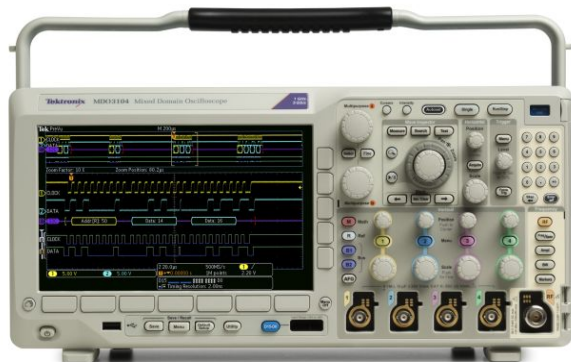


ミックスド・ドメイン・オシロスコープ

MDO3000 シリーズ・データ・シート



究極の 6-in-1 タイプの統合型オシロスコープ、完全なカスタマイズ機能とフル・アップグレードに対応

昨今、オシロスコープへの計測器の統合が進む中で開発されたのが、MDO3000 シリーズ・ミックスド・ドメイン・オシロスコープ (MDO) です。この究極の 6-in-1 タイプのオシロスコープには、スペクトラム・アナライザ、任意波形／ファンクション・ジェネレータ、ロジック・アナライザ、プロトコル・アナライザ、デジタル・ボルトメータ／周波数カウンタの機能が統合されています。MDO3000 シリーズはカスタマイズが可能のほか、拡張性に優れており、必要な機能と性能をいつでも追加することができます。



"What I liked most, was six pieces of equipment in one. It allows for reduced bench clutter & ease of use..."

Ray Vieweg
Hardware Lab Manager

"You can save time hunting down instruments, looking for instruments."

KB Shah
System Engineering Manager

"Very impressed with the spectrum analyzer... I didn't find much learning curve at all."

Joe Stark
Electrical Engineer

主な性能仕様

- 1.オシロスコープ
 - 2 および 4 アナログ・チャンネル・モデル
 - 1GHz、500MHz、350MHz、200MHz、100MHz の周波数帯域モデル
 - 帯域は最高 1GHz までアップグレード可能
 - 最高サンプル・レート：5GS/s
 - レコード長：10M ポイント (全チャンネル同時)
 - 最大波形取込レート：280,000 波形／秒以上
 - 受動電圧プローブ (負荷容量 3.9pF、アナログ帯域 1GHz、500MHz、または 250MHz) を付属
- 2.スペクトラム・アナライザ
 - 周波数レンジ
 - 標準：9kHz～オシロスコープの周波数帯域
 - オプション：9kHz～3GHz
 - 超ワイド取込み帯域：最高 3GHz
- 3.任意波形／ファンクション・ジェネレータ (オプション)
 - 13 種類の標準波形
 - 50MHz の波形生成
 - 任意波形ジェネレータのレコード長：128k
 - 任意波形ジェネレータのサンプル・レート：250MS/s
- 4.ロジック・アナライザ (オプション)
 - 16 デジタル・チャンネル
 - レコード長：10M ポイント (全チャンネル同時)
 - 最高タイミング分解能：121.2ps
- 5.プロトコル・アナライザ (オプション)
 - I²C、SPI、RS-232/422/485/UART、USB 2.0、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、MIL-STD-1553、ARINC-429、オーディオ・シリアル・バス・サポート
- デジタル・ボルトメータ／周波数カウンタ (製品登録で無償)
 - 4 桁の AC RMS、DC、AC + DC RMS 電圧測定
 - 5 桁の周波数測定

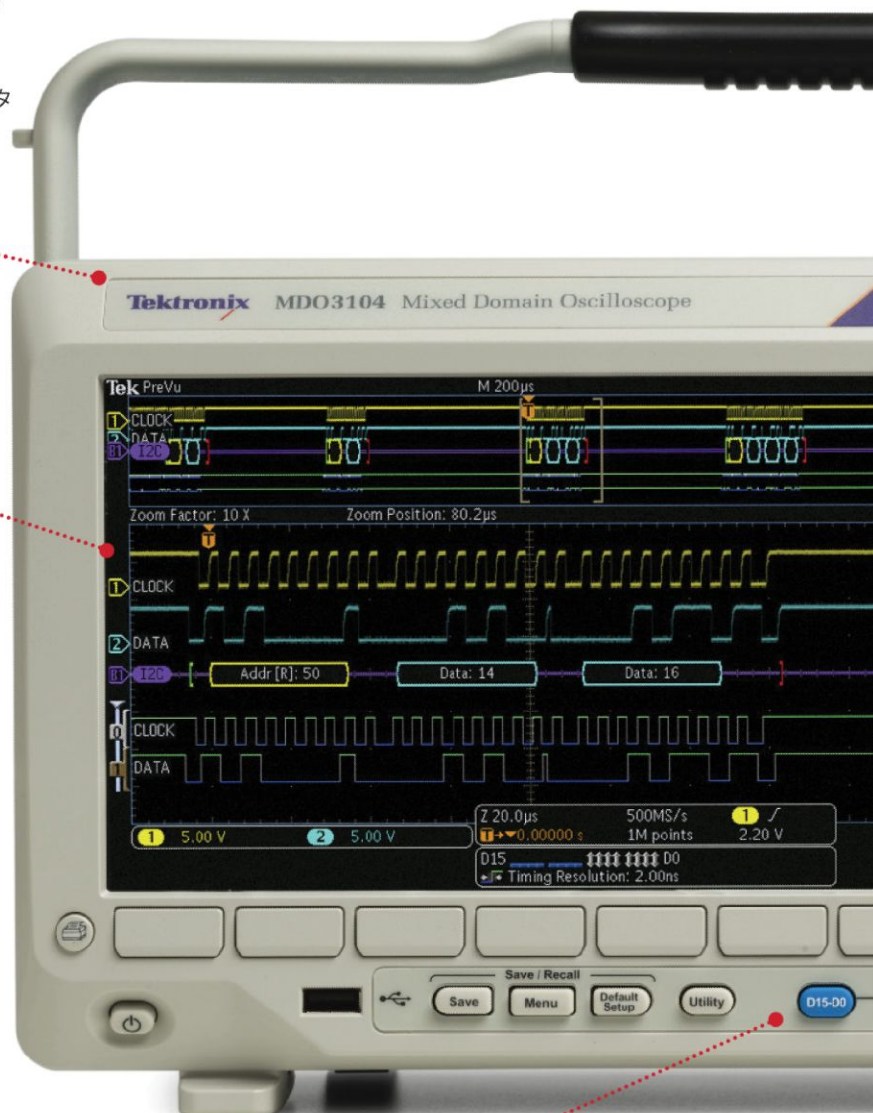
究極の 6-in-1 タイプの統合型オシロスコープ、完全なカスタマイズ機能とフル・アップグレードに対応

1. オシロスコープ
2. スペクトラム・アナライザ
3. 任意波形／ファンクション・ジェネレータ
4. ロジック・アナライザ
5. プロトコル・アナライザ
6. デジタル・ボルトメータ／周波数カウンタ

1 ミックスド・ドメイン・オシロスコープ：
高速なアキュイジション、選択可能なレコード長、豊富な自動測定機能により、デバッグにおけるさまざまな課題をすばやく解決

9 型 WVGA (800×480) ディスプレイ：ディスプレイ寿命に配慮した、自動減光機能付き

後部パネルの標準ポート：Ethernet、VGA、USB ホスト／デバイス、AUX 出力、AFG 出力のほか、VESA / ケンジントン・ロック・インターフェースに対応



4 ロジック・アナライザ：
16 デジタル・チャンネル、最高分解能 121.2ps による信号の取込みおよび詳細なタイミング測定



- 3 任意波形／ファンクション・ジェネレータ：**
13 種類の標準波形を始めとする豊富な波形生成機能により、PC を使用せず直接信号を取込み、再生することが可能

- 6 デジタル・ボルトメータ／周波数カウンタ：**
4 桁、ACRMS、DC、および AC+DCRMS の電圧測定と 5 桁の周波数カウンタによる効率的な信号のモニタリング

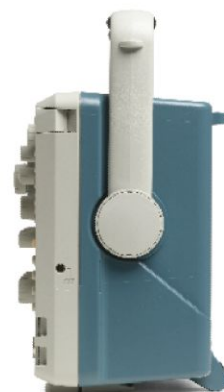
TekVPI™：自動通信／電力供給機能を備えた高性能プローブ用インタフェース

- 5 シリアル・プロトコル解析／アプリケーション・モジュール：**一般的なシリアル・プロトコルのトリガとデコード、自動パワー測定、リミット／マスク・テスト

- Wave Inspector：**優れたナビゲーション／サーチ機能により、ロング・メモリの中からでも関心のある領域を簡単に特定可能

- 2 スペクトラム・アナライザ：**
9kHz ～ 3GHz の信号に対応したスペクトル解析

奥行きが 15cm 未満：小型・軽量なため、テスト・ベンチのスペースの有効活用が可能



代表的なアプリケーション

組込み設計

6-in-1 タイプの MDO3000 シリーズにより、業界で広く採用されているシリアル・バスが組み込まれたミックスド・シグナルのシステムに対して、システム・レベルのデバッグを実行することで、問題をすばやく特定し、解決できます。

電源設計

豊富な電源用プローブを使用した、電源品質、スイッチング損失、高調波、リップル、変調、および安全動作領域 (SOA) の自動測定により、信頼性と再現性に優れた電圧／電流／出力測定を低コストで実現できます。

教育

ベンチ上の複数の機器を管理するのは複雑な作業になりがちです。MDO3000 シリーズを使用すれば、6 種類の機器を 1 台の計測器（奥行き 147.4mm）に統合できるため、複数の計測器を管理する手間が省けます。多くの機能が統合されているため、電子工学のさまざまな原理を教える際や研究室での高度な実験で使用する際に便利です。すべての機能がアップグレードに対応しており、必要に応じて、あるいは予算に合わせて随時機能を追加することができます。

製造テストとトラブルシューティング

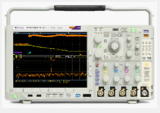
製造現場においては、サイズや設置面積に制限がある場合があります。6-in-1 タイプの MDO3000 シリーズでは、複数の計測器が 1 台の小型パッケージに統合されているため、ラックまたはベンチの占有面積が最小に抑えられます。このように統合されていることで、製造テストやトラブルシューティングにおける、異なる複数の計測器の利用に伴うコストを削減できます。

サービス・インストールおよび保守

適材適所に計測器を配置することが重要です。MDO3000 シリーズは、軽量 (4.2kg) で持ち運び可能なパッケージに 6 種類の計測器を組み込んでいるため、スペースが限られていて、フレキシビリティが要求される際に最適です。

より高性能が必要な場合

				
	MSO/DPO2000B シリーズ	MDO3000 シリーズ	MDO4000C シリーズ	MSO/DPO5000B シリーズ
製品の概要	拡張デバッグ機能をお手頃な価格で	6 台の計測器を 1 つに統合したオシロスコープ	アナログ、デジタル、RF 信号の同期測定が可能	高度な解析／演算機能による優れた信号忠実度
主な用途	- 設計とデバッグ - 教育	- 設計とデバッグ - EMI のトラブルシューティング - 教育	- 設計とデバッグ - EMI のトラブルシューティング - 汎用 RF 設計／統合	- 高度な設計とデバッグ - USB, Ethernet コンプライアンス - 研究分野
アナログ帯域	70MHz, 100MHz, 200MHz	100MHz, 200MHz, 350MHz, 500MHz, 1GHz	200MHz, 350MHz, 500MHz, 1GHz	350MHz, 500MHz, 1GHz, 2GHz
最高アナログ・サンプル・レート	1GS/s	5GS/s	5GS/s	10GS/s
アナログ・チャンネル数	2, 4	2, 4	4	4
レコード長 (ポイント)	1M	10M	20M	25M (オプション)、最大 125M
デジタル・チャンネル数	(オプション) 16	(オプション) 16	16	(オプション) 16
スペクトラム・アナライザ・チャンネル	—	(標準) 9kHz～アナログ周波数帯域 (オプション) 9kHz～3GHz	(オプション) 9kHz～3GHz (オプション) 9kHz～6GHz	—

				
	MSO/DPO2000B シリーズ	MDO3000 シリーズ	MDO4000C シリーズ	MSO/DPO5000B シリーズ
AFG 任意波形／ファンクション・ジェネレータ	—	最高 50MHz、13 種類の標準波形と任意波形の生成	—	—
シリアル・バス解析	トリガ／デコード：I ² C、SPI、RS-232/422/485/UART、CAN、LIN	トリガ／デコード：I ² C、SPI、RS-232/422/485/UART、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、USB 2.0、MIL-STD-1553、ARINC-429、オーディオ	トリガ／デコード：I ² C、SPI、RS-232/422/485/UART、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、USB 2.0、MIL-STD-1553、ARINC-429、オーディオ	トリガ／デコード：I ² C、SPI、RS-232/422/485/UART、CAN、LIN、FlexRay、USB 2.0、Ethernet、MIL-STD-1553 デコードのみ：USB-HSIC、MIPI D-PHY コンプライアンス：BroadR-Reach、USB2.0、USB-PWR、Ethernet、MOST
拡張解析		パワー、リミット／マスク、ビデオ	パワー、リミット／マスク、ビデオ、スペクトログラム、ベクトル信号解析	パワー、リミット／マスク、ビデオ、ベクトル信号解析、ジッタ
付属プローブ	100MHz、12pF または 200MHz、12pF	200MHz、3.9pF 500MHz、3.9pF または 1GHz、3.9pF	200MHz、3.9pF 500MHz、3.9pF または 1GHz、3.9pF	500MHz、3.9pF または 1GHz、3.9pF

1-オシロスコープ

MDO3000 シリーズは世界トップクラスのオシロスコープがベースとなっており、デバッグの効率化に役立つ多彩なツールが搭載されています。これらを使用することで、迅速に波形異常を発見して取込んだり、波形レコードの中から目的のイベントを探したり、イベントの特性や DUT の挙動を解析したりできます。

FastAcq[®]（高速取込み）搭載のデジタル・フォスファ技術

MDO3000 シリーズは、設計デバッグの各ステップを迅速に実行するための強力な機能を装備しています。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。

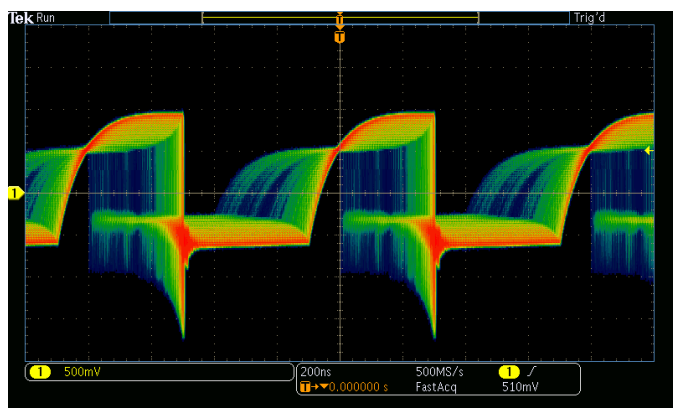
MDO3000 シリーズに搭載されたデジタル・フォスファ技術により、デバイスの実際の動作を確認することができ、FastAcq を使用した毎秒 280,000 波形以上という高速の波形取込レートにより、デジタル・システムでよく見られるラント・パルス、グリッチ、タイミング問題など、間欠的に発生する問題も非常に高い確率ですばやく観測することができます。

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 取込みモードには 4 種類の波形パレットが用意されています。

- **色温度パレット**：発生頻度の高いイベントを赤や黄色などの暖色で、発生頻度の低いイベントを青や緑などの寒色でグラデーション表示します。
- **スペクトラル・パレット**：発生頻度の高いイベントを青などの寒色で、発生頻度の低いイベントを赤などの暖色でグラデーション表示します。
- **通常パレット**：デフォルトのチャンネル・カラー（チャンネル 1 は黄色、など）と輝度階調を組み合わせて使用し、発生頻度の高いイベントほど高輝度で表示します。
- **反転パレット**：デフォルトのチャンネル・カラーと輝度階調を組み合わせて使用し、発生頻度の低いイベントほど高輝度で表示します。

これらのカラー・パレットにより、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。

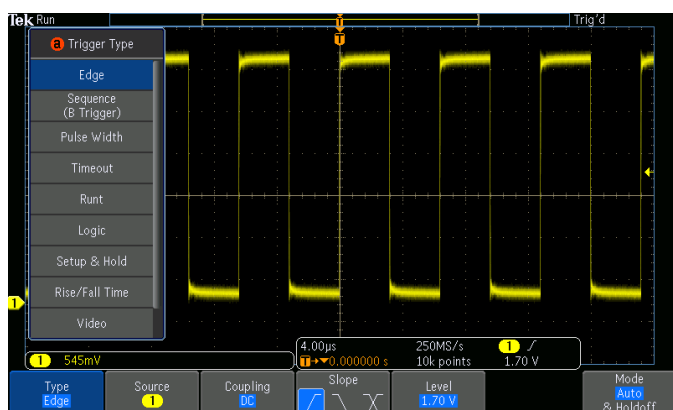
画面上での波形の残像時間は無限または可変パーシスタンスによって設定でき、波形異常の発生頻度を見極めるのに役立ちます。



デジタル・フォスファ技術と FastAcq は、毎秒 280,000 波形を超える取込みレートとリアルタイム輝度階調表示を実現します。

トリガ

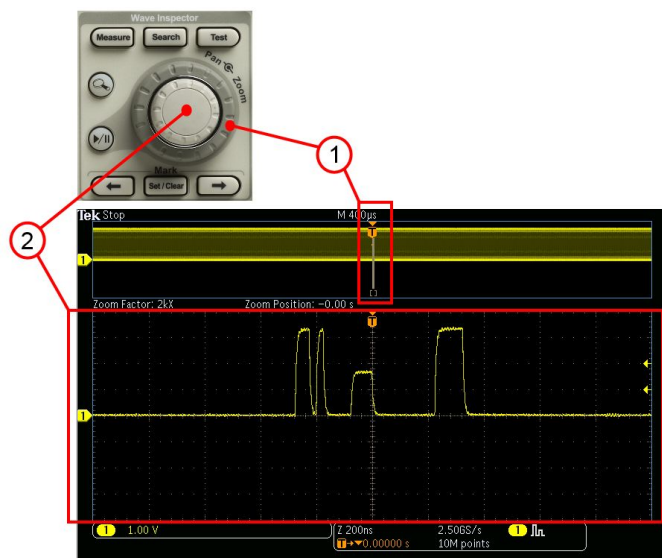
デバイスの障害を検出するのは、デバッグの第 1 段階です。次に、原因を特定するために、目的のイベントを取込まなければなりません。MDO3000 シリーズでは、ラント、ロジック、パルス幅／グリッチ、セットアップ／ホールド時間違反、シリアル・パケット、パラレル・データなど、125 通り以上のトリガの組み合わせが可能であり、目的のイベントを素早く特定することができます。また、レコード長は最大 10M ポイントで、目的のイベントを数多く取込むことができます。数千というシリアル・パケットでも 1 回で取込むことができ、信号をズーム表示しても高い分解能が維持され、細部を詳しく観測することができます。



125 通り以上のトリガの組み合わせで目的のイベントを容易に捕捉可能

Wave Inspector®による取込波形内の移動と検索

レコード長が長い場合、取込んだ波形データが数千画面分に相当する場合があります。Wave Inspector®では、波形内の移動／検索機能により、目的のイベントを迅速に見つけることができます。



革新的な Wave Inspector 機能により、長いレコード長のデータ解析の効率が飛躍的に向上。外側のノブ (1) を回してロング・メモリを移動する。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

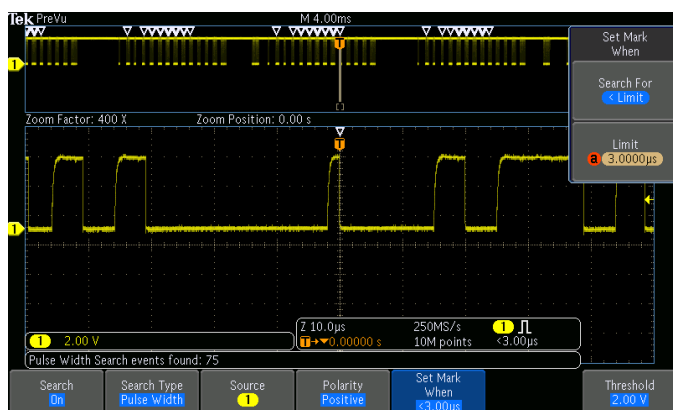
前面パネルに配置された 2 段の専用ノブにより、ズームとパンを行います。内側のノブではズーム倍率を設定します。時計方向に回すことでズームがオンになり、回転量に応じてズーム倍率も高くなります。反対側に回すとズーム倍率は低くなり、最後にはオフになります。このように、ズーム表示させるために複数のメニューを操作する必要はありません。外側のノブを回すと、ズーム・ボックスを拡大したい波形部分にすばやく移動することができます。回す力に応じて波形上の移動速度が変化し、大きく回すほどズーム・ボックスの移動が速くなります。移動方向を変える場合は、ノブを反対側に回します。

ユーザ・マーク

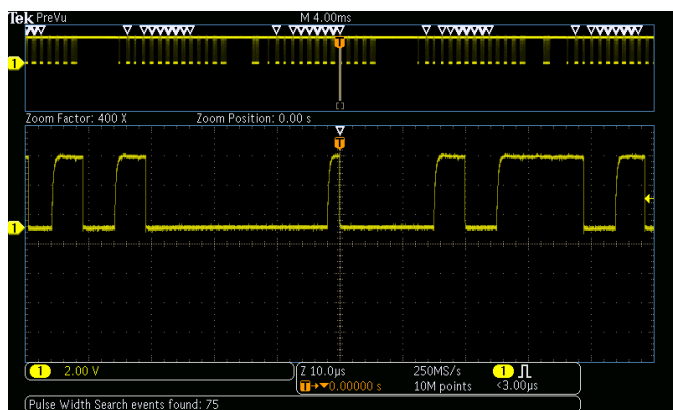
気になる波形部分を見つけたならば、前面パネルにある **Set Mark** ボタンを押すことで、波形にマークを付けることができます。マークを付けた部分は、前面パネルの (←) ボタン、(→) ボタンを押すことで簡単に移動することができます。

マークの検索

Search ボタンを押すと、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、立上り/立下り時間、パラレル・バス、I²C、SPI、RS-232/422/485/UART、USB 2.0、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、MIL-STD-1553、ARINC-429、オーディオ・パケットがあります。イベント・テーブルには、自動検索で見つかったイベントがリスト表示されます。各イベントはタイムスタンプ付きで表示され、イベント間のタイミング測定が容易に行えます。



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

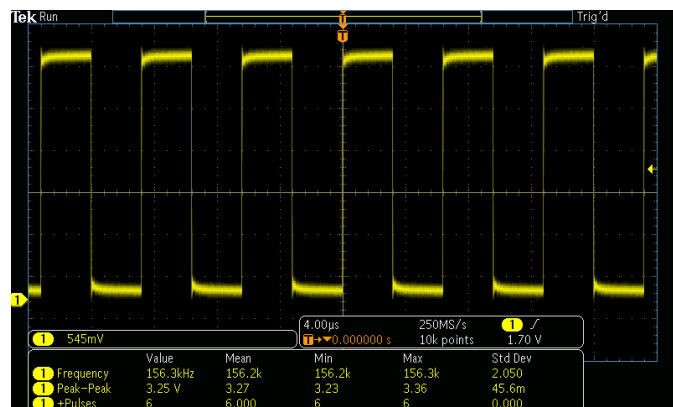
Index	Type	Time	Time Delta	Description
1	Pulse Width	-20.00ms		Width: 1.01µs
2	Pulse Width	-19.95ms	46.53µs	Width: 1.02µs
3	Pulse Width	-19.90ms	46.52µs	Width: 1.01µs
4	Pulse Width	-19.50ms	408.0µs	Width: 1.01µs
5	Pulse Width	-19.45ms	46.53µs	Width: 1.02µs
6	Pulse Width	-19.40ms	46.52µs	Width: 1.01µs
7	Pulse Width	-19.04ms	366.9µs	Width: 1.84µs
8	Pulse Width	-18.53ms	5.510ms	Width: 1.84µs
9	Pulse Width	-12.48ms	1.045ms	Width: 1.01µs
10	Pulse Width	-11.98ms	500.9µs	Width: 1.01µs
11	Pulse Width	-11.94ms	46.52µs	Width: 1.00µs
12	Pulse Width	-11.48ms	454.6µs	Width: 1.01µs
13	Pulse Width	-11.43ms	46.55µs	Width: 1.01µs
14	Pulse Width	-11.38ms	46.52µs	Width: 1.01µs
15	Pulse Width	-10.98ms	407.8µs	Width: 1.00µs
16	Pulse Width	-10.93ms	46.52µs	Width: 1.01µs

検索手順 3：イベント・テーブルには、自動検索で見つかったイベントが表示される。各イベントはタイムスタンプ付きで表示され、イベント間のタイミング測定が容易に行える

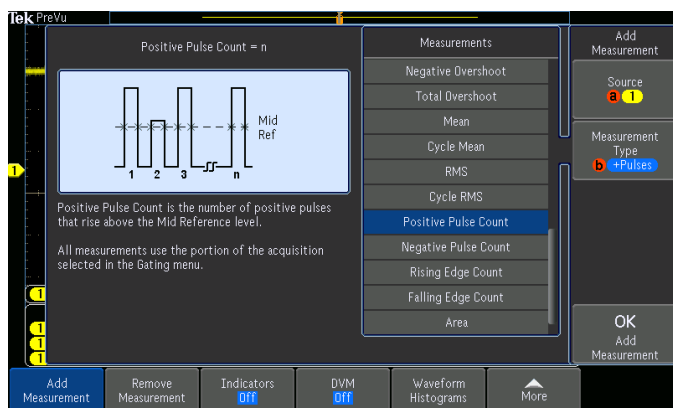
波形解析

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に到達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多岐にわたります。

MDO3000 シリーズでは、波形およびスクリーンでカーソル測定機能、自動測定、任意数式演算を含む拡張波形演算、FFT 解析、波形ヒストグラム、時間による測定値の変化を示すトレンド・プロットなどの、包括的な統合解析機能が提供されます。



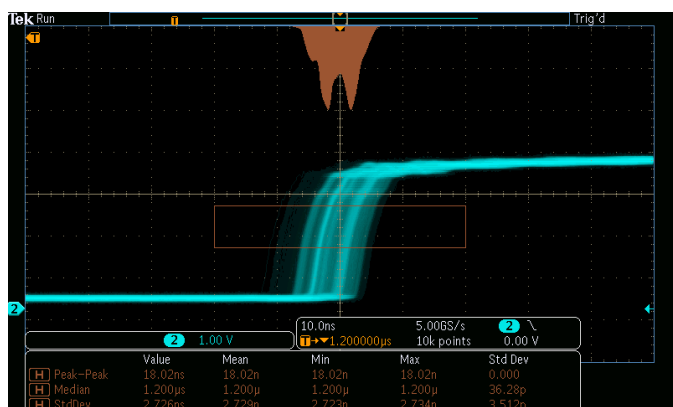
測定値の自動読み取りによって、再現性の高い波形特性の統計表示が提供される



各測定項目の測定方法を説明するためのテキストとグラフィック表示

波形ヒストグラムは、時間の経過に伴う波形の変化を視覚的に示します。水平軸方向の波形ヒストグラムは、クロック信号にどれだけのジッタが存在しているか、そのジッタの分布はどのようなものかを知る上で特に役に立ちます。垂直方向の波形ヒストグラムは、信号にどれだけのノイズが存在しているか、そのノイズの分布はどのようなものかを知る上で特に役に立ちます。

波形ヒストグラムの測定値は波形ヒストグラムの分布に関する解析情報を提供します。この情報を基に、分布の広さ、標準偏差の度合い、平均値などを確認することができます。



立上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（ジッタ）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

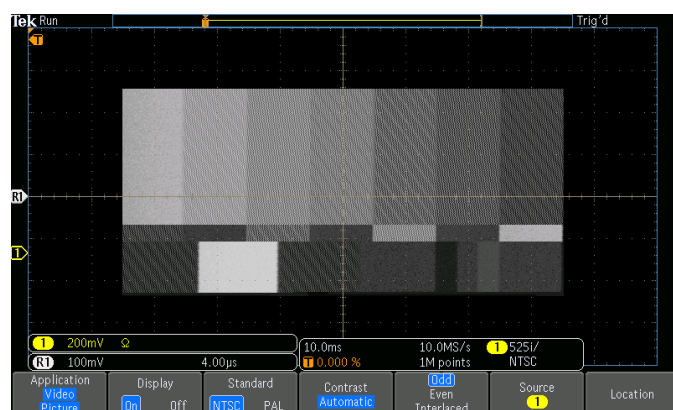
ビデオ回路設計

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、MDO3000 シリーズでは、高速な波形取込み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、HDTV およびカスタム（非標準）ビデオ・トリガ、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。高帯域、4つのアナログ・チャンネル入力、75Ω 入力終端（1GHz モデルを除く）により、MDO3000 シリーズはアナログ・ビデオ、デジタル・ビデオ測定において優れた性能を発揮します。さらに、ビデオ・ピクチャ・モードでは、観測対象のビデオ信号（NTSC および PAL）の映像を表示することもできます。



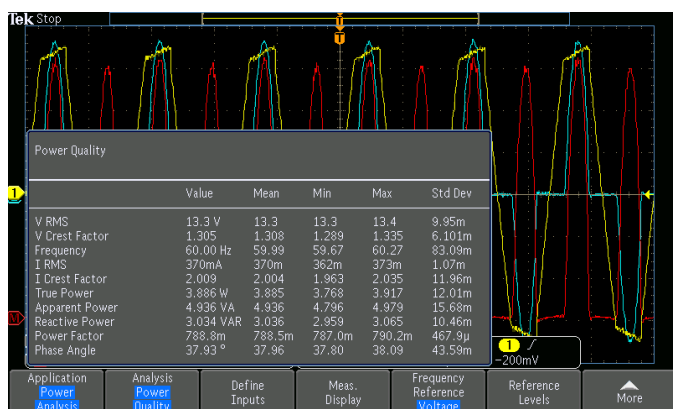
NTSC ビデオ信号の観測例。MDO3000 シリーズの輝度階調表示機能により、時間、振幅および頻度が観測できる。



NTSC フル・カラー・バー信号の画像を表示。ビデオ・ピクチャ・モードでは、コントラストと輝度の手動調整に加え、自動設定が可能。

パワー解析（オプション）

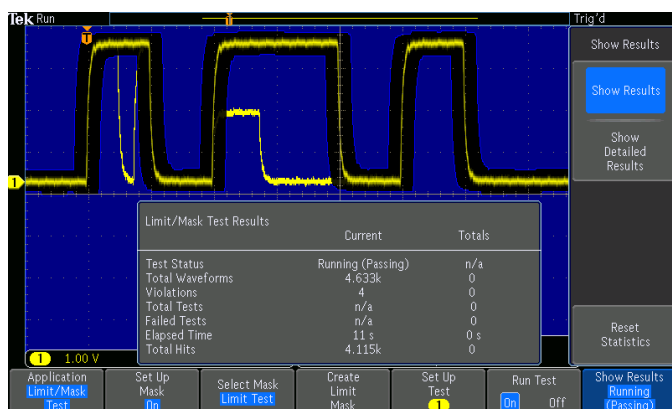
長時間のバッテリー駆動が可能なデバイスや省電力タイプの製品需要が高まるにつれ、電源回路の設計エンジニアは、電源におけるスイッチング損失を抑えて電源効率を向上する必要性に迫られています。また、電源の出力レベル、電源出力品質、高調波の電源ラインへのフィードバックなどは、各国、地域の電源品質規格に適合しなければなりません。従来、オシロスコープを使用してこのようなパワー測定を行うことは、時間がかかり、手作業が多く、面倒な作業とされてきました。MDO3000 シリーズにオプションのパワー解析モジュールを追加すると、このような作業の効率、信頼性、確度を向上させ、電源品質、スイッチング損失、高調波、SOA、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。オシロスコープに完全統合されたパワー解析ツールを使用すると、ボタン 1 つでパワー解析を自動的に繰り返し実行することができます。また、30 日間試用可能なオプションのパワー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。



電源品質測定結果。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／マスク・テスト（オプション）

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。MDO3000 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用意されており、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。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。また、30 日間試用可能なオプションのリミット／マスク・テスト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。



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

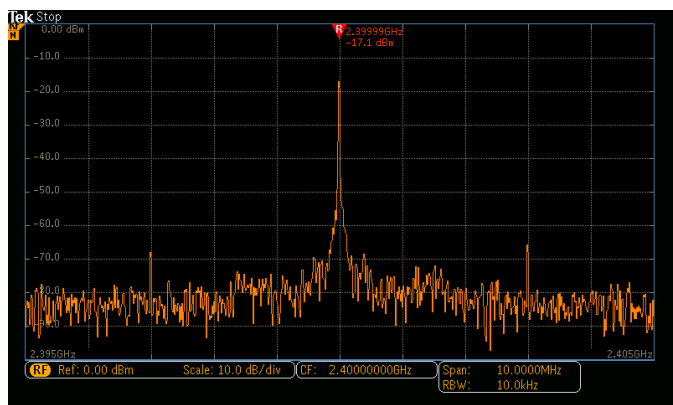
2-スペクトラム・アナライザ

MDO3000 シリーズは、同じ製品クラスの中でスペクトラム・アナライザを統合した最初のオシロスコープです。そのスペクトラム・アナライザの周波数レンジは、下限が9kHz、上限がオシロスコープ自体のアナログ帯域です。この周波数レンジは、Opt. MDO35A で 9kHz~3GHz にアップグレードでき、多くの商用ワイヤレス規格のスペクトラム解析が可能となります。

迅速、正確なスペクトラム解析

スペクトラム・アナライザ入力の使用時、MDO3000 シリーズのディスプレイは全画面の周波数ドメイン表示となります。

中心周波数、スパン、リファレンス・レベル、分解能帯域幅などの主なスペクトラム・パラメータは、専用の前面パネル・メニューとキーパッドを使用して、すばやく簡単に設定できます。



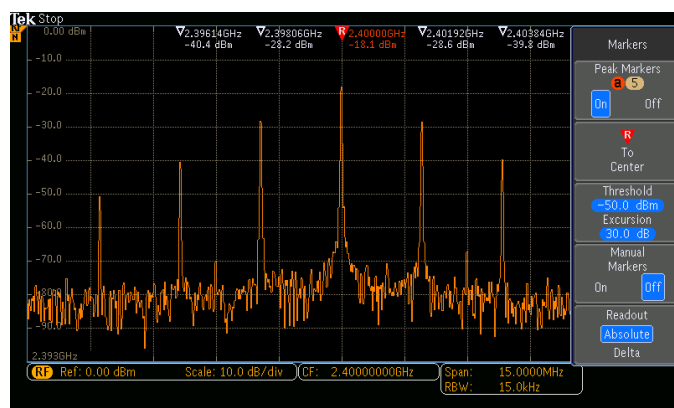
MDO3000 シリーズの周波数ドメイン表示

効率的なマーカ

従来のスペクトラム・アナライザでは、マーカをオンにし、特定のピークすべてにマーカを付けることは、非常に面倒な作業でした。MDO3000 シリーズはピークに自動的にマーカを付け、それぞれのピークにおける周波数と振幅の両方を表示できるため、この作業がより効率的に行えます。ピークの定義は、ユーザによって設定することができます。

最も大きな振幅ピークには、赤いリファレンス・マーカが付きます。マーカのリードアウトは、絶対値とデルタ (Δ) で切り替えることができます。デルタ (Δ) を選択すると、各ピークのリードアウトは、リファレンス・マーカからの差分の周波数、振幅になります。

2つのマニュアル・マーカを使用すると、スペクトラムのピークでない部分を測定することができます。マニュアル・マーカをオンにすると、1つのマーカはリファレンス・マーカに付き、任意のスペクトラムからのデルタ測定が行えます。周波数と振幅以外にも、マニュアル・マーカでは絶対値またはデルタを選択することでノイズ密度と位相ノイズのリードアウトも含まれます。"Reference Marker to Center"を選択すると、リファレンス・マーカの周波数が中心周波数に移動します。

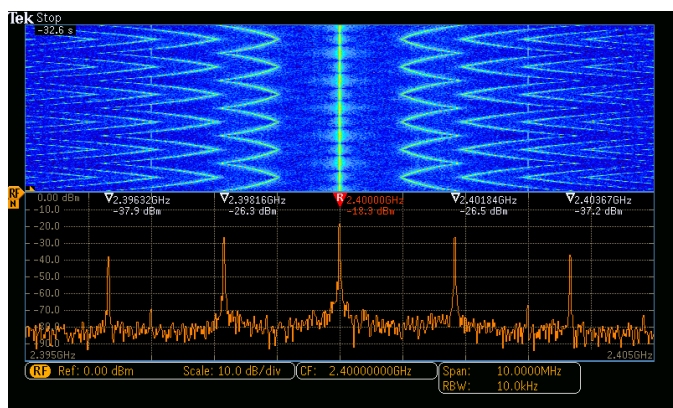


自動ピーク・マーカにより、重要な情報を一度に表示。この例では、設定したスレッシュホールド／範囲条件に合った5つの振幅ピークに自動的にマーカが付属。また、ピークにおける周波数と振幅も表示

スペクトログラム

MDO3000 シリーズにはスペクトログラム表示機能があり、ゆっくり変化するRF現象の観測に適しています。X軸は一般的なスペクトラム表示と同じように周波数になります。しかし、Y軸は時間を表し、振幅は色で表示されます。

スペクトログラムのスライスとは各スペクトラムで生成され、上にスクロールしながらスライスされたスペクトラムを順次下端に表示します。高さは1ピクセルになり、各周波数における振幅に基づいてピクセルに色が割り当てられます。青や緑などの寒色は振幅が小さいことを、黄色や赤などの暖色は振幅が大きいことを示します。新しいアキュイジションごとに、スペクトログラムの一番下に新しいスライスが追加され、上に行くにしたがって履歴は古くなります。アキュイジションを停止すると、スペクトログラムを遡ってスクロールでき、個々のスペクトラム・スライスを観測することができます。



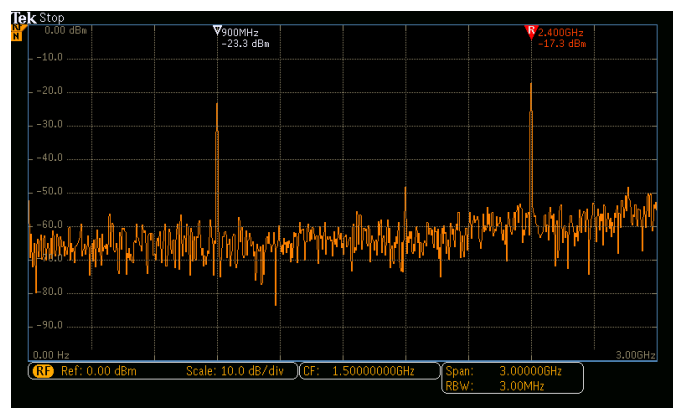
スペクトログラム表示は、ゆっくり変化する RF 現象の表示に最適。この例では、複数のピークが観測され、ピークの周波数と振幅が時間とともに変化しており、その変化はスペクトログラム表示で容易に観測可能

超ワイド取込帯域

最新の無線通信は、最先端のデジタル変調やバースト出力による伝送技術を使用しており、時間とともに大きく変動します。このような変調では、非常に広い帯域幅を使用することがあります。従来の掃引型のスペクトラム・アナライザでは、このような信号のごく一部分しか一度に観測することができません。

一回に取込めるスペクトラムの量を、取込帯域と呼びます。従来のスペクトラム・アナライザは、所定のスパンで掃引またはステップすることで必要なスペクトラム・イメージを構築しています。このため、スペクトラム・アナライザがスペクトラムの一部分を取込んでいる間に、本当に取込みたいイベントがスペクトラムの別の部分で発生していることがあります。現在市場に出回っているほとんどのスペクトラム・アナライザの取込帯域は 10MHz であり、高価なオプションを付けることで 20MHz、40MHz、あるいは 160MHz まで拡張されるものもあります。

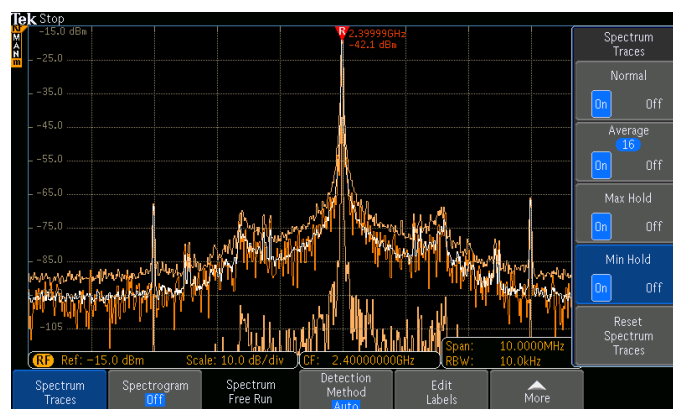
最新の RF の帯域要件に対応するため、MDO3000 シリーズは 3GHz 以上の取込み帯域を実現しました。1 回の取込みでスペクトラムが生成されるため、周波数ドメインで確実にイベントを観測できます。



900MHz の Zigbee 信号と 2.4GHz の Bluetooth 信号のそれぞれのバースト信号が、1 回の取込みで表示されている例

スペクトラム波形

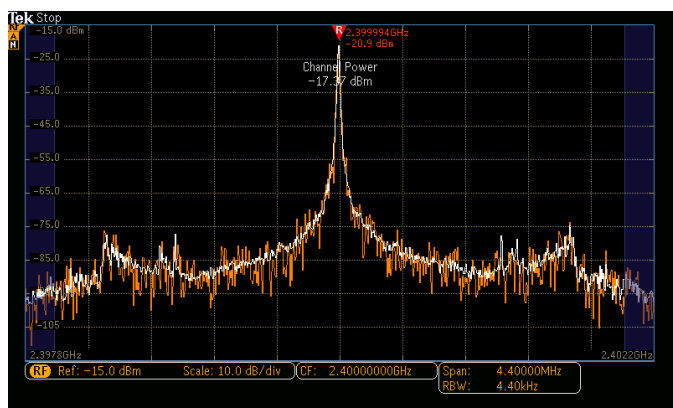
MDO3000 シリーズ・スペクトラム・アナライザには、ノーマル、アベレージ、MAX ホールド、MIN ホールドという 4 種類の波形／表示機能があります。



ノーマル、アベレージ、MAX ホールド、MIN ホールドのスペクトラム表示例

RF 測定

MDO3000 シリーズには、チャンネル・パワー、隣接チャンネル・パワー比 (ACPR)、占有帯域幅 (OBW) の 3 つの自動 RF 測定方法があります。いずれかの測定項目がオンになると、自動的にアベレージのスペクトラム波形になり、最適な測定になるように検波タイプもアベレージに設定されます。



自動チャンネル・パワー測定

RF プロービング

一般的に、スペクトラム・アナライザへの信号入力方法は、ケーブル接続またはアンテナに限定されます。しかし、MDO3000 シリーズにはオプションの TPA-N-VPI 型アダプタが用意されており、50Ω TekVPI インタフェース対応のアクティブ・プローブをスペクトラム・アナライザで使用できます。これにより、ノイズ源の検出やプロービングした信号のスペクトラム解析を柔軟に行うことができます。

さらに、オプションのプリアンプ・アクセサリを使用すると、低振幅信号を観測することができます。TPA-N-PRE 型プリアンプは、9kHz～3GHz の周波数レンジで 10dB のゲイン（公称値）をもたらします。

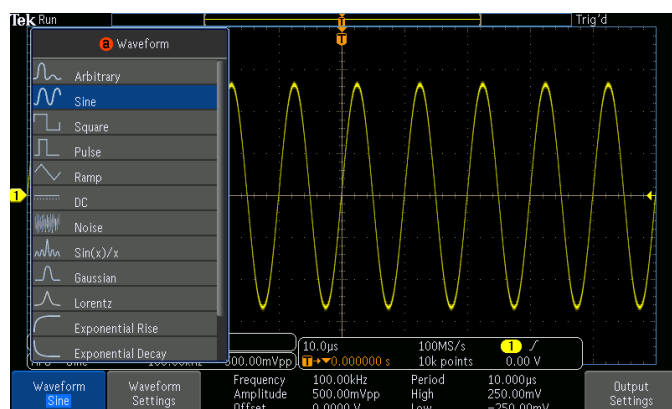


オプションの TPA-N-VPI 型アダプタを使用することで、50Ω TekVPI インタフェース対応のアクティブ・プローブを RF 入力コネクタに接続可能

3-任意波形／ファンクション・ジェネレータ（オプション）

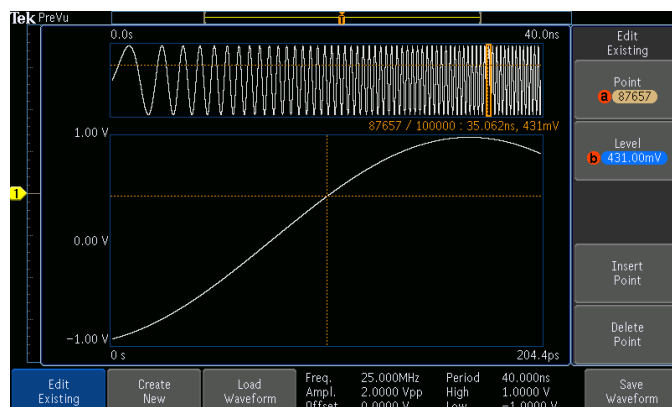
MDO3000 シリーズにオプションの任意波形／ファンクション・ジェネレータ（Opt. MDO3AFG）を追加すると、センサ信号のシミュレーション信号を出力したり、信号にノイズを付加してマージン・テストを実行することができます。

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)、ガウシアン、ローレンツ、指数立上り／立下り、ハーバサイン、心電図）を出力します。



内蔵 AFG の波形タイプの選択。

任意波形ジェネレータの 128k ポイント・レコードには、アナログ入力、保存済み内部ファイル、USB メモリ、外部 PC から波形を取得して保存することができます。任意波形ジェネレータの編集メモリに取り込んだ波形は、画面に表示したエディタで修正し、ジェネレータから再現できます。MDO3000 シリーズは当社の 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。波形ファイルを MDO3000 シリーズの編集メモリに転送するには、USB または LAN ポート、USB メモリを経由し、オシロスコープの AFG から出力します。



任意波形エディタ（波形ポイントごとの編集）

4-ロジック・アナライザ（オプション）

ロジック・アナライザ（Opt. MDO3MSO）の 16 デジタル・チャンネルは、オシロスコープのユーザ・インタフェースに完全に統合されているため、操作が容易で、ミックスド・シグナルに関する問題を解決できます。



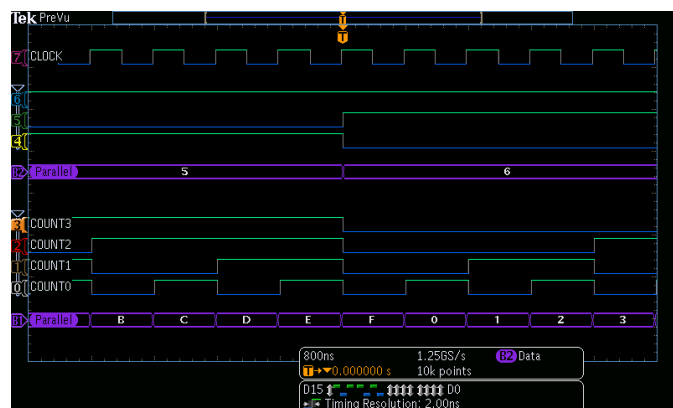
MDO3000 シリーズと Opt. MDO3MSO により、統合された 16 のデジタル・チャンネルが利用でき、アナログ信号とデジタル信号の時間的な相関をとっての観測が可能

カラーコードによるデジタル波形表示

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。このカラーコードはデジタル・チャンネル・モニターでも使用します。たとえば、信号の状態がハイ、ロー、遷移中によって色分けされるので、チャンネルのアクティビティが一目でわかり、ディスプレイに不要なデジタル波形を表示させる必要はありません。

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示します。白エッジは、ズームするか、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。

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。

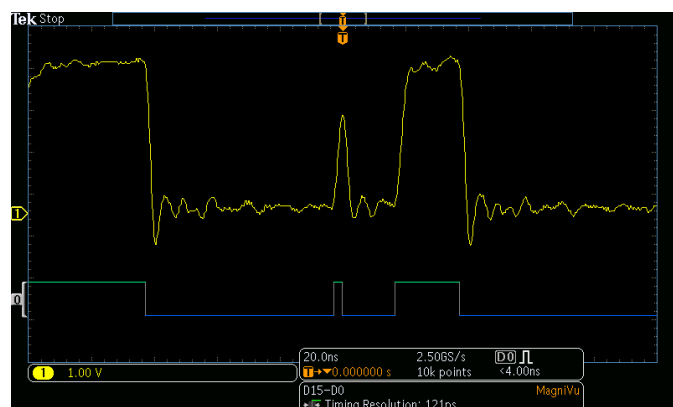


デジタル波形はカラーコードによって表示され、デジタル波形を隣り合わせに配置してグループを作成すれば、グループ内のすべてのチャンネルをまとめてポジショニング可能。

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。

MagniVu™ による高速取込み

MDO3000 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（2ns 分解能）で最大 10 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、MDO3000 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 8.25GS/s（121.2ps 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、他の市販の同クラスのアナライザに比べて高いタイミング分解能であるため、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 の高分解能モードでは、121.2ps のタイミング分解能が得られ、デジタル波形の主要なタイミング測定が行える

P6316 型 MSO プローブ

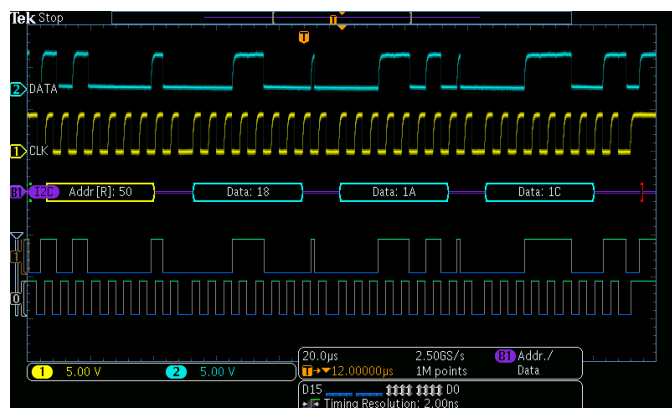
P6316 型プローブは、2 つの 8 チャンネル・ポッドで構成されており、DUT への接続が簡単に行えます。スクエア・ピンに接続する場合は、2.54 mm 間隔の 8×2 スクエア・ピン・ヘッダを直接接続できます。付属のフライング・リードとグラバ・クリップを使うと、表面実装デバイスやテスト・ポイントにも接続できます。P6316 型は高い入力インピーダンスを持ち、プローブ容量はわずか 8pF、入力抵抗は 101kΩ です。



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ます。

5-シリアル・プロトコル・トリガ／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、特定のイベントの分離が難しい場合があります。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、電源を最初に投入した時点で自動的に開始されます。



I²C バスの特定のアドレスおよびデータの packets 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。バス波形は、スタート、アドレス、読み取り／書き込み、データ、ストップなど、デコードされた packets の内容を表示

シリアル・トリガ

I²C、SPI、RS-232/422/485/UART、USB 2.0、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、MIL-STD-1553、ARINC-429、I²S/LJ/RJ/TDM など、代表的なシリアル・インタフェースにおいて、packet の開始、特定のアドレス、特定のデータ内容、固有の識別子などの packet 内容でトリガをかけることができます。

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、packet の開始と終了、アドレス、データ、識別子、CRC などのサブ packet・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

また、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も面倒な作業です。MSO/DPO4000C シリーズでは、バスの各 packet を自動的にデコードし、Hex、バイナリ、10 進（USB、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、MIL-STD-1553、ARINC-429 のみ）、符号付 10 進（I²S/LJ/RJ/TDM のみ）または ASCII（MIL-STD-1553、RS-232/422/485/UART のみ）で表示することができます。

MDO3000 シリーズがサポートするシリアル・バス仕様

テクノロジー		トリガ、デコード、検索	型名
組み込み	I ² C	○	MDO3EMBD
	SPI	○	MDO3EMBD
コンピュータ	RS232/422/485、UART	○	MDO3COMP
USB	USB LS、FS、HS	○ (LS および FS のみトリガ。HS デコードは 1GHz モデルのみサポート)	MDO3USB
自動車	CAN、CAN FD	○	MDO3AUTO
	LIN	○	MDO3AUTO
	FlexRay	○	MDO3FLEX
航空宇宙通信	MIL-STD-1553、ARINC-429	○	MDO3AERO
オーディオ	I ² S	○	MDO3AUDIO
	LJ、RJ	○	MDO3AUDIO
	TDM	○	MDO3AUDIO

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、取込んだすべてのパケットを、ロジック・アナライザのように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。

Time	Identifier	DLC	Data	CRC	Missing Ack
-488.3µs	101	2	0103	5620	
-354.0µs	10000001	5	1122 3344 55	6A65	
-130.0µs	12345678	8	1122 3344 5566 7788	4C2	
138.2µs	159/EEB2	8	FFFF 0000 EEEE 1111	216E	
414.4µs	519	4	4269 606C	7744	
572.6µs	159/EEB2	8	AE4F FFF1 0272 DF68	2180	
848.8µs	527DE32	1	11	7F3D	
1.005ms	140014	3	1122 33	5EDC	
1.195ms	160016	5	1122 3344 55	3911	
1.417ms	18181818	7	F1F2 F3F4 F5F6 F7	5F98	
1.682ms	0	8	0000 0000 0000 0000	3D4F	
1.982ms	757	0	Remote Frame	20B8	
2.080ms	14554455	0	Remote Frame	3536	
2.216ms	57	6	4568 6065 7273	7D95	
2.410ms	159/EEA3	8	DE55 CBFA 5045 A08C	10B0	
2.677ms	13	2	1122	61A8	

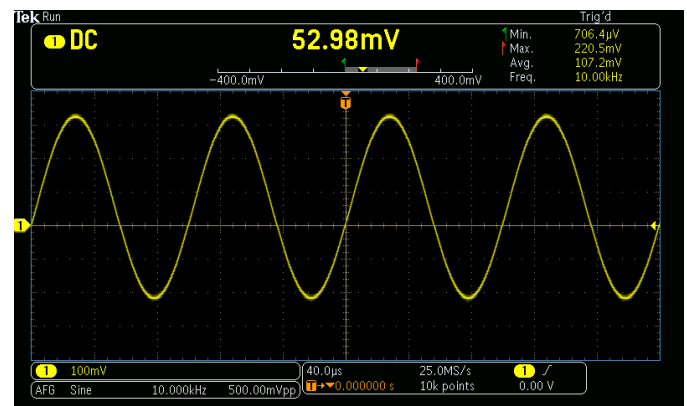
イベント・テーブルでは、ロング・メモリに取込まれたすべての CAN パケットの識別子、DLC、データ、CRC が、トリガからの時間とともに表示

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、取込んだ波形全体に対して解析することはできません。従来は波形全体をマニュアルでスクロールして該当する現象を探し、イベントの原因を探する必要がありました。MDO3000 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、マーク間をすばやく移動することができます。

6-デジタル・ボルトメータ (DVM) と周波数カウンタ

MDO3000 シリーズには、4 桁のデジタル・ボルトメータ (DVM) と 5 桁の周波数カウンタも統合されています。オシロスコープ付属のプロープを使用して、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。ディスプレイには、刻々と変化する測定値が数値とグラフ表示の両方で明瞭に表示されます。さらに、ディスプレイには測定値の最小値、最大値、平均値の他、直前の 5 秒間に測定された値の範囲も表示されます。デジタル電圧計と周波数カウンタは、MDO3000 シリーズに標準搭載されており、製品を登録することで使用可能となります。



DC 測定値は、最小、最大、平均電圧値と共に、5 秒間の変動が表示される。波形の周波数も表示される

MDO3000 シリーズ・プラットフォーム

大型、高解像度ディスプレイ

MDO3000 シリーズは 9 型 (229mm) ワイドスクリーン、高解像度 (800×480WVGA) 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。

拡張性

MDO3000 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。

- 前面および後部パネルの USB ホスト・ポートに USB マス・ストレージ・デバイスを装着することで、スクリーン・ショット、設定、波形データを容易に保存できます。USB キーボードを USB ホスト・ポートに接続し、文字入力に使用することもできます
- 後部パネルの USB デバイス・ポートは、PC からオシロスコープをリモート制御したり、PictBridge®タイププリンタに直接出力するのに便利です。
- 後部パネルには 10/100BASE-T イーサネット・ポートがあり、計測器の制御、ネットワーク印刷に使用できます (LXI Core 2011 にも対応)。
- 後部パネルのビデオ出力ポートから、画面を外部モニターまたはプロジェクタに映し出すことができます。

リモート接続で機器をコントロール

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・バーなどのキー・ソフトウェア・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。

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。

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。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その場で直接変更することもできます。



e*Scope を使用して Web ブラウザに MDO3000 シリーズの画面を表示。e*Scope では作業内容の文書化も容易。画面イメージ、波形、セットアップを保存し、後で使用することもできます。

小型・軽量

小型・軽量で持ち運びが容易であり、奥行わずか 147mm であることから貴重なテスト・ベンチのスペースを有効に利用することができます。デバッグ作業に必要なすべての機能が 1 台の筐体に収められています。



MDO3000 シリーズはコンパクトな筐体に必要なすべてのデバッグ機能が詰め込まれているため、貴重な作業場所を占有しない

正確な高速プロービング

MDO3000 シリーズ・スコープには標準で受動電圧プローブが付属しており、TekVPI プローブ・インタフェースを使用します。

付属の受動電圧プローブ - MDO3000 シリーズに付属の受動電圧プローブは、容量負荷がわずか 3.9pF と業界最小レベルです。付属の TPP プローブは DUT に与える影響が極めて小さく、取込みや解析のための信号を高確度でオシロスコープに受け渡します。以下の表に、MDO3000 シリーズの型番と TPP プローブの対応を示します。

MDO3000 シリーズ型番	付属プローブ
MDO3012, MDO3014, MDO3022, MDO3024	TPP0250 型: 250MHz、10:1 受動電圧プローブ。アナログ・チャンネルにつき1本
MDO3032, MDO3034, MDO3052, MDO3054	TPP0500B 型: 500MHz、10:1 受動電圧プローブ。アナログ・チャンネルにつき1本
MDO3102, MDO3104	TPP1000 型: 1GHz、10:1 受動電圧プローブ。アナログ・チャンネルにつき1本

TekVPI®プローブ・インタフェース – TekVPI プローブ・インタフェースは、プローブの使い勝手を格段に向上、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。また、内部電源から最高 25W の電力を前面パネルのコネクタに供給できます。



TekVPI プローブ・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

仕様

すべての仕様は、特に断らないかぎり、保証値を示します。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。

1-オシロスコープ

	MDO3012	MDO3014	MDO3022	MDO3024	MDO3032	MDO3034	MDO3052	MDO3054	MDO3102	MDO3104
アナログ・チャンネル数	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
アナログ・チャンネル周波数帯域	100 MHz	100 MHz	200 MHz	200 MHz	350 MHz	350 MHz	500 MHz	500 MHz	1 GHz	1 GHz
立上り時間 (代表値、計算値) (10mV/div 設定、入力終端 50Ω)	4ns	4ns	2ns	2ns	1.14ns	1.14ns	800ps	800ps	400ps	400ps
サンプル・レート (1Ch)	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	5GS/s	5GS/s
サンプル・レート (2Ch)	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	2.5GS/s	5GS/s	5GS/s
サンプル・レート (4Ch)	-	2.5GS/s	-	2.5GS/s	-	2.5GS/s	-	2.5GS/s	-	2.5GS/s
レコード長 (1Ch)	10M	10M	10M	10M	10M	10M	10M	10M	10M	10M
レコード長 (2Ch)	10M	10M	10M	10M	10M	10M	10M	10M	10M	10M
レコード長 (4Ch)	-	10M	-	10M	-	10M	-	10M	-	10M
デジタル・チャンネル追加 (Opt. MDO3MSO)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
任意波形／ファンクション・ジェネレータ追加 (Opt. MDO3AFG)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
スペクトラム・アナライザのチャンネル数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
標準搭載のスペクトラム・アナライザの周波数レンジ	9kHz～100MHz	9kHz～100MHz	9kHz～200MHz	9kHz～200MHz	9kHz～350MHz	9kHz～350MHz	9kHz～500MHz	9kHz～500MHz	9kHz～1GHz	9kHz～1GHz
スペクトラム・アナライザの拡張周波数レンジ (Opt. MDO3SA)	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz	9kHz～3GHz

垂直軸システム-アナログ部

ハードウェア帯域制限

350MHz 以上のモデル 20MHz または 250MHz

100MHz、200MHz のモデル 20MHz

入力カップリング AC、DC

入力インピーダンス 1MΩ±1%、50Ω±1%、75Ω±1%、1GHz モデルでは 75Ω は除外

垂直軸システム－アナログ部

入力感度

1M Ω	1mV/div～10V/div
50 Ω 、75 Ω	1mV/div～1V/div

垂直軸分解能

8 ビット（ハイレゾでは 11 ビット）

最大入力電圧

1M Ω	300V _{RMS} CAT II（ピーク電圧：±425V 以下）
50 Ω 、75 Ω	5V _{RMS} （ピーク電圧：±20V 以下）

DC ゲイン精度

±1.5%（5mV/div 以上）、30℃以上で 1℃あたり 0.10%の割合で低減
 ±2.0%（2mV/div）、30℃以上で 1℃あたり 0.10%の割合で低減
 ±2.5%（1mV/div）、30℃以上で 1℃あたり 0.10%の割合で低減
 ±3.0%（可変ゲイン）、30℃以上で 1℃あたり 0.10%の割合で低減

チャンネル間アイソレーション（代表値）

100：1 以上（100MHz 以下）、30：1 以上（100MHz を超えて定格周波数まで）、（任意の 2ch、同じ垂直軸スケールにおいて）

ランダム・ノイズ（代表値）

垂直軸スケールの設定	50 Ω 、実効値				
	MDO310x 型	MDO305x 型	MDO303x 型	MDO302x 型	MDO301x 型
1mV/div	0.179mV	0.178mV	0.169mV	0.178mV	0.161mV
100mV/div	2.4mV	2.05mV	1.97mV	1.93mV	1.87mV
1V/div	24.67mV	20.96mV	20.01mV	19.39mV	18.55mV

オフセット・レンジ

V/div 設定	オフセット・レンジ	
	1M Ω 入力	50 Ω 、75 Ω 入力
1mV/div～50mV/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～10 V/div	±100 V	±5 V

水平軸システム – アナログ部

時間軸レンジ

1GHz モデル	400ps/div~1,000s/div
500MHz 以下のモデル	1ns/div~1000s/div

最高サンプル・レートでの最長記録時間 (全/ハーフ・チャンネル)

1GHz モデル	4/2 ms
500MHz 以下のモデル	4/4 ms

遅延時間レンジ

– 10 div~5000 s

チャンネル間デスキュー・レンジ

±125ns

時間軸確度

1 ms 以上の任意の間隔において±10 ppm

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

トリガ・ホールドオフ範囲

20ns~8s

トリガ感度 (代表値)

エッジ・タイプ、DC 結合

トリガ・ソース	感度
任意のアナログ入力チャンネル	1mV/div~4.98mV/div, 0.75div (DC~50MHz)、機器の帯域で 1.3div に増加 5 mV/div 以上 : 0.40div (DC~50MHz)、機器の帯域で 1div に増加
Aux In (外部)、2 チャンネル機種のみ	200mV (DC~50MHz)、200MHz で 500mV に増加
電源ライン	固定

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 0V から±8 div。
Aux In (外部)	±8V
電源ライン	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・イベントの周波数を 6 桁でリードアウト表示

トリガ・システム

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。カップリングには DC、AC、HF 除去、LF 除去、ノイズ除去がある
シーケンス (B トリガ)	時間遅延トリガ: 8ns ~ 8 s。またはイベント遅延トリガ: 1 から 4,000,000 イベント。Either のエッジが選択されている場合、使用不可能
パルス幅	正または負のパルス幅との >、<、=、≠、または指定した時間範囲の内外でトリガ可能
タイムアウト	指定された時間 (4ns~8s)、High、Low、あるいは High/Low いずれかのままのイベントでトリガ
ラント	2つのスレッシュホールド・レベルのうち、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「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、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に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

セットアップ/ホールド・トリガの種類	説明
セットアップ時間レンジ	-0.5ns~1.024ms
ホールド時間レンジ	1.0ns~1.024ms
セットアップ+ホールド時間レンジ	0.5ns~2.048ms

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。スロープは立上り、立下り、またはそのいずれか、時間レンジは 4.0ns~8s に設定可能
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 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 カスタムの 2 値または 3 値同期信号規格
パラレル (Opt. MDO3MSO がインストールされている場合に使用可能)	パラレル・バスのデータ値でトリガ。パラレル・バスは 1 ~ 20 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

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	最小 1.5ns (1GHz モデル)、2.0ns (500MHz モデル)、3.0ns (350MHz モデル)、5.0ns (200MHz モデル)、7.0ns (100MHz モデル) のグリッチを、すべての掃引速度で取込み可能
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。エンベロープの波形数は、1~2,000 の間、および無限大に設定可能
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

アキュイジション・システム

ロール	掃引速度 40 ms/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
FastAcq [®]	FastAcq を使用すると、1GHz モデルでは毎秒 280,000 回以上、100MHz～500MHz モデルでは 235,000 回以上の波形取込みが可能となり、急激に変動する信号 の解析や発生頻度の低いイベントの取込みに大きな威力を発揮

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）	30 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、バースト幅、位相、正のオーバーシュート、負のオーバーシュート、トータル・オーバーシュート、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（周波数ドメイン）	3 項目。一度に表示できるのは 1 項目。測定項目：チャンネル・パワー、隣接チャンネル・パワー比 (ACPR)、占有帯域幅 (OBW)
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	画面上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
ソース	Ch1、Ch2、Ch3、Ch4、Ref1、Ref2、Ref3、Ref4、Math
タイプ	垂直、水平
波形ヒストグラム測定	12 種類（最大 4 項目を一度に画面表示可能）。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

波形演算

スペクトラム演算	周波数ドメイン波形の加算または減算
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、対数、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、度、スカラ、2 つまでのユーザ定義の変数、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、正のオーバーシュート、負のオーバーシュート、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：(Intg(Ch1 - Mean(Ch1)) × 1.414 × VAR1)

イベントに対するアクション

イベント	なし、トリガが発生した場合、または指定回数（1～1,000,000）のアクイジションが完了した場合
アクション	取込みの停止、波形のファイル保存、画面イメージのファイル保存、画面印刷、AUX OUT パルス出力、リモート・インタフェース SRQ、電子メールによる通知、画面での通知
反復	イベントによるアクションを反復（1～1,000,000、および無限大に設定可能）

ビデオ・ピクチャ・モード

ソース	Ch1、Ch2、Ch3、Ch4
ビデオ規格	NTSC、PAL
コントラストおよび輝度	手動および自動
フィールド選択	奇数、偶数、インタレース
画面上の映像の位置	X 軸および Y 軸の位置指定、幅および高さの調節、開始ラインとピクセル、ライン間のオフセット制御が可能。

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

パワー測定（オプション）

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）

テスト・ソース	リミット・テスト： 任意の Ch1～Ch4、または任意の Ref1～Ref4 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 m div ステップ）、リミット・テストの水平軸マージン： 0～500 m div（1 m div ステップ） 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	マスクにソースをロックする（ソース・チャンネルの設定変更時、マスクのスケールを自動調節する） マスクにソースをロックしない（ソース・チャンネルの設定変更時、マスクのスケールを自動調節しない）
テストの実行回数	最小波形数（1～1,000,000、および無限大） 最小経過時間（1 秒～48 時間、および無限大）
違反のスレッシュホルド	1～1,000,000、および無限
テスト・フェイル時のアクション	取込みの停止、画面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、AUX OUT パルス出力、リモート・インタフェース SRQ のセット
テスト完了時のアクション	AUX OUT パルス出力、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、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

2-スペクトラム・アナライザ

取込み帯域	MDO3012 型、MDO3014 型： 100MHz MDO3022 型、MDO3024 型： 200MHz MDO3032 型、MDO3034 型： 350MHz MDO3052 型、MDO3054 型： 500MHz MDO3102 型、MDO3104 型： 1GHz 全機種： 3GHz（Opt. MDO3SA が必要）
-------	---

2-スペクトラム・アナライザ

スパン	MDO3012 型、MDO3014 型：9kHz～100MHz MDO3022 型、MDO3024 型：9kHz～200MHz MDO3032 型、MDO3034 型：9kHz～350MHz MDO3052 型、MDO3054 型：9kHz～500MHz MDO3102 型、MDO3104 型：9kHz～1GHz 全機種：9kHz～3GHz (Opt. MDO3SA が必要)、1-2-5 シーケンス
分解能帯域幅	20Hz～150MHz (1-2-3-5 シーケンス)
リファレンス・レベル	–130dBm～+ 20dBm (5dBm 刻み)
垂直軸スケール	1dB/div～20dB/div (1-2-5 シーケンス)
垂直軸ポジション	–100 div～+ 100 div (表示単位：dB)
垂直軸単位	dBm、dBmV、dB μ V、dB μ W、dBmA、dB μ A
表示平均ノイズ・レベル (DANL)	
9kHz～50kHz	–109dBm/Hz 未満 (–113dBm/Hz 未満、代表値)
50kHz～5MHz	–126dBm/Hz 未満 (–130dBm/Hz 未満、代表値)
5MHz～2GHz	–136dBm/Hz 未満 (–140dBm/Hz 未満、代表値)
2GHz～3GHz	–126dBm/Hz 未満 (–130dBm/Hz 未満、代表値)
TPA-N-PRE 型プリアンプを装備した場合の DANL	プリアンプを"Auto"に、リファレンス・レベルを–40dB に設定
9kHz～50kHz	–117dBm/Hz 未満 (–121dBm/Hz 未満、代表値)
50kHz～5MHz	–136dBm/Hz (–140dBm/Hz 未満、代表値)
5MHz～2GHz	–146dBm/Hz 未満 (–150dBm/Hz 未満、代表値)
2GHz～3GHz	–136dBm/Hz 未満 (–140dBm/Hz 未満、代表値)
スプリアス応答	
2 次高調波歪 (100MHz 以上)	–55dBc 未満 (–60dBc 未満、代表値)
3 次高調波歪 (100MHz 以上)	–53dBc 未満 (–58dBc 未満、代表値)
2 次相互変調歪 (15MHz 以上)	–55dBc 未満 (–60dBc 未満、代表値)
3 次相互変調歪 (15MHz 以上)	–55dBc 未満 (–60dBc 未満、代表値)
残留応答	–78dBm 未満 (リファレンス・レベル：–15dBm 以下、RF 入力を 50 Ω で終端)
2.5GHz において	–67dBm 未満
1.25GHz において	–76dBm 未満

2-スペクトラム・アナライザ

オシロスコープ・チャンネルから
スペクトラム・アナライザへの
クロストーク

入力周波数 800MHz 以下
において

リファレンス・レベルから -60 dB 未満 (代表値)

入力周波数 800MHz~
2GHz において

リファレンス・レベルから -40 dB 未満 (代表値)

位相ノイズ (1GHz CW)

10kHz オフセットにおい
て

-81 dBc/Hz 未満、-85 dBc/Hz 未満 (代表値)

100kHz オフセットにお
いて

-97 dBc/Hz 未満、-101 dBc/Hz 未満 (代表値)

1MHz オフセットにおい
て

-118 dBc/Hz 未満、-122 dBc/Hz 未満 (代表値)

レベル測定の不確かさ

リファレンス・レベル：10dBm~-15dBm。入力信号範囲：リファレンス・レベル~リファレンス・レベルの -40dB まで。不整合による誤差を除く

18°C~28°C

±1.2dBm 未満 (±0.6dBm 未満、代表値)

全温度範囲

±2.0dBm 未満

TPA-N-PRE 型プリアンプを装 備した場合のレベル測定の不 確かさ

プリアンプのモード：Auto。リファレンス・レベル：10dBm~-40dBm。入力レベル・レンジ：リファレンス・レベル~リファレンス・レベル -30dB まで。不整合による誤差を除く

18°C~28°C

±1.5dBm 未満 (代表値)、プリアンプ・ステートがどちらの状態でも

全温度範囲

±2.3dBm 未満、プリアンプがどちらの状態でも

周波数測定精度

$\pm([\text{リファレンス周波数誤差}] \times [\text{マーカ周波数}]) + (\text{スパン} / 750 + 2)$ Hz、リファレンス周波数誤差 = 10ppm (10Hz / MHz)

最大動作入力レベル

平均連続パワー

+ 20dBm (0.1W)

非破壊最大 DC 電圧

±40V DC

非破壊最大パワー (CW)

+ 33dBm (2W)

非破壊最大パワー (パルス)

+ 45dBm (32W) (パルス幅：10μs 未満、デューティ・サイクル：1%未満、リファレンス・レベル：+ 10dBm 以上)

TPA-N-PRE 型プリアンプを装 備した場合の最大動作入力レ ベル

平均連続パワー

+ 20dBm (0.1W)

非破壊最大 DC 電圧

±20V DC

非破壊最大パワー (CW)

+ 30dBm (1W)

非破壊最大パワー (パルス)

+ 45dBm (32W) (パルス幅：10μs 未満、デューティ・サイクル：1%未満、リファレンス・レベル：+ 10dBm 以上)

2-スペクトラム・アナライザ

周波数ドメインの波形タイプ ノーマル、アベレージ、MAX ホールド、MIN ホールド

検波方式 +ピーク、-ピーク、アベレージ、サンプル

自動マーカ ユーザ設定可能なしきい値とエクスカージョン値をもとに 1~11 のピークを検出

マニュアル・マーカ 2 つのマニュアル・マーカによる周波数、振幅、ノイズ密度、位相ノイズ測定

マーカのリードアウト 絶対値または相対値

FFT ウィンドウ	FFT ウィンドウ	帯域幅係数
	カイザ	2.23
	方形	0.89
	ハミング	1.30
	ハニング	1.44
	ブラックマンハリス	1.90
	フラットトップ	3.77

3-任意波形／ファンクション・ジェネレータ

(Opt.MDO3AFG が必要)

波形 サイン、方形、パルス、ランプ／三角、DC、ノイズ、 $\sin(x)/x$ (Sinc)、ガウシアン、ローレンツ、指数立上り、指数立下り、ハーバサイン、心電図波形、任意波形

サイン波形

周波数範囲 0.1Hz~50MHz

振幅レンジ $20\text{mV}_{\text{p-p}} \sim 5\text{V}_{\text{p-p}}$ (オープン回路)、 $10\text{mV}_{\text{p-p}} \sim 2.5\text{V}_{\text{p-p}}$ (50Ω 負荷)

振幅フラットネス (代表値) 1kHz の振幅に対して $\pm 0.5\text{dB}$ (振幅 $20\text{mV}_{\text{p-p}}$ 未満の場合 $\pm 1.5\text{dB}$)

全高調波歪み (代表値) 1% (50Ω 負荷)

2% (振幅 50mV 未満、周波数 10MHz 以上の場合)

3% (振幅 20mV 未満、周波数 10MHz 以上の場合)

スプリアス・フリー・ダイナミック・レンジ (SFDR) (代表値) -40dBc (振幅 0.1V 以上)、 -30dBc (振幅 0.1V 未満)、50Ω 負荷

方形波／パルス

周波数範囲 0.1Hz~25MHz

振幅レンジ $20\text{mV}_{\text{p-p}} \sim 5\text{V}_{\text{p-p}}$ (オープン回路)、 $10\text{mV}_{\text{p-p}} \sim 2.5\text{V}_{\text{p-p}}$ (50Ω 負荷)

デューティ・サイクル 10%~90%または最小パルス (10ns)、どちらか長い方

デューティ・サイクル分解能 0.1%

最小パルス幅 (代表値) 10ns

立上り／立下り時間 (代表値) 5ns (10%~90%)

3-任意波形／ファンクション・ジェネレータ

パルス幅分解能	100ps
オーバershoot（代表値）	2%未満、100mV を超える信号ステップ
非対称性	±1% ±5ns、デューティ・サイクル 50%のとき
ジッタ（タイム・インターバル・エラー、代表値）	500ps 未満

ランプ／三角

周波数レンジ	0.1Hz～500kHz
振幅レンジ	20mV _{p-p} ～5V _{p-p} （オープン回路）、10mV _{p-p} ～2.5V _{p-p} （50Ω 負荷）
シンメトリ	0%～100%
シンメトリの分解能	0.1%

DC

レベル・レンジ（代表値）	±2.5V（オープン回路）、±1.25V（50Ω 負荷）
--------------	------------------------------

ノイズ波形

振幅レンジ	20mV _{p-p} ～5V _{p-p} （Hi-Z 終端）、10mV _{p-p} ～2.5V _{p-p} （50Ω 終端）
振幅分解能	0%～100%、1%刻み

Sin(x)/x（Sinc）

周波数範囲（代表値）	0.1Hz～2MHz
振幅レンジ	20mV _{p-p} ～3.0V _{p-p} （オープン回路）、10mV _{p-p} ～1.5V _{p-p} （50Ω 負荷）

ガウシアン

周波数範囲（代表値）	0.1Hz～5MHz
振幅レンジ	20mV _{p-p} ～2.5V _{p-p} （オープン回路）、10mV _{p-p} ～1.25V _{p-p} （50Ω 負荷）

ローレンツ波形

周波数範囲（代表値）	0.1Hz～5MHz
振幅レンジ	20mV _{p-p} ～2.4V _{p-p} （オープン回路）、10mV _{p-p} ～1.2V _{p-p} （50Ω 負荷）

指数立上り／立下り

周波数範囲（代表値）	0.1Hz～5MHz
振幅レンジ	20mV _{p-p} ～2.5V _{p-p} （オープン回路）、10mV _{p-p} ～1.25V _{p-p} （50Ω 負荷）

ハーバサイン波形

周波数範囲（代表値）	0.1Hz～5MHz
振幅レンジ	20mV _{p-p} ～2.5V _{p-p} （オープン回路）、10mV _{p-p} ～1.25V _{p-p} （50Ω 負荷）

心電図波形（代表値）

周波数範囲	0.1Hz～500kHz
振幅レンジ	20mV _{p-p} ～5V _{p-p} （オープン回路）、10mV _{p-p} ～2.5V _{p-p} （50Ω 負荷）

3-任意波形／ファンクション・ジェネレータ

任意波形

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

周波数精度

サイン波およびランプ	130ppm (周波数 10kHz 未満) 50ppm (周波数 10kHz 以上)
方形波とパルス	130ppm (周波数 10kHz 未満) 50ppm (周波数 10kHz 以上)
分解能	0.1Hz または 4 桁、どちらか大きい方

振幅精度

±[(振幅設定の 1.5%) + (DC オフセット設定の 1.5%) + 1mV] (周波数 = 1kHz)

DC オフセット

DC オフセット・レンジ	±2.5V (オープン回路)、±1.25V (50Ω 負荷)
DC オフセット分解能	1mV (オープン回路)、500μV (50Ω 負荷)
オフセット精度	±[(オフセット電圧設定の 1.5%) + 1mV]、25℃以上では 10℃毎に 3mV 低下

ArbExpress®

MDO3000 シリーズは、PC ベースのシグナル・ジェネレータ用波形生成／編集ソフトウェア、ArbExpress®に対応しています。MDO3000 シリーズ・オシロスコープで取込んだ波形を ArbExpress に転送して編集することができます。ArbExpress で作成した複雑な波形を MDO3000 シリーズに転送し、任意波形／ファンクション・ジェネレータ機能を使用して出力することもできます。ArbExpress ソフトウェアをダウンロードするには、jp.tek.com/downloads にアクセスしてください。

4-ロジック・アナライザ

垂直軸システム – デジタル部

垂直軸システム – デジタル部 – (Opt. MDO3MSO が必要)

入力チャンネル数	16 デジタル・チャンネル (D15～D0)
スレッシュリッド	8 チャンネルごとのスレッシュリッド
スレッシュリッドの選択肢	TTL、CMOS、ECL、PECL、ユーザ定義
ユーザ定義のスレッシュリッド範囲	–15V～+ 25V
最大入力電圧	–20V～+ 30V
スレッシュリッド精度	± [100mV + スレッシュリッド設定の 3%]

垂直軸システム – デジタル部

入力ダイナミック・レンジ	50V _{p-p} (スレッシュホールド設定に依存)
最小電圧スイング	500 mV
入力抵抗	101kΩ
プローブ負荷	8pF
垂直軸分解能	1 ビット

水平軸システム – デジタル部

水平軸システム – デジタル部 – (Opt. MDO3MSO が必要)

最高サンプル・レート (メイン)	500MS/s (2ns 分解能)
最大レコード長 (メイン)	10M ポイント
最高サンプル・レート (MagniVu)	8.25GS/s (121.2ps 分解能)
最大レコード長 (MagniVu)	トリガを中心に 10 k ポイント
最小検出パルス幅 (代表値)	2ns
チャンネル間スキュー (代表値)	500ps
最大入力トグル・レート	250MHz (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リードセット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。)

5-シリアル・プロトコル・アナライザ

I²C、SPI、RS-232/422/485/UART、USB 2.0、CAN、CAN FD (ISO および非 ISO)、LIN、FlexRay、MIL-STD-1553、ARINC-429、オーディオ・バスに対して、自動シリアル・トリガ／デコード／サーチが可能。

シリアル・バスをサポートした製品の詳細については、

[シリアル・トリガ／解析アプリケーション・モジュールのデータ・シートを参照してください。](#)

トリガ・タイプ

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 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)	50Mbps までの SPI バスの SS アクティブ、フレームの開始、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

5-シリアル・プロトコル・アナライザ

USB : ロースピード (オプション)	シンク、フレームの開始、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、アドレスの条件 (特定の値との $\leq$ 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 $\geq$ 、 $\neq$) 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・トリガー任意のデータ・タイプ、DATA0、DATA1。データの条件 (特定の値との $\leq$ 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 $\geq$ 、 $\neq$) 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、アドレスの条件 (特定の値との $\leq$ 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 $\geq$ 、 $\neq$) 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・トリガー任意のデータ・タイプ、DATA0、DATA1。データの条件 (特定の値との $\leq$ 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 $\geq$ 、 $\neq$) 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
CAN, CAN FD	1Mbps までの CAN 信号および 7Mbps までの CAN FD (ISO および非 ISO) 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。
	また、特定のデータの条件 ($\leq$ 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 $\geq$ 、 $\neq$)、特定のデータ値でトリガ可能。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)	100Kbps まで (LIN の定義では 20Kbps) 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)	10Mbps 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

5-シリアル・プロトコル・アナライザ

MIL-STD-1553 (オプション)	シンク、ワード・タイプ (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、インスツルメンテーション、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 2μs~100μs から選択可能、最長時間は 2μs~100μs 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 (特定の値との=、≠、<、>、≤、≥) または範囲の内外でトリガ可能
ARINC-429 (オプション)	ワードの開始／終了、ラベル、SDI、データ、ラベルとデータ、エラーの条件 (任意、パリティ、ワード、ギャップ) でトリガ
I ² S/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、データの条件 (特定のデータ値との≤、<、=、>、≥、≠) または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 12.5Mbps。TDM の最大データ・レートは 25Mbps

6-デジタル・ボルトメータ

ソース	Ch1、Ch2、Ch3、Ch4
測定項目	AC RMS、DC、AC + DC RMS (読み値の単位は V または A)、周波数
分解能	AC 電圧、DC 電圧、4 桁 周波数：5 桁
周波数確度	± (10μHz/Hz + 1 カウント)
測定レート	100 回／秒。測定値の表示の更新回数は 4 回／秒。
垂直軸設定のオートレンジ	垂直軸設定を自動調節して測定のダイナミック・レンジを最適化： 任意の非トリガ・ソースに使用可能
グラフィカル測定	最小値、最大値、現在値、直前の 5 秒間に測定された値のレンジを示すグラフィカル・インジケータ

一般性能

表示特性

ディスプレイ・タイプ	9 型 (229 mm) カラー・ディスプレイ
ディスプレイ解像度	800×480 ピクセル (WVGA)
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
FastAcq.パレット	色温度、スペクトラル、通常、反転

表示特性

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、XY/YT 同時
波形取込レート	280,000 波形／秒以上 (1GHz モデル、FastAcq アクイジション・モード) 235,000 波形／秒以上 (100MHz～500MHz モデル、FastAcq アクイジション・モード) 50,000 波形／秒以上 (全モデル、DPO アクイジション・モード)

入出力インターフェース

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、後部パネルに 1 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 GPIB (TEKUSB-488 を使用) 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プリントアウトが可能
印刷	ネットワーク・プリンタ、PictBridge プリンタ、または電子メールの印刷が可能なプリンタへの出力。本製品には、OpenSSL Project によって開発されたソフトウェアが含まれていますが、これは OpenSSL Toolkit で使用します (http://www.openssl.org/)。
LAN ポート	RJ-45 コネクタ、10/100 Base-T をサポート
ビデオ出力ポート	DB-15 Fe コネクタ。外部モニタ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。SVGA 解像度。
外部入力 (代表値)	(2 チャンネル・モデルのみ)
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	300Vrms CAT II、ピーク値は ± 425 V 以下
プローブ補正出力端子	前面パネルに出力ピン
振幅	0 ~ 2.5V
周波数	1KHz
AUX OUT	後部パネルの BNC コネクタ V _{OUT} (ハイ): オープン回路に対して 2.25V 以上、50 Ω 負荷でグラウンドに対して 0.9V 以上 V _{OUT} (ロー): 0.7V 以下 (負荷 4 mA 以下)、50 Ω 負荷でグラウンドに対して 0.25V 以下 オシロスコープがトリガした場合 (内部の任意波形／ファンクション・ジェネレータのトリガ信号、またはリミット／マスク・テストの違反イベントをトリガした場合) のアクションとして、パルス信号の出力を設定可能
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 75) の 75mm 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 Core 2011
バージョン	バージョン 1.4

ソフトウェア

OpenChoice®デスクトップ	MDO3000 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 のツールバーを使用して、オシロスコープのアクイジション・データと画面イメージを Word と Excel に自動転送し、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用の標準測定器プログラム・インタフェースを提供。
Web ベースの e*Scope®インタフェース	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 Core 2011 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 2011 仕様、バージョン 1.4 に準拠しています。

電源

電圧	100~240V ±10%
周波数	50~60Hz、100~240V 400Hz±10%、115V
消費電力	120W (最大)

寸法／質量

寸法

高さ	203.2 mm
幅	416.6 mm
奥行	147.4 mm

質量

本体	4.2 kg
出荷梱包時	8.6 kg

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	−10°C～+ 60°C
非動作時	−40°C～+ 71°C

湿度

動作時	+ 40°C以下、相対湿度 5%～90%
	+ 40°C～+ 55°C、相対湿度 5%～60%
非動作時	+ 40°C以下、相対湿度 5%～90%
	+ 40°C～+ 55°C、相対湿度 5%～60%
	+ 55°C～+ 71°C、相対湿度 5%～40%、結露なし

高度

動作時	3,000 m
非動作時	12,000 m

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

ランダム振動

非動作時：	2.46G _{RMS} 、5～500Hz、各軸に 10 分間、3 軸で計 30 分
動作時：	0.31G _{RMS} 、5～500Hz、各軸に 10 分間、3 軸で計 30 分
	IEC60068 2-64 および MIL-PRF-28800 Class 3 に準拠

EMC（電磁適合性）および安全性

衝撃	
動作時：	50G、半正弦波、11ms の持続時間、各軸／各方向に 3 回の衝撃（合計 18 回） IEC 60068 2-27 および MIL-PRF-28800 Class 3 に準拠
音響ノイズ放射	
音響出力レベル	32.0dBA（ISO 9296 に準拠）

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

ステップ 1： MDO3000 シリーズの基本モデルを選択してください

MDO3000 シリーズ

MDO3012	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、100MHz アナログ・チャンネル×2、100MHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3014	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、100MHz アナログ・チャンネル×4、100MHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3022	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、200MHz アナログ・チャンネル×2、200MHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3024	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、200MHz アナログ・チャンネル×4、200MHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3032	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、350MHz アナログ・チャンネル×2、350MHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3034	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、350MHz アナログ・チャンネル×4、350MHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3052	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、500MHz アナログ・チャンネル×2、500MHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3054	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、500MHz アナログ・チャンネル×4、500MHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3102	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、1GHz アナログ・チャンネル×2、1GHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1
MDO3104	ミックスド・ドメイン・オシロスコープ、1GHz アナログ・チャンネル×4、1GHz スペクトラム・アナライザ・チャンネル×1

スタンダード・アクセサリ

プローブ

100MHz、200MHz モデル	TPP0250 (250MHz、10:1、3.9pF)、アナログ 1Ch につき 1 本の受動電圧プローブ
350MHz、500MHz モデル	TPP0500B (500MHz、10:1、3.9pF)、アナログ 1Ch につき 1 本の受動電圧プローブ
1GHz モデル	TPP1000 型 (1GHz、10 : 1、3.9pF) アナログ 1Ch につき 1 本の受動電圧プローブ
Opt. MDO3MSO を追加した機種	P6316 型 16 チャンネル・ロジック・プローブ (1 本) およびアクセサリ

アクセサリ

103-0473-00	N-BNC アダプタ
063-4526-xx	マニュアル CD
071-3249-00	インストールと安全確保に関するマニュアル（英語、日本語、簡体字中国語版）
016-2008-xx	アクセサリ・バッグ
-	電源ケーブル
-	OpenChoice® デスクトップ・ソフトウェア（ドキュメント CD に収録、 jp.tek.com/software/downloads からダウンロードも可能）
-	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

本体と部品はすべて 3 年保証。付属プローブに関連する部品と技術料はすべて 1 年保証。

ステップ 2：オプションを追加して MDO3000 シリーズ・オシロスコープを構成する

機器オプション

すべての MDO3000 シリーズは、以下のオプションを工場内で事前設定し、出荷することができます。

MDO3AFG	任意波形／ファンクション・ジェネレータを追加（13 種類の標準波形と任意波形の生成が可能）
MDO3MSO	16 デジタル・チャンネルを追加（P6316 型デジタル・プローブとアクセサリ付き）
MDO3SA	スペクトラム・アナライザの入力周波数レンジを 9kHz～3GHz に、取込み帯域を 3GHz に拡張
MDO3SEC	全ポートのオン／オフ制御とファームウェア更新をパスワードで保護し、機器のセキュリティを強化

電源ケーブルとプラグ

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、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

すべての MDO3000 シリーズ製品は、Opt. L99 を指定してご注文された場合（印刷マニュアルなし）を除き、インストールと安全確保に関するマニュアル（英語、日本語、または簡体字中国語版）付きで出荷されます。完全なユーザ・マニュアルは以下に示す各言語版とも、ドキュメント CD に PDF フォーマットで収録されています。

Opt. L0	英語（前面パネル・ラベル）
Opt. L1	フランス語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L2	イタリア語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L3	ドイツ語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L4	スペイン語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L5	日本語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L6	ポルトガル語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L7	簡体字中国語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L8	繁体字中国語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L9	韓国語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L10	ロシア語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L99	マニュアルなし、英語（前面パネル・ラベル）

サービス・オプション

Opt.C3	3 年標準校正（納品後 2 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.G3	3 年間ゴールド・サービス・プラン
Opt.G5	5 年間ゴールド・サービス・プラン
Opt.R5	5 年保証期間

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。

ステップ 3 : アプリケーション・モジュールとアクセサリを選択する

アプリケーション・モジュール 別売のアプリケーション・モジュールは、MDO3000 シリーズ製品の購入時または導入後に購入することができます。また、30 日間試用可能なオプションのアプリケーション・モジュール機能も提供されます。この無料試用期間は、電源を最初に投入した時点で自動的に開始されます。

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。ライセンスをモジュールに戻して、他の MDO3000 シリーズ・オシロスコープで使用することもできます。ライセンスをオシロスコープに転送して、そのモジュールを取り外すことによって、2 つ以上のアプリケーションを同時に使用することもできます。

MDO3BND	MDO3AERO 型、MDO3AUDIO 型、MDO3AUTO 型、MDO3COMP 型、MDO3EMBD 型、MDO3FLEX 型、MDO3LMT 型、MDO3PWR 型および MDO3USB 型アプリケーション・モジュールのすべての機能を 1 台のモジュールで提供するアプリケーション・モジュール。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になり、さらに必要な機能全体を機器間で簡単に移動可能。
MDO3AERO	航空／宇宙通信用シリアル・トリガ／解析モジュール。MIL-STD-1553/ARINC-429 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。 信号入力ー任意の Ch1～Ch4、Math、Ref1～Ref4 推奨プローブー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）
MDO3AUDIO	オーディオ用シリアル・トリガ／解析モジュール。I ² S、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。 信号入力ー任意の Ch1～Ch4、任意の D0～D15 推奨プローブーシングルエンド
MDO3AUTO	車載用シリアル・トリガ／解析モジュール。CAN、CAN FD（ISO および非 ISO）、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。 信号入力ーCAN、CAN FD、または LIN：任意の Ch1～Ch4、任意 D0～D15 推奨プローブーCAN、CAN FD：シングルエンドまたは差動、LIN：シングルエンド
MDO3COMP	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。 信号入力ー任意の Ch1～Ch4、任意の D0～D15 推奨プローブーRS-232/UART：シングルエンド、RS-422/485：差動
MDO3EMBD	組込み用シリアル・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。 信号入力ーI ² C または SPI：任意の Ch1～Ch4、任意の D0～D15 推奨プローブーシングルエンド

MDO3FLEX	FlexRay シリアル・トリガ／解析モジュール。FlexRay バスでは、パケット・レベルの内容にトリガ可能。さらに、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。 信号入力ー任意の Ch1～Ch4（および Opt. MDO3MSO 使用時は任意の D0～D15、シングルエンド・プローブのみ） 推奨プローブーシングルエンドまたは差動
MDO3USB	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 USB シリアル・バスでは、パケットレベルの内容にトリガ可能。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。 信号入力ーロースピードおよびフルスピード：任意の Ch1～Ch4、任意の D0～D15、ロースピード、フルスピード、およびハイスピード：任意の Ch1～Ch4、Math、Ref1～Ref4 注：ハイスピードのデコードは 1GHz モデルのみ。 推奨プローブーロースピードおよびフルスピード：シングルエンドまたは差動、ハイスピード：差動
MDO3PWR	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 (dl/dt、dV/dt) をすばやく、正確に測定可能。
MDO3LMT	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・マスクを使用したマスク・テストが可能。

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 (jp.tek.com/probes) を参照してください。

TPP0250	250MHz、10 : 1 TekVPI®受動電圧プローブ、入力容量：3.9pF
TPP0500B	500MHz、10 : 1 TekVPI®受動電圧プローブ、入力容量：3.9pF
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
TPP1000	1GHz、10 : 1 TekVPI®受動電圧プローブ、入力容量：3.9pF
TAP1500	1.5GHz TekVPI®アクティブ・シングルエンド電圧プローブ
TAP2500	2.5GHz TekVPI®アクティブ・シングルエンド電圧プローブ
TAP3500	3.5GHz TekVPI®アクティブ・シングルエンド電圧プローブ
TCP0020	50MHz TekVPI® 20A AC/DC 電流プローブ
TCP0030A	120MHz TekVPI® 30A AC/DC 電流プローブ
TCP0150	20MHz TekVPI® 150A AC/DC 電流プローブ
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®差動電圧プローブ、差動入力電圧±2 V
THDP0200	±1.5kV、200MHz TekVPI®高電圧差動プローブ
THDP0100	±6kV、100MHz TekVPI®高電圧差動プローブ
TMDP0200	±750V、200MHz TekVPI®高電圧差動プローブ

アクセサリ

TPA-N-PRE 型	プリアンプ、公称ゲイン 12dB、9KHz～6GHz
TPA-N-VPI 型	N-TekVPI 変換アダプタ
119-4146-00	近接界プローブ・セット、100KHz～1GHz
119-6609-00	フレキシブル・モノポール・アンテナ
077-0981-xx	サービス・マニュアル（英語版のみ）
TPA-BNC 型	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
SignalVu-PC-SVE	ベクトル信号解析ソフトウェア
TEK-USB-488 型	GPIB-USB 変換アダプタ
ACD3000	ソフト・キャリング・ケース（前面保護カバー付き）
HCTEK4321	ハード・キャリング・ケース（ACD3000 型が必要）
RMD3000	ラックマウント・キット
200-5052-00	前面カバー

その他の RF プローブ

Beehive Electronics 社の発注問い合わせ先：<http://beehive-electronics.com/probes.html>

101A	EMC プローブ・セット
150A	EMC プローブ増幅器
110A	プローブ・ケーブル
0309-0001	SMA プローブ・アダプタ
0309-0006	BNC プローブ・アダプタ

ステップ 4：購入後にアップグレード製品を購入する

機器のアップグレード

MDO3000 シリーズ製品は購入後、様々な方法で機能を追加することができます。以下に、用意されているさまざまな製品アップグレードと、各製品のアップグレード方法を示します。

機器のオプション（無償）	以下のオプションは、MDO3000 シリーズの製品を登録していただく（ jp.tek.com/mdo3register ）無償でご利用になれます。
デジタル・ボルトメータと周波数カウンタ	電圧測定：4 桁、AC _{rms} 、DC、AC + DC _{rms} 、周波数カウンタ：5 桁。機器を登録すると発行される固有のソフトウェア・オプション・キーを使用して、これらの機能を有効にできます。
機能拡張オプション	MDO3000 シリーズは、以下のオプション製品を追加購入することで機能を拡張することができます。
MDO3AFG	任意波形／ファンクション・ジェネレータ。任意の MDO3000 シリーズ製品に追加できます。 任意の機種を一度だけアップグレードできるアプリケーション・モジュール・ハードウェア・キーです。機能追加したモデルでは、その機能は永久に有効です。機能を追加した後にハードウェア・キーは必要ありません。
MDO3MSO	チャンネル数を 16 追加します（P6316 型デジタル・プローブとアクセサリ付き）。 任意の機種を一度だけアップグレードできるアプリケーション・モジュール・ハードウェア・キーです。機能追加したモデルではその機能は永久に有効です。機能を追加した後にハードウェア・キーは必要ありません。
MDO3SA	スペクトラム・アナライザの入力周波数レンジを 9kHz～3GHz に、取込み帯域を 3GHz に拡張します。 任意の機種を一度だけアップグレードできるアプリケーション・モジュール・ハードウェア・キーです。機能追加したモデルではその機能は永久に有効です。機能を追加した後にハードウェア・キーは必要ありません。
MDO3SEC	全ポートのオン／オフ制御をパスワードで保護し、ファームウェア更新機能を追加して、機器のセキュリティを強化します。 任意の機種を一度だけアップグレードできるソフトウェア・オプション・キーです。ソフトウェア・オプション・キー製品の購入時には、MDO3000 シリーズの型名とシリアル番号が必要です。ソフトウェア・オプション・キーは、型名と特定のシリアル番号の組み合わせに対してのみ有効です。

帯域アップグレード・オプション MDO3000 シリーズ製品は購入後、アップグレードにより帯域を拡張することができます。アップグレード製品は、いずれもアナログ帯域とスペクトラム・アナライザの周波数レンジを拡張します。帯域のアップグレードは、現在の帯域と必要な帯域の組み合わせに基づいて購入してください。該当する帯域アップグレード製品には新しいアナログ・プローブが付属します。ソフトウェア・オプション・キー製品を購入できるかどうかは、特定の型名とシリアル番号の組み合わせにより異なります。500MHz までの拡張であれば、お客様のサイトでアップグレードできます。1GHz への拡張の場合は、当社サービス・センターでのアップグレードが必要です。

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	型名
MDO3012	100MHz	200MHz	MDO3BW1T22
	100MHz	350MHz	MDO3BW1T32
	100MHz	500MHz	MDO3BW1T52
	100MHz	1GHz	MDO3BW1T102
	200MHz	350MHz	MDO3BW2T32
	200MHz	500MHz	MDO3BW2T52
	200MHz	1GHz	MDO3BW2T102
	350MHz	500MHz	MDO3BW3T52
	350MHz	1GHz	MDO3BW3T102
	500MHz	1GHz	MDO3BW5T102
MDO3014	100MHz	200MHz	MDO3BW1T24
	100MHz	350MHz	MDO3BW1T34
	100MHz	500MHz	MDO3BW1T54
	100MHz	1GHz	MDO3BW1T104
	200MHz	350MHz	MDO3BW2T34
	200MHz	500MHz	MDO3BW2T54
	200MHz	1GHz	MDO3BW2T104
	350MHz	500MHz	MDO3BW3T54
	350MHz	1GHz	MDO3BW3T104
	500MHz	1GHz	MDO3BW5T104
MDO3022	200MHz	350MHz	MDO3BW2T32
	200MHz	500MHz	MDO3BW2T52
	200MHz	1GHz	MDO3BW2T102
	350MHz	500MHz	MDO3BW3T52
	350MHz	1GHz	MDO3BW3T102
	500MHz	1GHz	MDO3BW5T102
MDO3024	200MHz	350MHz	MDO3BW2T34
	200MHz	500MHz	MDO3BW2T54
	200MHz	1GHz	MDO3BW2T104
	350MHz	500MHz	MDO3BW3T54
	350MHz	1GHz	MDO3BW3T104
	500MHz	1GHz	MDO3BW5T104

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	型名
MDO3032	350MHz	500MHz	MDO3BW3T52
	350MHz	1GHz	MDO3BW3T102
	500MHz	1GHz	MDO3BW5T102
MDO3034	350MHz	500MHz	MDO3BW3T54
	350MHz	1GHz	MDO3BW3T104
	500MHz	1GHz	MDO3BW5T104
MDO3052	500MHz	1GHz	MDO3BW5T102
MDO3054	500MHz	1GHz	MDO3BW5T104



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	オーストリア 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
ベルギー 00800 2255 4835*	ブラジル +55 (11) 3759 7627	カナダ 1 800 833 9200
中央/東ヨーロッパ、バルト海諸国 +41 52 675 3777	中央ヨーロッパ/ギリシャ +41 52 675 3777	デンマーク +45 80 88 1401
フィンランド +41 52 675 3777	フランス 00800 2255 4835*	ドイツ 00800 2255 4835*
香港 400 820 5835	ルクセンブルク +41 52 675 3777	イタリア 00800 2255 4835*
日本 81 (3) 6714 3086	インド 000 800 650 1835	メキシコ、中央/南アメリカ、カリブ海諸国 52 (55) 56 04 50 90
中東、アジア、北アフリカ +41 52 675 3777	ルクセンブルク +41 52 675 3777	ノルウェー 800 16098
中国 400 820 5835	オランダ +41 52 675 3777	ポルトガル 80 08 12370
韓国 +822-6917-5084, 822-6917-5080	ロシア/CIS +7 (495) 6647564	南アフリカ +41 52 675 3777
スペイン 00800 2255 4835*	スウェーデン 00800 2255 4835*	スイス 00800 2255 4835*
台湾 886 (2) 2656 6688	イギリス/アイルランド 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。



29 Aug 2018 48Z-30020-11

jp.tek.com



テクトロニクス／ケースレーインストルメンツ

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 ヨロ 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