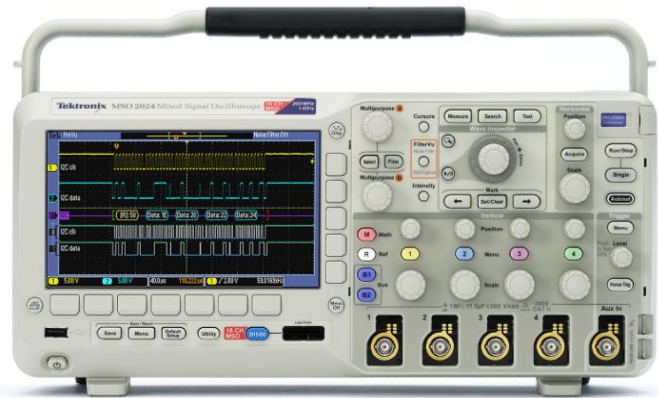


ミックスド・シグナル・オシロスコープ

MSO2000B シリーズ、DPO2000B シリーズ・データ・シート



最高周波数帯域 200MHz、サンプル・レート 1GS/s を装備した MPO/DPO2000B シリーズは、優れたデバッグ機能をお求めやすい価格で実現しています。最高 20 チャンネルのアナログ、デジタル信号が解析できるため、複雑な回路設計の問題をすばやく検出し、診断することができます。標準で 1M ポイント（全チャンネル）のレコード長を装備しており、優れた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。

主な性能仕様

- 周波数帯域：200MHz、100MHz、70MHz
- 2 または 4 のアナログ・チャンネル
- 16 デジタル・チャンネル（MSO シリーズ）
- サンプル・レート：1GS/s（全チャンネル）
- レコード長：1M ポイント（全チャンネル）
- 最大波形取込レート：5,000 波形/秒
- 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
- FilterVu™可変ノイズ・フィルタにより、不要なノイズを除去しながら観測対象イベントを取込み
- 29 種類の自動測定、FFT による波形解析
- TekVPI®プローブ・インタフェースはアクティブ・プローブ、差動プローブ、電流プローブに対応し、スケールと単位は自動的に設定

- 7 型（180mm）ワイド TFT-LCD カラー・ディスプレイ
- 小型・軽量-奥行わずか 134mm、質量は 3.6kg
- 5 年保証期間

拡張性

- 前面パネルに USB2.0 ホスト・ポートを装備、データ保存が容易に
- 後部パネルに USB 2.0 デバイス・ポートを装備、PC との接続、PictBridge®対応のプリンタとの接続が容易に
- オプションの 10/100 Ethernet ポートにより、ネットワーク接続とビデオ出力ポートが装備でき、オシロスコープの表示を外部モニター、プロジェクタに出力可能

シリアル・トリガと解析（オプション）

- 自動シリアル・トリガ、デコード、サーチ-I²C、SPI、CAN、LIN、RS-232/422/485/UART

ミックスド・シグナルの設計と解析（MSO シリーズ）

Wave Inspector®による迅速な波形操作とシリアル/パラレル・バスの自動解析機能により、複雑な設計を簡単、かつ迅速にデバッグできます。

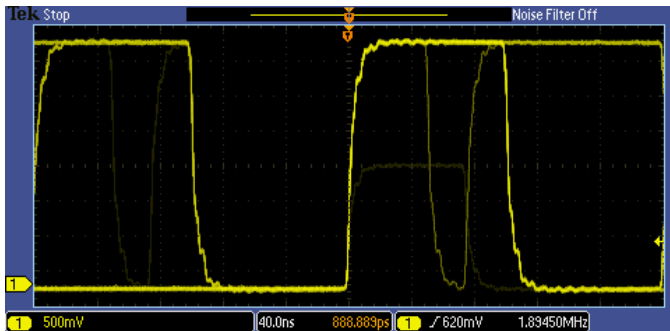
デバッグを迅速に実行するための豊富な機能

MSO/DPO2000B シリーズは堅牢な機能セットにより、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、波形レコードからイベントをすばやく検索し、その特性とデバイスの動作を解析します。

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。設計の問題を探す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/DPO2000B シリーズには、信号を確実に表示する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 5,000 波形の取込レートにより、グリッチや間欠的なトランジェントであってもすばやく観測でき、デバイスの障害が明らかになります。デジタル・フォスファ表示では、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す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。



Discover (検出) - 毎秒 5,000 波形の取込レートにより、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

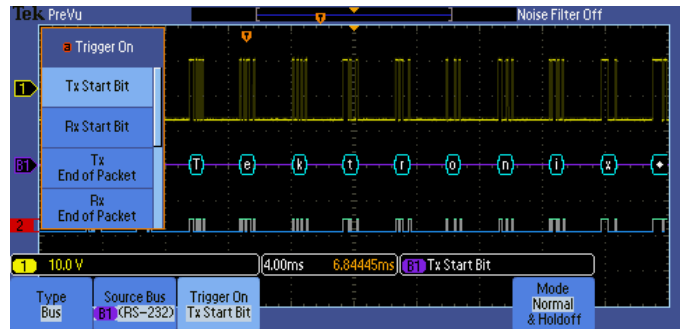
Capture (取込み)

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。

MSO/DPO2000B シリーズには、ラント、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 1M ポイントの記録長により、目的の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/DPO2000B シリーズは I²C、SPI、CAN、LIN、RS-232/422/485/UART など、さまざまなシリアル・バスに対応しています。2 つまでのシリアル・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。

MSO2000B 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トに適しています。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。

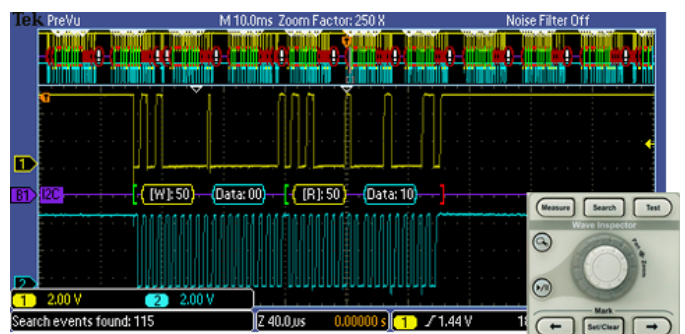


Capture (取込み) - RS-232 バスの特定のデータ・パケットにトリガした例。特定のシリアル・パケットの内容でトリガすることもできるため、特定のイベントをすばやく取込むことができる

Search (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。今では記録長が百万データ・ポイントにもなり、目的のイベントを特定するためには、信号動作を数千画面にわたってスクロールしなければなりません。

MSO/DPO2000B シリーズには、革新的な Wave Inspector[®]という波形検索、操作ツールがあります。波形レコード内をすばやくパン、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、波形レコード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。波形レコード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。または、定義したサーチ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・データなど、波形レコード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。

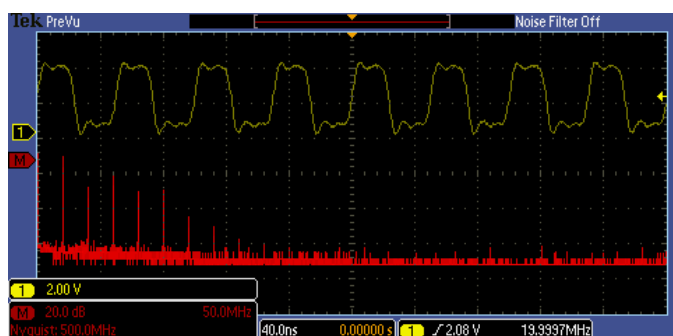


Search (サーチ) - Wave Inspector の I²C デコード機能によってサーチされたアドレス 50。Wave Inspector により、波形データを効率的に観測、操作することが可能

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/DPO2000B シリーズには、波形およびスクリーンによるカーソル測定機能、29 種類の自動測定機能、FFT 解析機能などの解析ツールが装備されています。また、シリアル・バス解析のためのアプリケーションにも対応しています。



Analyze (解析) - パルス信号の FFT 解析例。統合解析ツールにより、設計性能のすばやい検証が可能

Wave Inspector®によるナビゲーションとサーチ

1M ポイントのレコード長は、数千画面の情報に相当します。MSO/DPO2000B シリーズでは、業界トップ・レベルの検索／移動ツールである Wave Inspector を使用してすばやくイベントを検出することができます。

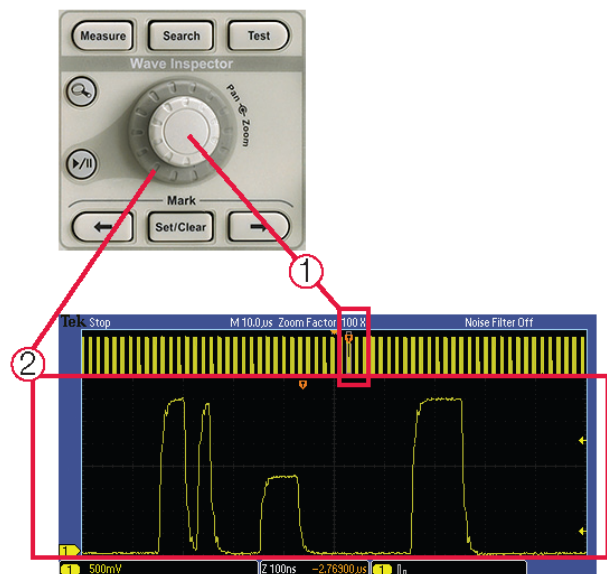
Wave Inspector には、次のような機能があります。

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

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。



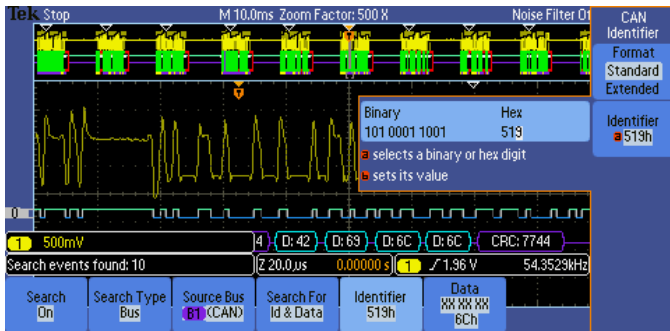
Wave Inspector により、効率的な波形の観測、操作、解析が可能になる。外側のノブ (1) を回して 1M ポイントのレコードを移動する。レコード長をすべてスクロールするのに要する時間はわずか数秒。詳細に観察する部分が見つかったならば、内側のノブ (2) を回してズーム表示する

ユーザ・マーク

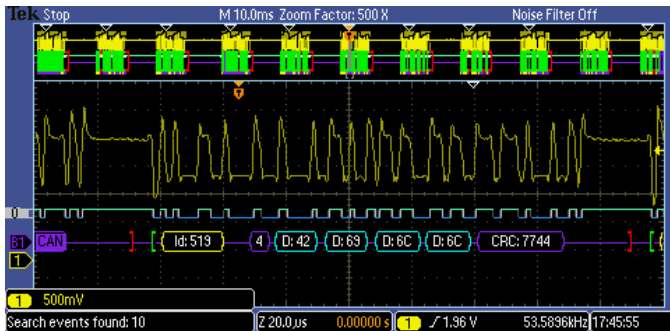
気になる波形部分を見つけたならば、前面パネルにある **Set Mark** ボタンを押すことで、波形にマークを付けることができます。マークを付けた部分は、前面パネルの (←) ボタン、(→) ボタンを押すことで簡単に移動することができます。

マークの検索

独自に定義した条件でロング・メモリ上のイベントを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。検索できるのは、エッジ、パルス幅／グリッチ、ラント、ロジック、セットアップ／ホールド、立上り／立下り時間、およびデジタル・チャンネルの平行値、I²C、SPI、CAN、LIN、RS232/422/485/ UART の通信内容です。



検索手順 1 : 検索条件を定義する



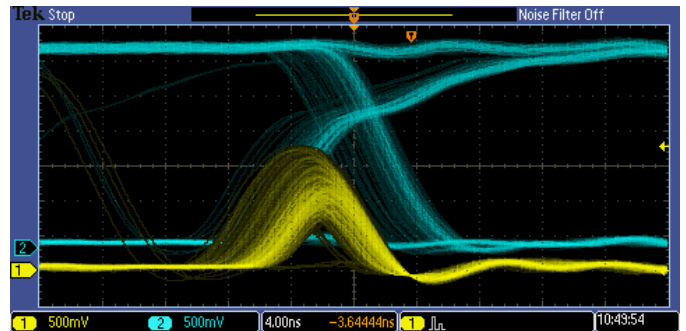
検索手順 2 : Wave Inspector は波形メモリを自動的に検索し、該当イベントに白い三角 (▽) でマークを付けて記録。(←) および (→) ボタンを押して次のイベントに移動

デジタル・フォスファ技術

MSO/DPO2000B 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 5,000 波形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。

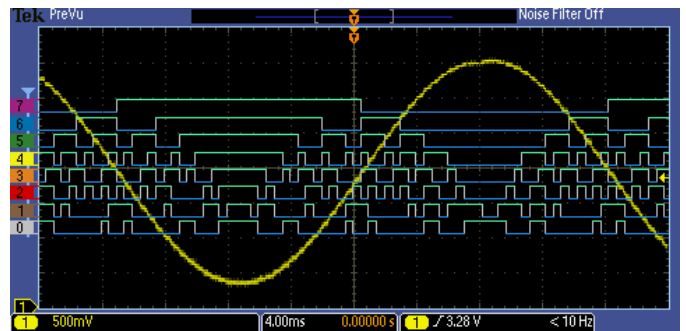
また、無限パーシスタンスと可変パーシスタンス表示が選択でき、取込んだ波形がどの程度長い間画面上に残るかわかるため、異常の発生頻度を確認することができます。



MSO/DPO2000B シリーズに搭載したデジタル・フォスファ技術で実現される、毎秒 5,000 波形の取込レートとリアルタイムな輝度階調表示

ミックスド・シグナルの設計と解析 (MSO シリーズ)

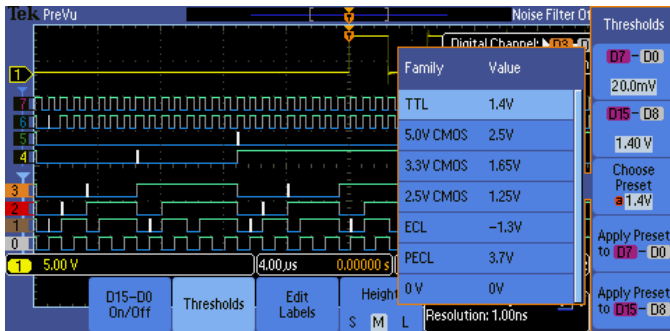
MSO2000B シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープには、16 のデジタル・チャンネルが装備されています。デジタル・チャンネルは通常のオシロスコープのユーザ・インタフェースに統合されて高い操作性を実現しており、ミックスド・シグナルに関する問題解決を容易にすることができます。



16 のデジタル・チャンネルが統合されているため、アナログ信号とデジタル信号を、時間相関をとりながら観測、解析できる

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 MSO2000B 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。MSO2000B シリーズではデジタル波形を色分けし、1 は緑、0 は青で表示します。



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ニングできます。8チャンネルごとにスレッシュホールド電圧を設定できるため、2種類のロジック・ファミリに対応することができます。



白いエッジが表示される場合、より高いサンプル・レートで取込むことで詳細な情報を観測することができる

MSO2000B 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います。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。

MSO2000B シリーズでは、デジタル波形をグループ化し、USB キーボードで波形ラベル名を入力することでこの作業を簡素化できます。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ニングできます。各チャンネルを個別にポジショ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。

P6316 型 MSO プローブ

P6316 型プローブは、2つの8チャンネル・ポッドで構成されており、DUT への接続が簡単に行えます。スクエア・ピンに接続する場合は、2.54mm 間隔の 8×2 スクエア・ピン・ヘッドを直接接続できます。付属のフライング・リードとグラバ・クリップを使うと、表面実装デバイスやテスト・ポイントにも接続できます。P6316 型は高い入力インピーダンスを持ち、プローブ容量はわずか 8pF、入力抵抗は 101kΩ です。



P6316 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

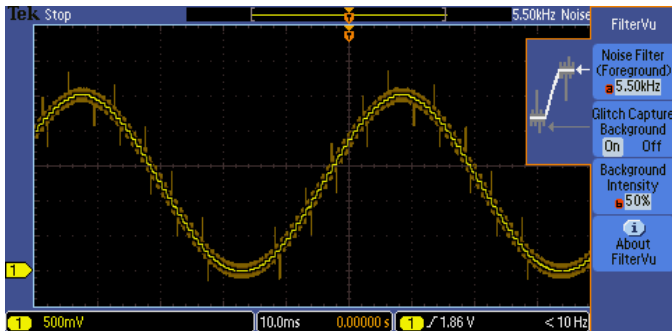
FilterVu™ 可変ノイズ・フィルタ

オシロスコープの帯域制限が 20MHz 固定でなく、変更できたらとお思いになりませんか。FilterVu をオンにし、可変ノイズ・フィルタを調整すると、不要なノイズを抑えながらオシロスコープの全帯域までのグリッチや信号の細部を取込むことができます。FilterVu では、フィルタリングされた波形（前景に表示）と、グリッチを含んだ波形（背景に表示）の両方が表示され、2 倍の情報を提供します。

フィルタリングされた波形では、可変ノイズ・フィルタによってノイズが抑えられるため、波形がクリアに表示され、信号エッジや振幅レベルが正確に特定できます。これにより、カーソル測定の精度が向上し、重要な信号特性を明確に表示できます。ノイズ・フィルタを最小のノイズ・カットオフ周波数に設定すると、オシロスコープがエイリアスを発生する原因となる高周波成分のほとんどを除去します。

グリッチを含んだ波形では、オシロスコープの全帯域まで信号が詳細に表示されます。ピーク・ディテクトで最小値/最大値を検出し、5ns までの狭いパルスを取込むことができるため、グリッチや高周波イベントを見落とすことがありません。

FilterVu は、繰返しイベント、繰返し性のないイベント、シングルショット・イベントに最適です。



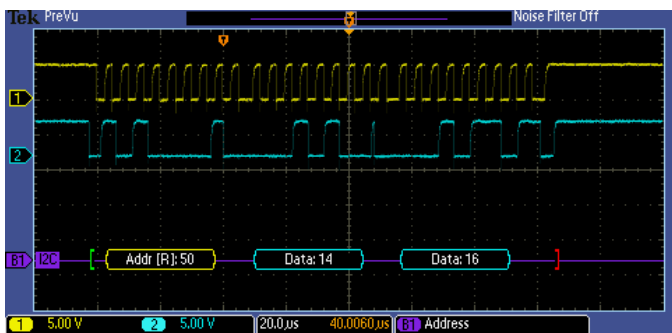
DAC の出力信号 - FilterVu により、5.5kHz 以上の成分が抑えられた DAC のステップ波が黄色で前景に表示されている。また、オシロスコープの全帯域までの高周波グリッチがオレンジ色で背景に表示されている

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。また、30 日間試用可能なオプションのシリアル・プロトコルのトリガ/解析機能も提供されます。この無料試用期間は機器の電源を最初に投入した時点で自動的に開始されます。

シリアル・トリガ

I²C、SPI、CAN、LIN、RS-232/422/485/UART 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。



I²C I²C バスの特定のデータ・パケットにトリガした例。黄色の波形はクロック、青色の波形はデータであり、バス波形は、スタート、アドレス、リード/ライト、データ、ストップなど、デコードされたパケットの内容を表示

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

波形からクロック数を数えて各ビットが 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/DPO2000B 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 (LIN のみ) または ASCII (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。

Time	Identifier	DLC	Data	CRC	Missing Ack	Event Table
-44.93ms	1FFFFFFF	8	FFFF FFFF FFFF FFFF	1B69		
-39.61ms	BEBEBE	4	7B7E 9A9C	37EE		
-39.40ms	100	0		380A		
-39.29ms	101	2	0103	562D		
-39.16ms	10000001	5	1122 3344 55	6A65		
-38.94ms	12345678	8	1122 3344 5566 7788	4C2		
-38.67ms	1537EEB2	8	FFFF 0000 EEEE 1111	216E		
-38.39ms	519	4	4269 6C6C	7744		
-38.23ms	1537EEB2	8	AE4F FFF1 0272 DF68	2180		
-37.96ms	527DE32	1	11	7F3D		
-37.80ms	140014	3	1122 33	5EDC		
-37.61ms	160016	5	1122 3344 55	3911		
-37.39ms	18181818	7	F1F2 F3F4 F5F6 F7	5F98		

イベント・テーブル表示には、長い時間ウィンドウで取込まれた CAN パケットの識別子、DLC、データ、CRC が表示されている

Search (サーチ)

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。従来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、イベントの原因を探しました。MSO/DPO2000B 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、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。

操作性を考慮した設計

MSO/DPO2000B シリーズは、作業が簡単になるように設計されている。明るいワイドスクリーンにより、長い時間ウィンドウを表示できる。前面パネルの専用ボタンにより、操作は簡単。前面パネルには USB ホスト・ポートが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 メモリに簡単に保存できる



明るいワイドスクリーン・ディスプレイ

MSO/DPO2000B シリーズは 7 型 (180mm) TFT 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 メモリに簡単に保存できます。後部パネルには USB デバイス・ポートが装備されており、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。オプションの 10/100Ethernet ポートを装備することでネットワークに簡単に接続でき、オプションのビデオ出力ポートを装備することで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。

小型・軽量

MSO/DPO2000B シリーズは小型・軽量であるため、持ち運びが簡単で、奥行きわずか 134mm 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/DPO2000B シリーズは小型・軽量設計であり、貴重なワークスペースを有効に利用できる

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、プローブの使いやすさにおいて新しい基準を確立します。TekVPI プローブの補正ボックス上には、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。さらに TekVPI プローブは、USB、GPIB あるいは Ethernet 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 プロブ・インタフェースにより、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。OpenChoice[®] デスクトップ、Microsoft Excel、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 とのデータの受渡しも容易です。

仕様

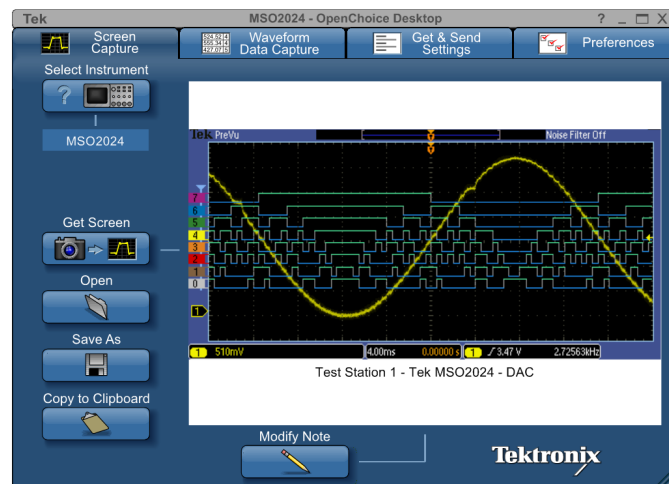
すべての仕様は、特に断らないかぎり、保証値を表します。すべての仕様は、特に断らないかぎり、すべての機種に適用されます。

各機種の概要

	MSO2002B 型 DPO2002B 型	MSO2004B 型 DPO2004B 型	MSO2012B 型 DPO2012B 型	MSO2014B 型 DPO2014B 型	MSO2022B 型 DPO2022B 型	MSO2024B 型 DPO2024B 型
アナログ・チャンネル数	2	4	2	4	2	4
周波数帯域 ¹	70MHz	70MHz	100MHz	100MHz	200MHz	200MHz
立上り時間	5ns	5ns	3.5ns	3.5ns	2.1ns	2.1ns
サンプル・レート	1GS/s	1GS/s	1GS/s	1GS/s	1GS/s	1GS/s
レコード長	1M ポイント	1M ポイント	1M ポイント	1M ポイント	1M ポイント	1M ポイント
デジタル・チャンネル数	MSO モデル – DPO モデルに 16 のデジタル・チャンネルを追加					

¹ 2mV/div における帯域は 20MHz (全機種)

OpenChoice を使用することで、USB、GPIB 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

垂直軸システム－アナログ部

ハードウェア帯域制限	20MHz								
入力カップリング	AC、DC、GND								
入力インピーダンス	1M Ω ±2%、11.5pF±2pF								
入力感度	2mV/div～5V/div								
垂直軸分解能	8ビット								
最大入力電圧、1M Ω	300 V _{RMS} (ピーク電圧：±450V 以下)								
DC ゲイン精度 (オフセットを 0V に設定)	±3%、10mV/div～5V/div ±4%、2mV/div～5mV/div								
チャンネル間アイソレーション	(同じ垂直軸スケールの任意の 2 チャンネルで)								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MSO2002B 型、DPO2002B 型、MSO2004B 型、DPO2004B</th> <th>MSO2012B 型、DPO2012B 型、MSO2014B 型、DPO2014B</th> <th>MSO2022B 型、DPO2022B 型、MSO2024B 型、DPO2024B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70MHz 以下で 100 : 1 以上</td> <td>100MHz 以下で 100 : 1 以上</td> <td>200MHz 以下で 100 : 1</td> </tr> </tbody> </table>	MSO2002B 型、DPO2002B 型、MSO2004B 型、DPO2004B	MSO2012B 型、DPO2012B 型、MSO2014B 型、DPO2014B	MSO2022B 型、DPO2022B 型、MSO2024B 型、DPO2024B	70MHz 以下で 100 : 1 以上	100MHz 以下で 100 : 1 以上	200MHz 以下で 100 : 1		
MSO2002B 型、DPO2002B 型、MSO2004B 型、DPO2004B	MSO2012B 型、DPO2012B 型、MSO2014B 型、DPO2014B	MSO2022B 型、DPO2022B 型、MSO2024B 型、DPO2024B							
70MHz 以下で 100 : 1 以上	100MHz 以下で 100 : 1 以上	200MHz 以下で 100 : 1							
オフセット・レンジ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>V/div 設定</th> <th>オフセット・レンジ</th> </tr> <tr> <td></td> <th>1MΩ 入力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200mV/div を超えて 5V/div まで</td> <td>±1V</td> </tr> <tr> <td>200mV/div を超えて 5V/div まで</td> <td>±25V</td> </tr> </tbody> </table>	V/div 設定	オフセット・レンジ		1M Ω 入力	200mV/div を超えて 5V/div まで	±1V	200mV/div を超えて 5V/div まで	±25V
V/div 設定	オフセット・レンジ								
	1M Ω 入力								
200mV/div を超えて 5V/div まで	±1V								
200mV/div を超えて 5V/div まで	±25V								

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)
スレッシュヨルド	8 チャンネルのセットごとのスレッシュヨルド
スレッシュヨルドの選択肢	TTL、CMOS、ECL、PECL、ユーザ定義
ユーザ定義のスレッシュヨルド・レンジ	±20V
スレッシュヨルド精度	± [100 mV + スレッシュヨルド設定の 3%]
最大入力電圧	±40V
入力ダイナミック・レンジ	80V _{p-p} (スレッシュヨルド設定に依存)
最小電圧スイング	500mV _{p-p}
入力抵抗	101k Ω

垂直軸システム – デジタル部

プローブ負荷 8pF

垂直軸分解能 1 ビット

水平軸システム – アナログ部

最高サンプル・レートにおける
最長取込み時間（全チャンネル） 1ms

時間軸レンジ 200MHz モデル：2ns~100s
70、100MHz モデル：4ns~100s

遅延時間レンジ -10 div ~ 5000 s

チャンネル間デスクュー・レンジ ±100ns

時間軸精度 1ms 以上の任意の間隔で±25ppm

水平軸システム – デジタル部

最高サンプル・レート（メイン）	D0~D7の任意のチャンネルを使用した場合	D8~D15の任意のチャンネルを使用した場合
	1GS/s (1ns 分解能)	500MS/s (2ns 分解能)

最大レコード長（メイン、全チャンネル） 1M ポイント

検出可能最小パルス幅 5ns

チャンネル間スキュー 2ns（代表値）

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（85KHz 以上で減衰）、LF 除去（65KHz 未満で減衰）、ノイズ除去（感度が低下）

トリガ・ホールドオフ・レンジ 20 ns ~ 8 s

トリガ感度、代表値	トリガ・ソース	感度
	内部 DC カップリング	0.4div (DC~50MHz) 0.6div (50MHz~100MHz) 0.8div (100MHz~200MHz)
	外部 (Aux 入力)	200mV (DC~100MHz)、減衰比 1 : 1

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	スクリーンの中心から $\pm 4.92\text{div}$
外部 (Aux 入力)	$\pm 6.25\text{V}$ 、減衰比 1 : 1
	$\pm 12.5\text{V}$ 、減衰比 10 : 1

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
パルス幅	指定した時間条件 (>、<、= または \neq) の正または負のパルス幅でトリガ
ラント	2つのスレッシュホールド・レベルのうち、パルスが 1 目のスレッシュホールドを横切り、2 目のスレッシュホールドを横切ることなく、再び 1 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	任意のチャンネルのロジック・パターンが「偽」になったり、指定した時間「真」の状態が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、NAND) 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	任意のアナログ/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・レートよりも速いか遅い場合にトリガ。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
I ² C (オプション)	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 3.4 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)	10.0Mbps までの SPI バスの SS、MOSI、MISO または MOSI と MISO にトリガ
RS-232/422/485/UART (オプション)	10Mbps 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
CAN (オプション)	1Mbps 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
LIN (オプション)	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。
パラレル (MSO モデルのみでサポート)	パラレル・バスのデータ値でトリガ

データ・シート

アキュイジション・システム

アキュイジション・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、3.5ns 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

波形測定

カーソル 掃引速度 40ms/div 以下で、画面の右から左に流れるようにスクロール表示

カーソル 波形およびスクリーン

自動測定 29 種類（最大 4 項目を一度に画面表示可能）。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、パースト幅、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

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

波形演算

演算 波形の加算、減算、乗算

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

ソフトウェア

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キュイジション・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。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。

ディスプレイ特性

ディスプレイ・タイプ	7 型 (180mm) ワイド液晶 TFT カラー・ディスプレイ
表示解像度	480×234 ピクセル (WQVGA)
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、クロス・ヘア、フレーム
フォーマット	YT、XY
最大波形取込みレート	最大 5,000 波形/秒

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 1 ポート装備
USB 2.0 ハイスピード・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 (Ethernet)	RJ-45 コネクタ、10/100BASE-T をサポート (DPO2CONN 型が必要)
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、オシロスコープ画面を表示 (DPO2CONN 型が必要)
外部入力	前面パネルの BNC コネクタ。入力インピーダンス: $1M\Omega \pm 2\%$ 。最大入力電圧: $300V_{RMS}$ CAT II (ピーク電圧: $\pm 450V$ 以下)
プローブ補正出力の電圧と周波数	前面パネル・ピン
振幅	5V
周波数	1KHz
ケンジントン・ロック	後部パネルにケンジントン・ロック用のセキュリティ・スロットを装備

電源

電源電圧	100~240V $\pm 10\%$
電源周波数	45~65Hz (90~264V) 360~440Hz (100~132V)
消費電力	80W (最大)

電源

TekVPI®外部電源 (オプション)

出力電圧	12V
出力電流	5A
消費電力	50W

寸法／質量

寸法	mm	インチ
高さ	180	7.1
幅	377	14.9
奥行	134	5.3

質量	kg	ポンド
本体	3.6	7.9
出荷梱包時	6.2	13.7

ラックマウント・タイプ 4U

冷却に必要なスペース 左側と後部に 50mm 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	-40 ~ + 71°C

湿度

動作時	高温: 30~50°Cで相対湿度 5%~60%
	低温: 0~30°Cで相対湿度 5%~95%
非動作時	高温: 30~55°C、相対湿度 5%~60%
	低温: 0~30°Cで相対湿度 5%~95%

高度

動作時	3,000m
非動作時	12,000m

ランダム振動

動作時	0.31G _{RMS} 、5~500Hz、各軸に 10 分間、3 軸で計 30 分
非動作時	2.46G _{RMS} 、5~500Hz、各軸に 10 分間、3 軸で計 30 分

EMC (電磁適合性) および安全性

規制

EMC 適合性 EC Council Directive 2004/108/EC

安全性 UL61010-1:2004、CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1:2004、EN61010-1:2001、製品の安全に関する
低電圧指令 2004/108/ECC に適合

ご注文の際は下記の型名をご使用ください。

MSO/DPO2000B シリーズ

DPO2002B	70MHz、1GS/s、1M ポイント、2ch、デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO2004B	70MHz、1GS/s、1M ポイント、4ch、デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO2012B	100MHz、1GS/s、1M ポイント、2ch、デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO2014B	100MHz、1GS/s、1M ポイント、4ch、デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO2022B	200MHz、1GS/s、1M ポイント、2ch、デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO2024B	200 MHz、1GS/s、1M ポイント、4ch、デジタル・フォスファ・オシロスコープ
MSO2002B	70MHz、1GS/s、1M ポイント、2 + 16ch、ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO2004B	70MHz、1GS/s、1M ポイント、4 + 16ch、ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO2012B	100MHz、1GS/s、1M ポイント、2 + 16ch、ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO2014B	100MHz、1GS/s、1M ポイント、4 + 16ch、ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO2022B	200MHz、1GS/s、1M ポイント、2 + 16ch、ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO2024B	200MHz、1GS/s、1M ポイント、4 + 16ch、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

TPP0200	TPP0200 型 200MHz 10 : 1 受動プローブ (100MHz、200MHz 機種、1 アナログ・チャンネルにつき 1 本)
TPP0100	TPP0100 型 100MHz 受動プローブ (70MHz 機種、1 アナログ・チャンネルにつき 1 本)
P6316 (MSO モデルのみ)	16 チャンネル・ロジック・プローブおよびアクセサリ・キットが付属

アクセサリ

063-4472-xx	マニュアル CD
016-2008-xx (MSO モデルのみ)	アクセサリ・ポーチ
071-3078-xx	インストレーション/セーフティ・マニュアル
—	電源ケーブル
—	OpenChoice®デスクトップ・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 5 年保証

アプリケーション・モジュール

DPO2BND	DPO2AUTO 型、DPO2COMP 型、DPO2EMBD 型アプリケーション・モジュールを含むアプリケーション・バンドル・モジュール・オプション。複数のシリアル・バス・デバッグ／解析アプリケーション・モジュールが必要な場合に経費節約が可能
DPO2AUTO	車載用シリアル・トリガ／解析モジュール。CAN バス、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、タイムスタンプ付きパケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供
DPO2COMP	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、タイムスタンプ付きパケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。
DPO2EMBD	組込みシリアル・トリガ／解析モジュール。I ² C、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、タイムスタンプ付きパケット・デコード・テーブルなどの解析ツールを提供。2 チャンネル・モデルでは 2 線式 SPI のみをサポート

機器のオプション

電源ケーブルとプラグ・オプション

電源プラグ・オプションをご指定ください。

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、50/60 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^{2 3}

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.D1	英文試験成績書
--------	---------

2 11 言語のユーザ・マニュアル (PDF) は CD に含まれています。あるいは、当社ウェブ・サイト jp.tek.com/manual/downloads からダウンロードできます。印刷されたユーザ・マニュアルは付属していません。

3 英語オプションでは、前面パネルにラベルが印刷されています。他の言語オプションでは、フロントパネル・オーバーレイが付属します。印刷されたユーザ・マニュアルはありません。

推奨アクセサリ

プローブ

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

ADA400A	100 倍、10 倍、1 倍、0.1 倍差動アンプ ^{5 4}
P5100A	2.5kV、500MHz、100 : 1 高電圧受動プローブ
TAP1500	1.5Hz TekVPI®アクティブ電圧プローブ ⁵
TCP0020	50MHz TekVPI® 20A AC/DC 電流プローブ ⁵
TCP0030A	120MHz TekVPI® 30A AC/DC 電流プローブ ⁵
TCP0150	20MHz TekVPI® 150A AC/DC 電流プローブ ⁵
TCP2020	50MHz 20A AC/DC 電流プローブ
TCPA300/TCPA400	電流測定システム増幅器 ⁶
TCP305A	DC~50MHz 50A 電流プローブ (TCPA300 型増幅器が必要)
TCP404XL	DC~2MHz 500A 電流プローブ (TCPA400 型が必要)
TDP0500	500MHz TekVPI®差動電圧プローブ、±42V 差動入力電圧 ^{5 7}
THDP0200	±1.5kV、200MHz 高電圧差動プローブ ⁵
THDP0100	±6kV、100MHz 高電圧差動プローブ ⁵
TMDP0200	±750V、200MHz 高電圧差動プローブ ⁵

アクセサリ

DPO2CONN	Ethernet (10/100Base-T) およびビデオ出力ポートを追加
077-0737-xx	サービス・マニュアル (英語) PDF のみ、当社ウェブ・サイト (jp.tek.com/manual/downloads) からダウンロード可能
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・シグナル・ソース
067-1686-xx	デスキュー・フィクスチャ
196-3508-xx	デジタル・プローブ・リードセット (8 チャンネル)

4 TPA-BNC 型変換アダプタが必要

5 TekVPI 電源 (部品番号 : 119-8726-xx) が必要 (推奨電源ケーブル : 161-A005-xx)。50Ω 終端が推奨されているプローブですが、1MΩ でも動作できるようにオシロスコープが自動的に最適化します。

6 オシロスコープの入力端において、50Ω のフィード・スルー・ターミネーションが必要です。

7 TekVPI 電源 (部品番号 : 119-8726-xx) が必要 (推奨電源ケーブル : 161-A005-xx)。50Ω 終端が推奨されているプローブですが、1MΩ でも動作できるようにオシロスコープが自動的に最適化します。

データ・シート

119-7465-xx	TekVPI®外部電源（電源コードは含まれていません）
TEK-USB-488	GPIB-USB アダプタ
ACD2000	ソフト・キャリング・ケース、前面カバー
200-5045-xx	前面保護カバー
HCTEK4321	ハード・キャリング・ケース（ACD2000B 型が必要）
RMD2000	ラックマウント・キット（スライド・レールは含まれていません）



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



20 Mar 2018 3GZ-28413-8

jp.tek.com

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