、ウェブ・ブラウザ経由で機器を操作したり、スクリーン・イメージ、オシロスコープの設定を保存したり呼び出したりすることができます。



LXI ウェブ・インターフェースによりネットワーク設定にアクセスでき、リモートで操作したり、一般的なウェブ・ブラウザからもアクセスできる

仕様

すべての仕様は、特に断らないかぎり、すべてのモデルに適用されます。

モデル概要

	DPO4014B 型、 MSO4014B 型	DPO4034B 型、 MSO4034B 型	DPO4054B 型、 MSO4054B 型	DPO4102B-L 型、 MSO4102B-L 型	DPO4102B 型、 MSO4102B 型	DPO4104B-L 型、 MSO4104B-L 型	DPO4104B 型、 MSO4104B 型
アナログ・チャンネル数	4	4	4	2	2	4	4
帯域幅	100 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz	1 GHz	1 GHz	1 GHz
立上り時間	3.5 ns	1 ns	700 ps	350 ps	350 ps	350 ps	350 ps
サンプル・レート (1 Ch)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s
サンプル・レート (2 Ch)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s
サンプル・レート (4 Ch)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	—	—	2.5 GS/s	5 GS/s
レコード長 (1 Ch)	20 M	20 M	20 M	5 M	20 M	5 M	20 M
レコード長 (2 Ch)	20 M	20 M	20 M	5 M	20 M	5 M	20 M
レコード長 (4 Ch)	20 M	20 M	20 M	—	—	5 M	20 M
最高サンプル・レートでの記録時間	8 ms	8 ms	8 ms	1 ms	4 ms	1 ms	4 ms
デジタル・チャンネル数	MSO シリーズは、DPO シリーズに 16 のデジタル・チャンネルが追加されています。						

垂直軸システム—アナログ部

ハードウェア帯域制限

350 MHz 以上のモデル 20 MHz または 250 MHz

100 MHz モデル 20 MHz

入力カップリング AC、DC

入力インピーダンス $1\text{ M}\Omega \pm 1\%$ 、 $50\ \Omega \pm 1\%$

入力感度範囲

$1\text{ M}\Omega$ 1 mV/div ~ 10 V/div

$50\ \Omega$ 1 mV/div ~ 1 V/div

垂直軸分解能 8 ビット (ハイレゾでは 11 ビット)

Maximum input voltage

$1\text{ M}\Omega$ $300\text{ V}_{\text{RMS}}$ CAT II with peaks $\leq \pm 425\text{ V}$

$50\ \Omega$ 5 V_{RMS} with peaks $\leq \pm 20\text{ V}$ (DF $\leq 6.25\%$)

DC ゲイン確度 $\pm 1.5\%$ (30 °C より上では 1 °C につき 0.10% の割合で低減)

データシート

垂直軸システム – アナログ部

チャンネル間アイソレーション 100 : 1 以上 (100 MHz 以下)、30 : 1 以上 (100 MHz を超えて定格周波数まで) (任意の 2Ch、同じ V/div 設定において)

オフセット・レンジ	V/div 設定	オフセット・レンジ	
		1 M Ω 入力	50 Ω
	1 mV/div ~ 50 mV/div	± 1 V	± 1 V
	50.5 mV/div ~ 99.5 mV/div	± 0.5 V	± 0.5 V
	100 mV/div ~ 500 mV/div	± 10 V	± 10 V
	505 mV/div ~ 995 mV/div	± 5 V	± 5 V
	1 V/div ~ 5 V/div	± 100 V	± 5 V
	5.05 V/div ~ 10 V/div	± 50 V	–

垂直軸システム – デジタル部

入力チャンネル数	16 デジタル (D15 ~ D0)
スレッシュホールド	チャンネルごとのスレッシュホールド設定
スレッシュホールドの選択肢	TTL、CMOS、ECL、PECL、ユーザ定義
ユーザ定義のスレッシュホールド範囲	± 40 V
スレッシュホールド確度	\pm [100 mV + スレッシュホールド設定の 3%]
最大入力電圧	± 42 V _{peak}
入力ダイナミック・レンジ	30 V _{p-p} (200 MHz 以下) 10 V _{p-p} (200 MHz 以上)
最小電圧スイング	400 mV
プローブ負荷	100 k Ω 並列に 3 pF
垂直軸分解能	1 ビット

水平軸システム – アナログ部

時間軸レンジ	
1 GHz モデル	400ps ~ 1000s
500 MHz 以下のモデル	1 ns ~ 1000 s
遅延時間レンジ	-10 div ~ 5000 s

水平軸システム – アナログ部

チャンネル間デスキュー・レンジ ± 125 ns

時間軸確度 1 ms 以上の任意の間隔において ± 5 ppm

水平軸システム – デジタル部

最高サンプル・レート (メイン) 500 MS/s (2 ns 分解能)

最大レコード長 (メイン) 20 M ポイント (-L モデルでは 5 M ポイント)

最高サンプル・レート (MagniVu) 16.5 GS/s (60.6 ps 分解能)

最大レコード長 (MagniVu) トリガを中心に 10k ポイント

最小検出パルス幅 (代表値) 1 ns

チャンネル間スキュー (代表値) 200 ps

最大入力トグル・レート 500 MHz (ロジック方形波として正確に再現できる正弦波の最高周波数。各チャンネルで短い延長リードを使用する必要があります。最小スイング振幅における最高周波数。振幅が高くなるとより高いトグル・レートが可能)

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、AC、HF 除去 (50 KHz 以上で減衰)、LF 除去 (50 KHz 以下で減衰)、ノイズ除去 (感度を低下)

トリガ・ホールドオフ・レンジ 20 ns ~ 8 s

トリガ感度

内部 DC カップリング

トリガ・ソース	感度
1 M Ω 経路 (全モデル)	1 mV/div ~ 4.98 mV/div : DC ~ 50 MHz で 0.75 div、それ以降増加し、定格周波数で 1.3 div
50 Ω 経路 (500 MHz 以上のモデル)	5 mV/div 以上 : DC ~ 50 MHz で 0.4 div、それ以降増加し、定格周波数で 1 div
50 Ω 経路 (1 GHz モデル)	DC ~ 50 MHz で 0.4 div、それ以降増加し、定格周波数帯域で 1 div

外部

補助入力 DC ~ 50 MHz で 200 mV、それ以降増加し定格周波数帯域で 500 mV

データシート

トリガ・システム

トリガ・レベル・レンジ

任意の入力チャンネル	画面中心から ± 8 div、垂直軸 LF 除去のトリガ・カップリングが選択されている場合は 0 V から ± 8 div。
補助入力 (外部トリガ)	± 8 V
ライン	ライン・トリガ・レベルは AC ライン電圧の約 50%に固定

トリガ周波数のリードアウト トリガ可能なイベントの 6 桁の周波数リードアウトが表示

トリガの種類

エッジ	任意のチャンネルまたは前面パネルの外部トリガ入力の立上りまたは立下りスロープ。カップリングには DC、AC、HF 除去、LF 除去、ノイズ除去があります。
シーケンス (B トリガ)	時間遅延トリガ：4 ns ~ 8 s。またはイベント遅延トリガ：1 から 4,000,000 イベント。
パルス幅	指定した時間条件 (4 ns ~ 8 s) で >、<、= または \neq の正または負のパルス幅でトリガ
タイムアウト	指定された時間 (4 ns ~ 8 s)、高いまま、低いまま、あるいは高/低いずれかのままのイベントでトリガします。
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
ロジック	任意の信号のロジック・パターンが「偽」になったり、指定した時間 (4 ns ~ 8 s) 「真」の状態 L 続いた場合にトリガ。エッジを検出するためのクロックは、任意の入力信号が使用可能。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
セットアップ/ホールド時間	1 つまたは複数のアナログ/デジタル・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
ビデオ	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。
拡張ビデオ (オプション)	480p/60、576p/50、720p/30、720p/50、720p/60、875i/60、1080i/50、1080i/60、1080p/24、1080p/24sF、1080p/25、1080p/30、1080p/50、1080p/60、またはカスタムの 2 値または 3 値同期信号規格。
I ² C (オプション)	10 Mbps 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 (オプション)	50 Mbps までの SPI バスの SS アクティブ、MOSI、MISO または MOSI と MISO にトリガ
RS-232/422/485/UART (オプション)	10 Mbps までの Tx のスタート・ビット、Rx のスタート・ビット、Tx のパケットの最後、Rx のパケットの最後、Tx のデータ、Rx のデータ、Tx のパリティ・エラー、Rx のパリティ・エラーにトリガ

トリガ・システム

USB: ロースピード (オプション) 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

トークン・パケット・トリガー任意のトークン・タイプ、SOF、OUT、IN、SETUP。アドレスは任意のトークン、OUT、IN、SETUP トークン・タイプ。また、特定のアドレスの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。SOF トークンのフレーム番号は、バイナリ、16 進、符号なし 10 進、Don't Care デジットで指定可能。

データ・パケット・トリガー特定のデータ・タイプ、DATA0、DATA1。データの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。

ハンドシェイク・パケット・トリガー任意のハンドシェイク・タイプ、ACK、NAK、STALL

スペシャル・パケット・トリガー任意のスペシャル・タイプ、リザーブ

エラー・トリガー PID チェック、CRC5 または CRC16、ビット・スタッフィング

USB: フルスピード (オプション) 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

トークン・パケット・トリガー任意のトークン・タイプ、SOF、OUT、IN、SETUP。アドレスは任意のトークン、OUT、IN、SETUP トークン・タイプ。また、特定のアドレスの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。SOF トークンのフレーム番号は、バイナリ、16 進、符号なし 10 進、Don't Care デジットで指定可能。

データ・パケット・トリガー特定のデータ・タイプ、DATA0、DATA1。データの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。

ハンドシェイク・パケット・トリガー任意のハンドシェイク・タイプ、ACK、NAK、STALL

スペシャル・パケット・トリガー任意のスペシャル・タイプ、PRE、リザーブ

エラー・トリガー PID チェック、CRC5 または CRC16、ビット・スタッフィング

データシート

トリガ・システム

USB: ハイスピード (オプション)¹ 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

トークン・パケット・トリガー任意のトークン・タイプ、SOF、OUT、IN、SETUP。アドレスは任意のトークン、OUT、IN、SETUP トークン・タイプ。また、特定のアドレスの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。SOF トークンのフレーム番号は、バイナリ、16 進、符号なし 10 進、Don't Care デジットで指定可能。

データ・パケット・トリガー特定のデータ・タイプ、DATA0、DATA1、DATA2、MDATA。データの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。

ハンドシェイク・パケット・トリガー任意のハンドシェイク・タイプ、ACK、NAK、STALL、NYET
スペシャル・パケット・トリガー任意のスペシャル・タイプ、ERR、SPLIT、PING、リザーブ。指定可能な SPLIT パケット・コンポーネント:

- ・ハブ・アドレス
 - ・スタート/コンプリート – Don't care、スタート (SSPLIT)、コンプリート (CSPLIT)
 - ・ポート・アドレス
 - ・スタート/エンド・ビット – Don't Care、コントロール/バルク/インタラプト (フルスピード・デバイス、ロースピード・デバイス)、アイソクロナス (データは、Middle、Data is End、Data is Start、Data is All)
 - ・エンドポイント・タイプ – Don't Care、コントロール、アイソクロナス、バルク、インタラプト
- エラー・トリガ - PID チェック、CRC5 または CRC16。

Ethernet (オプション)² 10BASE-T および 100BASE-TX: スタート・フレーム・デリミタ、MAC アドレス、MAC Q タグ・コントロール・インフォメーション、MAC 長/タイプ、IP ヘッダ、TCP ヘッダ、TCP/IPV4/MAC クライアント・データ、パケットの終了、FCS (CRC) エラーでトリガ

100BASE-TX: アイドル。

MAC アドレス - ソース、48 ビット・アドレス値の宛先にトリガ

MAC Q タグ・コントロール・インフォメーション - Q タグ 32 ビット値にトリガ

MAC 長/タイプ - 特定のアドレスの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定の 16 ビット値、または範囲の内外でトリガ可能

IP ヘッダ - IP プロトコル 8 ビット値、ソース・アドレス、宛先アドレスにトリガ

TCP ヘッダ - ソース・ポイント、宛先ポイント、シーケンス番号、Ack 番号にトリガ

TCP/IPV4/MAC クライアント・データ - 特定のデータ値 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、または範囲の内外でトリガ可能。トリガするバイト数は 1 ~ 16 から選択可能。Don't Care のバイト・オフセット・オプション: 0 ~ 1499

CAN (オプション) 1 Mbps までの CAN 信号上でフレームの開始、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 (標準または拡張)、データ、識別子とデータ、フレームの終了、Ack なし、またはビット・スタッフィング・エラーでトリガ。さらにデータは特定のデータ値との \leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、または \neq を指定可能。ユーザ設定可能なサンプル・ポイントはデフォルトで 50% に設定

¹ ハイスピードは、アナログ・チャンネルの帯域が 1 GHz のモデルのみで使用できます。

² 100BASE-TX には、帯域 350 MHz 以上のモデルを推奨します。

トリガ・システム

LIN (オプション)	100 Kbps まで (LIN の定義では 20 Kbps) の SYNC、ID、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 (同期、パリティ、またはチェックサム・エラーなど) でトリガ。
FlexRay (オプション)	100 Mbps までのフレームの開始、フレーム・タイプ (ノーマル、ペイロード、ヌル、同期、スタートアップ)、ID、サイクル・カウント、ヘッダ・フィールドの完了、データ、ID とデータ、フレームの終了またはエラー (ヘッダ CRC、トレーラ CRC、ヌル・フレーム、同期フレーム、またはスタートアップ・フレーム・エラーなど) でトリガ。
MIL-STD-1553 (オプション)	シンク、ワード・タイプ ³ (コマンド、ステータス、データ)、コマンド・ワード (RT アドレス、T/R、サブアドレス/モード、データ・ワード・カウント/モード・コード、パリティを個々に設定)、ステータス・ワード (RT アドレス、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・ビット、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・フラッグ、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・フラッグ、パリティを個々に設定)、データ・ワード (ユーザ定義の 16 ビット・データ値)、エラー (シンク、パリティ、マンチェスタ、不連続データ)、アイドル・タイム (最短時間は 4 μ s ~ 100 μ s から選択可能、最長時間は 12 μ s ~ 100 μ s から選択可能、最短以下、最長以上、範囲内、範囲外でトリガ)。RT アドレスの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能
I²S/LJ/RJ/TDM (オプション)	ワード・セレクト、フレーム・シンク、またはデータにトリガ。また、特定のデータの条件 (\leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq)、特定のデータ値、または設定範囲の内外でトリガ可能 I ² S/LJ/RJ の最高データ・レートは 12.5 Mbps。TDM の最大データ・レートは 25 Mbps。
パラレル (MSO シリーズのみでサポート)	パラレル・バスのデータ値でトリガ。パラレル・バスは 1 ~ 16 ビット (デジタル・チャンネルから)、および 2 または 4 ビット (アナログ・チャンネルから) バイナリまたは Hex をサポート

アクイジション・システム

アクイジション・モード

サンプル	サンプル値の取込み
ピーク・ディテクト	すべての掃引速度において、800 ps (1 GHz 機種) まで、または 1.6 ns (500 MHz 機種) までのグリッチを取込み可能
アベレージング	2 ~ 512 回の波形の平均。
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	リアルタイム・ボックスカー・アベレージングにより、ランダム・ノイズを低減して垂直軸分解能を向上。
ロール	掃引速度 40 ms 以下で、画面の右から左に流れるようにスクロール表示

3 コマンド・ワードのトリガを選択すると、コマンドと不明瞭なコマンド/ステータス・ワードでトリガします。ステータス・ワードのトリガを選択すると、ステータスと不明瞭なコマンド/ステータス・ワードでトリガします。

データシート

波形測定

カーソル	波形およびスクリーン
自動測定 (時間ドメイン)	29 項目。最大 8 項目を一度に表示可能。測定項目：周波数、周期、遅延、立上り時間、立下り時間、正のデューティ・サイクル、負のデューティ・サイクル、正のパルス幅、負のパルス幅、バースト幅、位相、正のオーバシュート、負のオーバシュート、P-P、振幅、ハイ、ロー、最大値、最小値、平均値、サイクル平均値、実効値、サイクル実効値、正のパルス・カウント、負のパルス・カウント、立上りエッジ・カウント、立下りエッジ・カウント、面積、サイクル面積自動測定 -
測定結果の統計値	平均値、最小値、最大値、標準偏差
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
ゲーティング	スクリーンまたは波形上のカーソルを使用して、取込んだ波形の任意の部分を指定して測定することが可能
波形ヒストグラム	ユーザがディスプレイ内で設定した領域内にヒットするトータルのデータ数を示す。波形ヒストグラムは、ヒット分布のグラフ表示であり、測定される数値です。 ソース - Ch 1、Ch 2、Ch 3、Ch 4、Ref 1、Ref 2、Ref 3、Ref 4、Math タイプ - 垂直、水平
波形ヒストグラム測定	波形数カウント、ボックス内のヒット数、ピーク・ヒット数、中央値、最大値、最小値、P-P、平均値 (μ)、標準偏差 (σ)、 $\mu + 1\sigma$ 、 $\mu + 2\sigma$ 、 $\mu + 3\sigma$

波形演算

演算	波形の加算、減算、乗算、除算。
演算関数	積分、微分、FFT。
FFT	スペクトラム振幅。FFT 垂直軸スケール：リニア RMS、または dBV RMS FFT 窓関数：方形波、ハミング、ハニング、ブラックマン・ハリス
拡張演算	波形、リファレンス波形、演算関数を含む拡張演算式を定義。複雑な式による演算が可能：FFT、積分、微分、ログ、指数、平方根、絶対値、サイン、コサイン、タンジェント、ラジアン、デグリー、スカラ、2 つまでのユーザ定義の変数、および測定結果 (周期、周波数、遅延、立上り時間、立下り時間、正のパルス幅、負のパルス幅、バースト幅、位相、正のデューティ・サイクル、負のデューティ・サイクル、正のオーバシュート、負のオーバシュート、P-P、振幅、RMS、サイクル RMS、ハイ、ロー、最大値、最小値、平均値、サイクル平均値、面積、サイクル面積、トレンド・プロット) 例： $(\text{Intg}(\text{Ch1} - \text{Mean}(\text{Ch1})) \times 1.414 \times \text{VAR1})$

パワー測定 (オプション)

電源品質測定	実効電圧、クレスト・ファクタ電圧、周波数、実効電流、クレスト・ファクタ電流、有効電力、皮相電力、無効電力、力率、位相角
スイッチング損失測定	
電力損失	T_{on} 、 T_{off} 、導通、トータル
エネルギー損失	T_{on} 、 T_{off} 、導通、トータル
高調波歪み	THD-F、THD-R、RMS 測定。高調波歪みのグラフ表示とリスト表示 IEC61000-3-2 Class A および MIL-STD-1399 Section 300A に準拠したテスト
リップル測定	リップル電圧、リップル電流
変調解析	正のパルス幅、負のパルス幅、周期、周波数、正のデューティ・サイクル、負のデューティ・サイクルの変動をグラフ表示
安全動作領域	スイッチング・デバイスの安全動作領域測定のグラフ表示およびマスク・テスト。
dV/dt および di/dt 測定	スルー・レートのカーソル測定。

リミット/マスク・テスト (オプション)

含まれる規格マスク ⁴	ITU-T、ANSI T1.102、USB
テスト・ソース	リミット・テスト：任意の Ch1 ~ Ch4、または任意の R1 ~ R4 の組み合わせ マスク・テスト：任意の Ch1~Ch4
マスクの作成	マスクの作成リミット・テストの垂直軸マージン：0 ~ 1 div (1 mdiv ステップ)、リミット・テストの水平軸マージン：0 ~ 500 mdiv (1 mdiv ステップ) 内部メモリから規格マスクをロード テキスト・ファイルから、最大 8 セグメントまでのカスタム・マスクをロード
マスク・スケーリング	Lock to Source ON (ソース・チャンネルの変化に応じて自動的にマスクを再スケール) Lock to Source OFF (ソース・チャンネルが変化してもマスクは再スケールしない)
テストの実行回数	最少波形数 (1 ~ 1,000,000、無限) 最小時間 (1 秒 ~ 48 時間、無限)
違反のスレッシュホールド	1 ~ 1,000,000
テスト・フェイル時のアクション	取込みの停止、スクリーン・イメージのファイル保存、波形のファイル保存、スクリーン・イメージの印刷、トリガ・パルス出力、リモート・インタフェース SRQ のセット

⁴ 帯域 350 MHz 以上のモデルは、55 Mbps のテレコム標準のテストに推奨されます。また 1 GHz 帯域モデルは、ハイスピード (HS) USB のマスク・テストに推奨されます。

データシート

リミット/マスク・テスト (オプション)

テスト完了時のアクション	トリガ出力パルス、リモート・インタフェース SRQ のセット
テスト結果の表示	テストのステータス、トータルの波形数、違反数、違反レート、トータルのテスト回数、テスト・フェイルの数、経過時間、各マスク・セグメントへのトータルのヒット数

ソフトウェア

Ni LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition ソフトウェア (ベーシック・バージョン)	Tektronix オシロスコープに最適化された統合測定ソフトウェア環境で、プログラムの必要なしに、ドラッグアンドドロップによって測定データや信号の取込み、生成、解析、比較、インポート、保存が簡単に行えます。 標準で装備されているベーシック・バージョンでは、ライブ信号データの取込み、コントロール、観測、エクスポートが行えます。プロフェッショナル・バージョン (SIGEXPTE) には、信号処理、拡張解析、信号の合成、スイープ、リミット・テスト、ユーザが定義可能なステップ手順が含まれており、30 日間試用可能です。
OpenChoice®デスクトップ	MDO4000 シリーズと Windows PC が、USB または LAN 経由で高速かつ簡単に通信できます。設定、波形、測定値、および画面イメージの転送、保存が可能です。Word と Excel のツールバーが含まれ、オシロスコープからのアクイジション・データと画面イメージを Word と Excel に自動転送して、すばやくレポートを作成したり、さらに解析することができます。
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
e*Scope® Web ベースのリ モート・コントロール	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。
LXI クラス C 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 クラス C 仕様、バージョン 1.3 に準拠しています。

ディスプレイ・システム

ディスプレイ・タイプ	10.4 型 (264 mm) 液晶 TFT カラー・ディスプレイ
表示解像度	1,024×768 ピクセル (XGA)
補間方式	Sin(x)/x
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	フル、グリッド、ソリッド、クロスヘア、フレーム、IRE、mV
フォーマット	YT、XY/YT 同時
波形取込みレート	50,000 波形/秒以上

入出力ポート

USB 2.0 ハイスピード・ホスト・ポート	USB マス・ストレージ・デバイス、プリンタ、キーボードをサポート。前面パネルに 2 ポート、後部パネルに 2 ポート。
USB 2.0 デバイス・ポート	後部パネルにあり、USBTMC または TEKUSB-488 による GPIB 経由でオシロスコープと通信／制御、または PictBridge 対応プリンタを接続して直接出力可能。
LAN ポート	RJ-45 コネクタ、10/100/1000 Base-T をサポート
XGA ビデオ出力ポート	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
補助入力	前面パネルの BNC コネクタ。入力インピーダンス：1M Ω 、最大入力電圧：300 V _{RMS} CAT II (ピーク電圧： \pm 425 V 以下)
プローブ補正出力端子 振幅 周波数	前面パネルに出力ピン 0 ~ 2.5 V 1 KHz
補助出力	後部パネルに BNC コネクタ V _{out} (Hi) : 2.5 V 以上のオープン回路、50 Ω でグラウンドに対して 1.0 V 以上 V _{out} (Lo) : 4 mA 以下の負荷で 0.7 V 以下、50 Ω でグラウンドに対して 0.25 V 以下 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、またはリミット／マスク・テストのイベント出力においてパルス信号出力が可能
外部リファレンス入力	時間軸システムは外部 10 MHz リファレンス (10 MHz \pm 1%) に位相ロック可能
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
VESA マウント	VESA 標準 (MIS-D 100) の 100 mm VESA マウント・ポイントを後部パネルに装備

LXI (LAN eXtention for Instrumentation)

クラス	LXI クラス C
バージョン	V1.3

電源

電圧	100 ~ 240 V \pm 10%
周波数	50 ~ 60 Hz \pm 10% (100 ~ 240 V \pm 10%) 400 Hz \pm 10% (115 V \pm 13%)
消費電力	225 W (最大)

データシート

寸法／質量

寸法	mm	インチ
高さ	229	9.0
幅	439	17.3
奥行	147	5.8

質量	kg	ポンド
本体	5	11
出荷梱包時	10.7	23.6

ラックマウント・タイプ 5U

冷却に必要なスペース 左側と後部に 51 mm の空間が必要

EMC (電磁適合性) および安全性

温度

動作時	0 ~ +50 °C
非動作時	-20 ~ +60 °C

湿度

動作時	高温：40 ~ 50 °Cで相対湿度 10% ~ 60% 低温：0 ~ 40 °Cで相対湿度 10% ~ 90%
非動作時	高温：40 ~ 60 °Cで相対湿度 5% ~ 60% 低温：0 ~ 40 °Cで相対湿度 5% ~ 90%

高度

動作時	3,000 メートル
非動作時	9,144 メートル

規制

EMC (電磁適合性)	EC Council Directive 2004/108/EC
安全性	UL61010-1:2004、CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1:2004、Low Voltage Directive 2006/95/EC および EN61010-1:2001、IEC 61010-1:2001、ANSI 61010-1-2004、ISA 82.02.01

ご注文の際は下記の型名をご指定ください。

MSO/DPO4000B シリーズ

DPO4014B	100 MHz、1/2/4 チャンネルで 2.5/2.5/2.5 GS/s、レコード長：20M、4 チャンネル・デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO4034B	350 MHz、1/2/4 チャンネルで 2.5/2.5/2.5 GS/s、レコード長：20M、4 チャンネル・デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO4054B	500 MHz、1/2/4 チャンネルで 2.5/2.5/2.5 GS/s、レコード長：20M、4 チャンネル・デジタル・フォスファ・オシロスコープ

ミックスド・シグナル・オシロスコープ – MSO4000B、DPO4000B シリーズ

DPO4102B-L	1 GHz、1/2 チャンネルで 5/2.5 GS/s、レコード長：5 M、2 チャンネル・デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO4102B	1 GHz、1/2 チャンネルで 5/5 GS/s、レコード長：20 M、2 チャンネル・デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO4104B-L	1 GHz、1/2/4 チャンネルで 5/5/2.5 GS/s、レコード長：5 M、4 チャンネル・デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO4104B	1 GHz、1/2/4 チャンネルで 5/5/5 GS/s、レコード長：20M、4 チャンネル・デジタル・フォスファ・オシロスコープ
MSO4014B	100 MHz、1/2/4 チャンネルで 2.5/2.5/2.5 GS/s、レコード長：20 M、4 + 16 チャンネル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO4034B	350 MHz、1/2/4 チャンネルで 2.5/2.5/2.5 GS/s、レコード長：20 M、4 + 16 チャンネル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO4054B	500 MHz、1/2/4 チャンネルで 2.5/2.5/2.5 GS/s、レコード長：20 M、4 + 16 チャンネル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO4102B-L	1 GHz、1/2 チャンネルで 5/2.5 GS/s、レコード長：5 M、2 + 16 チャンネル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO4102B	1 GHz、1/2 チャンネルで 5/5 GS/s、レコード長：20 M、2 + 16 チャンネル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO4104B-L	1 GHz、1/2/4 チャンネルで 2.5/5/5 GS/s、レコード長：5 M、4 + 16 チャンネル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO4104B	1 GHz、1/2/4 チャンネルで 5/5/5 GS/s、レコード長：20 M、4 + 16 チャンネル・ミックスド・シグナル・オシロスコープ

スタンダード・アクセサリ

プローブ

500 MHz 以下のモデル	TPP0500 型 (500 MHz、10 : 1、3.9 pF) アナログ 1Ch につき 1 本の受動電圧プローブ。
1 GHz モデル	TPP1000 型 (1 GHz、10 : 1、3.9 pF) アナログ 1Ch につき 1 本の受動電圧プローブ。
MSO シリーズ	P6616 型 16 チャンネル・デジタル・プローブ×1、ロジック・プローブ・アクセサリ・キット (部品番号：020-2662-xx)。

アクセサリ

200-5130-xx	前面カバー
063-4300-xx	マニュアル CD
016-2030-xx	アクセサリ・バッグ
—	ユーザ・マニュアル
—	電源コード
—	OpenChoice® デスクトップ・ソフトウェア

データシート

- NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition ソフトウェア
- 計量標準総合センターへのトレーサビリティと、ISO9001 品質システム登録を文書化した校正証明書

保証期間

本体と部品（プローブを除く）はすべて 3 年保証

アプリケーション・モジュール

アプリケーション・モジュールにはライセンスがあり、アプリケーション・モジュールとオシロスコープ間で移動できます。ライセンスはモジュールに含めることもできるため、モジュールを他のオシロスコープに移動することができます。または、ライセンスをオシロスコープに残しておくこともできるため、モジュールを外して保管しておくこともできます。ライセンスをオシロスコープに移動してモジュールを外すことができるため、4 種類以上のアプリケーションを同時に使用することができます。

DPO4AERO 航空／宇宙通信用シリアル・トリガ／解析モジュール。MIL-STD-1553 バスにおけるパケット・レベルでのトリガが可能で、信号のデジタル表示、バスの観測、パケット・デコーディング、検索ツール、タイムスタンプ付パケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。

信号入力 - 任意の Ch1 ~ Ch4、演算波形、リファレンス波形 (1~4)

推奨プローブ - 差動またはシングルエンド (1 つのシングルエンド信号のみ必要)

DPO4AUDIO デジタル・オーディオ・トリガ／解析モジュール。I²S、LJ、RJ、TDM オーディオ・バスにおけるパケット・レベルでのトリガが可能で、信号のデジタル表示、バスの観測、パケット・デコーディング、検索ツール、タイムスタンプ付パケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。⁵

信号入力 - 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)

推奨プローブ - シングルエンド

DPO4AUTO 車載用シリアル・トリガ／解析モジュール。CAN、LIN バスにおけるパケット・レベルでのトリガが可能で、信号のデジタル表示、バスの観測、パケット・デコーディング、検索ツール、タイムスタンプ付パケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。

信号入力 - LIN : 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)。CAN : 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)

推奨プローブ - LIN : シングルエンド、CAN : シングルエンドまたは差動

DPO4AUTOMAX 拡張車載用シリアル・トリガ／解析モジュール。CAN、LIN、FlexRay バスにおけるパケット・レベルでのトリガが可能で、信号のデジタル表示、バスの観測、パケット・デコーディング、検索ツール、タイムスタンプ付パケット・デコード・テーブルなどの解析とアイ・ダイアグラム解析ツールを提供。

信号入力 - LIN : 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)。CAN : 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)。FlexRay : 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)

推奨プローブ - LIN : シングルエンド。CAN、FlexRay : シングルエンドまたは差動

DPO4COMP コンピュータ・シリアル・トリガ／解析モジュール。RS-232/422/485/UART バスにおけるパケット・レベルでのトリガが可能で、信号のデジタル表示、バスの観測、パケット・デコーディング、検索ツール、タイムスタンプ付パケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。

信号入力 - 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)

推奨プローブ - RS-232/UART : シングルエンド、RS-422/485 : 差動

⁵ DPO4102B 型または DPO4102B-L 型では使用できません。

DPO4EMBD	<p>組込みシリアル・トリガ/解析モジュール。I²C、SPI バスにおけるパケット・レベルでのトリガが可能で、信号のデジタル表示、バスの観測、パケット・デコーディング、検索ツール、タイムスタンプ付パケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。⁶</p> <p>信号入力-I²C: 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)。SPI: 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)</p> <p>推奨プローブ- シングルエンド</p>
DPO4ENET	<p>Ethernet シリアル・トリガ/解析モジュール。10BASE-T、100BASE-TX⁷バスにおけるパケット・レベルでのトリガが可能で、信号のデジタル表示、バスの観測、パケット・デコーディング、検索ツール、タイムスタンプ付パケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。</p> <p>信号入力- 任意の Ch1 ~ Ch4、演算波形、リファレンス波形 (1~4)</p> <p>推奨プローブ- 10BASE-T: シングルエンドまたは差動、100BASE-TX: 差動</p>
DPO4USB	<p>USB シリアル・トリガ/解析モジュール。ロースピード、フルスピード、ハイスピード USB シリアル・バスでパケット・レベルの内容でトリガ可能。さらに、ロースピード、フルスピード、ハイスピード USB シリアル・バスにおける信号のデジタル表示、バス表示、パケット・デコード、検索ツール、タイムスタンプ付パケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。⁸</p> <p>信号入力- ロースピード/フルスピード: 任意の Ch1 ~ Ch4 (さらに MSO シリーズでは任意の D0 ~ D15)。ロースピード/フルスピード/ハイスピード: 任意の Ch1 ~ Ch4、演算波形、リファレンス波形 (1~4)</p> <p>推奨プローブ- ロースピード/フルスピード: シングルエンドまたは差動、ハイスピード: 差動</p>
DPO4PWR	<p>パワー解析アプリケーション・モジュール。電源品質、スイッチング損失、高調波、SOA、変調、リップル、スルーレート (di/dt、dV/dt) をすばやく、正確に測定可能。</p>
DPO4LMT	<p>リミット/マスク・テスト用アプリケーション・モジュール。見本波形から作成したリミット・テンプレートに対するテスト、およびカスタム・マスクまたは標準のテレコム・マスク/コンピュータ・マスクを使用したマスク・テストが可能。⁹</p>
DPO4VID	<p>HDTV およびカスタム (非標準) ビデオ・トリガ・モジュール。</p>

⁶ DPO4102B 型および DPO4102B-L 型では 2 線式 SPI のみがサポートされます。

⁷ 100BASE-TX には、帯域 350 MHz 以上のモデルが推奨されます。

⁸ USB ハイスピードは、アナログ・チャンネルの帯域が 1 GHz のモデルのみで使用できます。

⁹ 帯域 350 MHz 以上のモデルは、55 Mbps のテレコム標準のテストに推奨されます。また 1 GHz 帯域モデルは、ハイスピード (HS) USB のマスク・テストに推奨されます。

機器のオプション

電源コードとプラグ

Opt.A0	北米仕様電源プラグ (115 V、60 Hz)
Opt.A1	ユニバーサル欧州仕様電源プラグ (220 V、50 Hz)
Opt.A2	イギリス仕様電源プラグ (240 V、50 Hz)
Opt.A3	オーストラリア仕様電源プラグ (240 V、50 Hz)
Opt.A5	スイス仕様電源プラグ (220 V、50 Hz)
Opt.A6	日本仕様電源プラグ (100 V、110/120 V、60 Hz)
Opt.A10	中国仕様電源プラグ (50 Hz)
Opt.A11	インド仕様電源プラグ (50 Hz)
Opt.A12	ブラジル仕様電源プラグ (60 Hz)
Opt.A99	電源コードなし

言語オプション

Opt.L0	英語
Opt.L1	フランス語
Opt.L2	イタリア語
Opt.L3	ドイツ語
Opt.L4	スペイン語
Opt.L5	日本語
Opt.L6	ポルトガル語
Opt.L7	簡体字中国語
Opt.L8	繁体字中国語
Opt.L9	韓国語
Opt.L10	ロシア語
Opt.L99	マニュアルなし

言語オプションには、その言語版の前面パネル用オーバーレイが付属します。

サービス・オプション

Opt.C3	3年標準校正（納品後4回実施）
Opt.C5	5年標準校正（納品後4回実施）
Opt.D1	英文試験成績書
Opt.D3	3年試験成績書（Opt. C3 と同時発注）
Opt.D5	5年試験成績書（Opt. C5 と同時発注）
Opt.R5	5年間の修理サービス（保証期間を含む）
Opt.SILV600	標準保証を5年に延長

オシロスコープのプロブとアクセサリは、保証およびサービスの対象外です。プロブとアクセサリの保証と校正については、それぞれのデータ・シートをご参照ください。

推奨アクセサリ

プロブ

当社は、お客様のアプリケーションに合った、数多くのプロブをご用意しています。プロブの詳細については、当社 Web サイト www.tektronix.com/probes を参照してください。

TPP0500	500 MHz、10 : 1 TekVPI®受動電圧プロブ、入力容量 : 3.9 pF
TPP0502	500 MHz、2 : 1 TekVPI®受動電圧プロブ、入力容量 : 12.7 pF
TPP0850	800 MHz、50 : 1 2.5kV TekVPI®受動高電圧プロブ
TPP1000	1 GHz、10 : 1 TekVPI®受動電圧プロブ、入力容量 : 3.9 pF
TAP1500	1.5 GHz TekVPI®アクティブ・シングルエンド電圧プロブ
TCP0030	120 MHz TekVPI® 30A AC/DC 電流プロブ
TCP0150	20 MHz TekVPI® 150A AC/DC 電流プロブ
TDP0500	500 MHz TekVPI®差動プロブ、±42 V 差動入力電圧
TDP1000	1 GHz TekVPI®差動プロブ、±42 V 差動入力電圧
TDP1500	1.5 GHz TekVPI®差動プロブ、±8.5 V 差動入力電圧
THDP0200	±1.5 kV、200 MHz TekVPI®高電圧差動プロブ
THDP0100	±6 kV、100 MHz TekVPI®高電圧差動プロブ
TMDP0200	±750 V、200 MHz TekVPI®高電圧差動プロブ
P5100A	2.5 kV、500 MHz、100 : 1 高電圧受動プロブ
P5200A	1.3 kV、50 MHz 高電圧差動プロブ

データシート

アクセサリ

077-0512-XX	サービス・マニュアル（英語）
TPA-BNC	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
SIGEXPTE	NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition ソフトウェア（プロフェッショナル・バージョン）
FPGAView-A-MSO	Altera FPGA のサポート
TEK-USB-488	GPIB-USB アダプタ
ACD4000B	ソフト・キャリング・ケース
HCTEK54	ハード・キャリング・ケース（ACD4000B 型が必要）
RMD5000	ラックマウント・キット



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。

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 (3) 6714 3010
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 001 800 8255 2835
スペイン 00800 2255 4835*
台湾 886 (2) 2722 9622

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

更新：2013年4月10日

詳細情報については、当社 Web サイト (www.tektronix.com または www.tektronix.co.jp) 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。

08 Oct 2013

3GZ-20156-18

www.tektronix.com/ja

Tektronix

〒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
ヨッ良い オシロ
テクトロニクス お客様コールセンター TEL:0120-441-046
電話受付時間 / 9:00~12:00・13:00~19:00 (土・日・祝・弊社休業日を除く)

jp.tektronix.com

■ 記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。