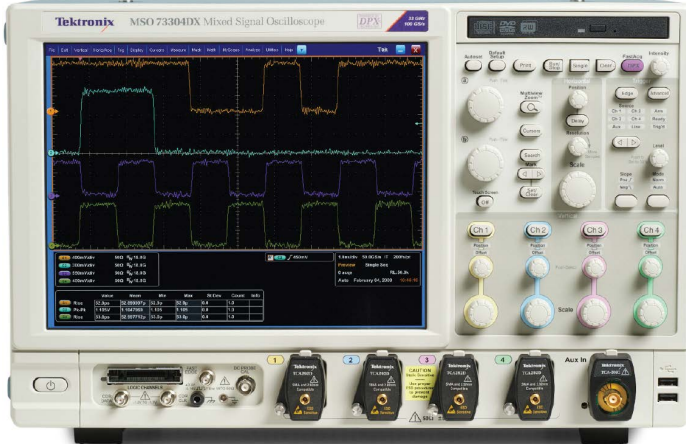


ミックスド・シグナル・オシロスコープおよびデジタル・フォスファ・オシロスコープ

MSO/DPO7000DX Series Datasheet



プロトタイプ電源投入から製造テストまでの設計サイクルにおいて、多くのエンジニアはオシロスコープをツールとして使用しています。MSO/DPO7000DX シリーズ・オシロスコープの優れた機能、信号取込性能、解析機能は、エンジニアの迅速な測定作業を支援します。

主な性能仕様

- 最高アナログ周波数帯域：33GHz、最小立上り時間：9ps。最新のハイスピード・シリアル規格の測定にも対応最高 33GHz のアナログ帯域と 9ps の立上り時間
- 2チャンネル同時、真の 33GHz リアルタイム・アナログ帯域を実現（33GHz の機種）
- 業界をリードするサンプル・レートとタイミング分解能
 - 2チャンネルで 100GS/s（33、25、23、20、16、12.5GHz モデル）
- 4チャンネル同時パフォーマンス
 - 最高 23GHz の周波数帯域
 - 最大 50GS/s のリアルタイム・サンプル・レート
 - 迅速なナビゲーションのための MultiView Zoom™による最大 500 メガサンプルのレコード長
 - チャンネルごとに最大 300,000wfms/s を超えるの最速の波形キャプチャレート
- デジタル/アナログ信号のデバッグ用に 16 のロジック・チャンネル、80ps のタイミング分解能（MSO7000DX シリーズのみ）
- 1回のプローブ接続でデジタル・チャンネル信号のアナログ特性が観測可能な iCapture®機能

- 6.25Gbps のリアルタイム・シリアル・トリガ ー 設定した NRZ または 8B/10B パターンにトリガし、パターン特有の影響を特定
- 高速シリアル規格、ワイドバンド RF、電源、メモリなどのアプリケーションに対応し、規格独自の適合性、自動測定、優れた操作性を実現

主な特長

- 優れたシグナル・インテグリティと S/N（信号対ノイズ）比—優れた波形再現性を実現
- Pinpoint®トリガ問題となっている信号をすばやく取込むことができ、効率的なトラブルシューティング、デバッグ時間の短縮が可能
- ビジュアル・トリガトリガ・イベントを正確に定義することで、複雑な波形から特定のイベントを検出可能
- サーチ&マーカー波形またはシリアル・バスのパターンを検出し、重要なイベントにソフトウェア・トリガ
- 自動シリアル解析オプション - PCI Express、8b/10b エンコード・シリアル・データ、I²C、SPI、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、USB 2.0、HSIC、MIL-STD-1553B、MIPI®C-PHY、D-PHY、および M-PHY
- P7700/P7600/P7500 シリーズ TriMode™プローブさまざまな信号接続とプローブ先端での校正に対応
- 最高周波数帯域 2.5GHz の P6780 型、P6717A 型 17チャンネル高性能ロジック・プローブにより、高速のデジタル信号にプロービング可能（MSO7000DX シリーズのみ）

拡張機能

- 前面パネル、後部パネルの両方に USB2.0 ホスト・ポートを装備、データ保存、印刷、USB キーボードの接続が容易に
- 10/100BASE-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を装備、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

MSO/DPO70000DX クイック・セレクション・ガイド

機種一覧表

型名	アナログ帯域	アナログ・サンプル・レート (2/4Ch)	標準レコード長 (アナログ+デジタル) (ポイント)	アナログ・チャンネル	ロジック・チャンネル数
DPO70804DX	8 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	—
MSO70804DX	8 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	16
DPO71254DX	12.5 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	—
MSO71254DX	12.5 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	16
DPO71604DX	16 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	—
MSO71604DX	16 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	16
DPO72004DX	20 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	—
MSO72004DX	20 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	16
DPO72304DX	23 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	—
MSO72304DX	23 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	16
DPO72504DX	25 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	—
MSO72504DX	25 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	16
DPO73304DX	33 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	—
MSO73304DX	33 GHz	100GS/s/50GS/s	62.5 MS	4	16

アプリケーション・サポート

- ・ ハイスピード・シリアル業界の規格適合性
- ・ SignalVu® RF/ベクトル・シグナル解析
- ・ DDR メモリ・バス解析

アプリケーション(A)

- ・ シグナル・インテグリティ/ジッタ/タイミング解析を含むデザイン検証
- ・ 高速、最先端設計の特性検証
- ・ 業界規格のシリアル・データ・ストリームの適合性試験
- ・ メモリ・バスの解析とデバッグ
- ・ プロトタイプの電源投入と電源検証
- ・ 過渡現象の研究/調査
- ・ 複雑なシステムの製造テスト
- ・ トランジェント信号またはワイドバンド RF 信号のスペクトラム解析

システムの電源投入と検証

最初の電源投入から初期の機能チェックまで、MSO/DPO70000DX シリーズには必要とされる機能が装備されています。

4 チャンネルによる優れた信号取込性能

MSO/DPO70000DX シリーズは、低ノイズ性能と最高 50GS/s のサンプル・レート (4 チャンネル同時) があり、オシロスコープによるノイズやジッタの影響を気にすることなく、シグナル・インテグリティのチェック、タイミング解析を行うことができます。4 チャンネル同時に最高 23GHz のシングルショット帯域があるため、3 チャンネル以上を使用した場合でもサンプリング不足を気にすることなく必要な信号を取込むことができます。

低い内部ノイズ、ジッタが必要なアプリケーションでは、100GS/s のサンプリング性能によりさらにノイズ、ジッタが低減されるため、更なる測定マージンが生まれます。

優れた信号取込性能と S/N 性能

MSO/DPO70000DX シリーズには優れたシグナル・インテグリティと S/N (信号対ノイズ) 比があり、確実な測定結果が得られます。

- ・ 4 チャンネル同時、最高 33GHz の広帯域性能
- ・ 帯域補正機能により、プローブ先端まで優れた周波数応答を実現。チャンネルごとにフィルタが選択可能で、非常に高速な信号の振幅と位相を正確に再現します。さらに当社独自の機能として、高速の測定スループットが要求されるアプリケーションに対しては、帯域補正機能をオフにすることができます。

- すべてのチャンネルで同時に高いサンプル・レートを使用することで、より多くの信号の詳細（トランジェント、不完全性、高速エッジ）をキャプチャできます
 - 2チャンネルで100GS/s、すべてのアナログチャンネルで50GS/s
 - MSO70000DXシリーズのすべてのロジックチャンネルで12.5GS/s
- 低ジッタ・ノイズ・フロアと優れた垂直軸確度により、測定マージンを大きくとることが可能
- レコード長が長いため、高解像度で長時間波形をキャプチャが可能
 - チャンネルあたり標準 62.5MS
 - オプションで、4チャンネルで最大 500MS、2チャンネルで1GS
 - MSO70000DXシリーズでは、ロジックチャンネルのレコード長は、アナログレコード長と一致し、妥協のないアナログおよびデジタル・アキュイジションを実現
 - MultiView Zoom を使用すると、長いレコードの管理、複数の波形セグメントの比較および解析が可能
- MSO/DPO70000DXシリーズは、高いS/N比と低い内部ノイズ・フロアにより、精度の高い特性評価測定が可能。DUTのデバッグにおいては、低いノイズ・フロアと優れた信号忠実度により、DUTの性能に影響を及ぼすような小さな異常信号でも検出できる。RF信号の検証では、低いノイズ・フロアは広いダイナミック・レンジとなるため、MSO/DPO70000DXシリーズをさまざまなアプリケーションで利用することが可能

豊富なプローブ・ソリューション

8Gbpsのシリアル・データ測定、高速なデジタル・ロジック測定、電源回路設計におけるスイッチング電流測定などに対して、アクティブ・シングルエンド・プローブ、差動プローブ、ロジック・プローブ、高電圧プローブ、電流プローブ、光プローブなど、さまざまなプローブを用意しています。



P7633 型 TriMode プローブの使用により、複雑な測定セットアップが簡単になる



P6780 型差動ロジック・プローブを使用すると、最高 16 チャンネルのデジタル信号を広帯域で取込むことが可能

16 チャンネルのデジタル信号取込み (MSO70000DX シリーズのみ)

検証すべきインタフェースが数多くある場合でも、MSO70000DX シリーズには4つのアナログ・チャンネルと16のロジック・チャンネルが装備されており、チャンネル間のタイミングも効率的にチェックできます。MSO70000DX シリーズ・デジタル・アキュイジション・システム

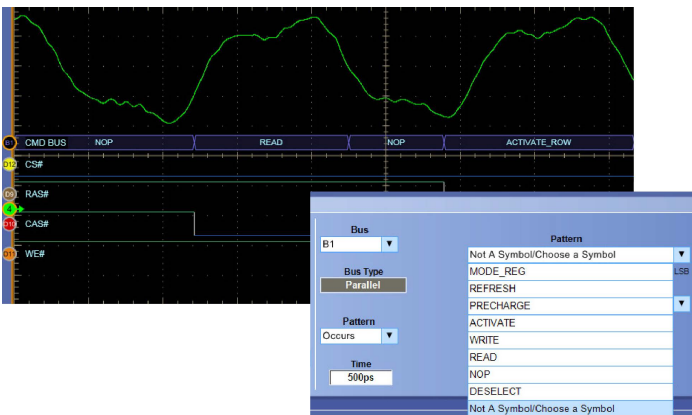
ムのタイミング分解能は 80ps であり、最高 20 チャンネル同時に正確なタイミング測定を行うことができます。

iCapture™—1 回の接続でアナログとデジタルの両方が取込み可能 (MSO70000DX シリーズ)

検証すべき信号の数が多くなると、設計にかかる時間が長くなる場合があります。iCapture™ デジタル・アナログ・マルチプレクサ機能により、エンジニアはプローブまたはコネクタを切り替えることなく、MSO70000DX シリーズのデジタル・チャンネルに接続された 16 の信号から任意の信号のアナログ特性を簡単に、すばやく検証することができます。iCapture™ を使用すると、任意の入力チャンネルのアナログ特性をすばやく観測することができます。信号が正しく動作しているのであれば、デジタル表示のままにして、続けて次の信号線をテストできます。

バス・デコードとバス・トリガ

DDR SDRAM インタフェースなどでは、システムの動作を検証するために特定のステートを観測しなければならないことがあります。MSO/DPO70000DX シリーズには、パラレル・バスとシリアル・バスのデコード機能があり、システムの動作を詳細に観測できます。MSO/DPO70000DX シリーズのバス・トリガ機能を使用すると、バスを指定し、ビット・パターンまたはシンボル・ワードを設定するだけで必要なステートを分離したり、無効なバス・シーケンスを検出することができます。さらに、8B/10B デコード・データ、I²C、SPI、RS-232/422/485/UART、USB、MIPI[®] DSI/CSI2 バスのシリアル・バス・デコード機能により、どこでコントロール・パケットが始まり、どこで終わるのか、またアドレス、データ、CRC などのサブパケット・コンポーネントを確認することもできます。

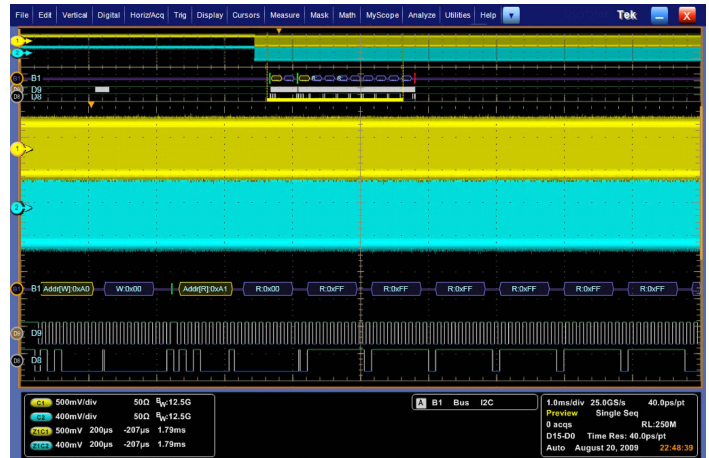


シンボル表示形式のバス表示により、システム・ステートの確認やバス・トリガの設定が簡単になる

全チャンネルでロング・メモリが使用可能

DPO70000DX シリーズは 4 チャンネル同時に、MSO70000DX シリーズでは 16 のデジタル・チャンネルでロング・メモリを使用できるためタイミング分解能を犠牲にすることな

く、電源シーケンスやシステム・ステータスなどの長時間のイベントを解析することができます。オプションの 50XL を使用すると、最大 500MS (4 チャンネル) / 1GS (2 チャンネル) のオプションのメモリ深度を利用できます。



同期のある高速信号と低速信号を 25GS/s のサンプル・レートで 10ms 間取込んだ例

どのシステムにおいても、電源は障害が発生しやすいポイントです。電源システムのテストは、時間がかかるものです。MSO70000DX シリーズはデジタル・チャンネルごとに独立したスレッショルドを設定できるため、複数のロジック電圧が設定でき、システムの電源を同時に、すばやく観測することができます。

プロトコル・トリガとシリアル・パターン・トリガ

シリアル・アーキテクチャの検証では、NRZ シリアル・データ・ストリームに対し、MSO/DPO70000DX シリーズの内蔵のクロック・リカバリ機能付き NRZ シリアル・パターン・トリガを使用して、物理レイヤ、リンク・レイヤにおいてイベントを関連付けることができます。オシロスコープでクロック信号を抽出し、トランジションを識別し、エンコード・ワードを設定してシリアル・パターン・トリガを設定します。この機能は、オプション ST6G として MSO/DPO70000DX シリーズで使用できます。USB 3.0 などの高速ビット・レート規格では、8B/10B のシリアル・パターン・トリガ/デコードは 6.25Gbps までサポートします。

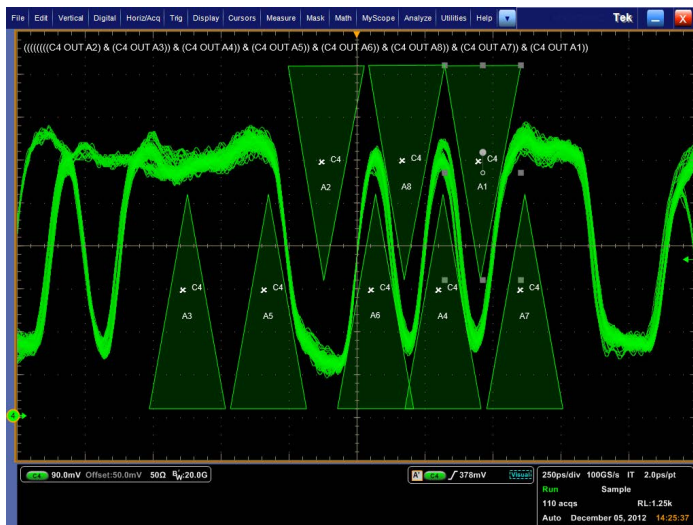
パターン・ロック・トリガは NRZ シリアル・パターン・トリガの機能拡張で、ロング・シリアル・テスト・パターンの取込みをパターン長に同期させることにより、優れた時間軸精度での取込みが可能になります。パターン・ロック・トリガでは、ロング・シリアル・データ・パターンのランダム・ジッタを除去することができます。特定のビット・トランジションの影響を調べたり、マスク・テストでアベレージングを使用することもできます。パターン・ロック・トリガは、最大 6.25Gbps までの NRZ シリアル・データ・ストリームをサポートし、MSO/DPO70000DX のオプション ST6G の一部として含まれています。

ビジュアル・トリガ – 特定の信号をすばやく検出

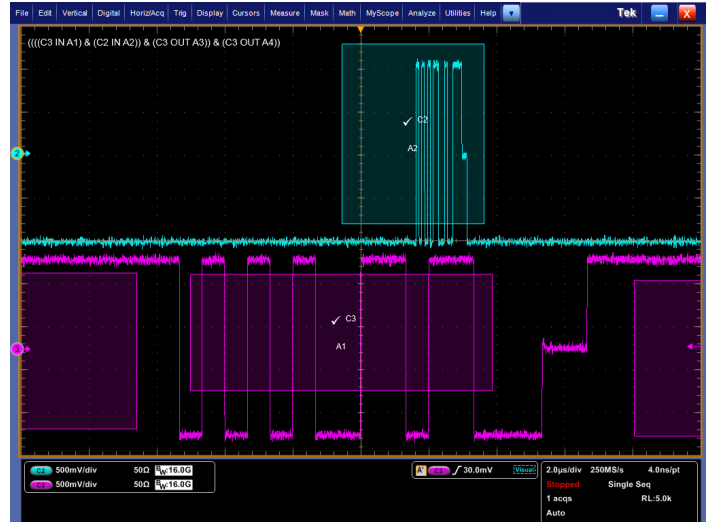
複雑なバスから特定のサイクルを検出するには、何時間もデータを取込み、何千というアキュイジションを調べる必要があります。そのイベントが発生したときのみ表示するようにトリガ設定できれば、この時間を短縮することができます。

ビジュアル・トリガでは、Pinpointトリガで取込んだすべての波形取込をスキャンし、ディスプレイに表示される領域（波形形状）と比較します。マウスまたはタッチスクリーンにより最大8つのエリアが設定でき、三角形、長方形、六角形、台形などの形状が作成でき、さまざまなトリガ動作に対応するエリアが設定できます。形状が作成できれば、必要に応じて理想的なトリガ条件になるように編集することもできます。

ビジュアル・トリガは、以下の例に示すように、複雑な信号に対してテクトロニクスのおシロスコープのトリガ機能を拡張できます。



独自のシリアル・トリガ例。1101 0101 のシリアル・データ・パターンを検出するようにビジュアル・トリガを設定



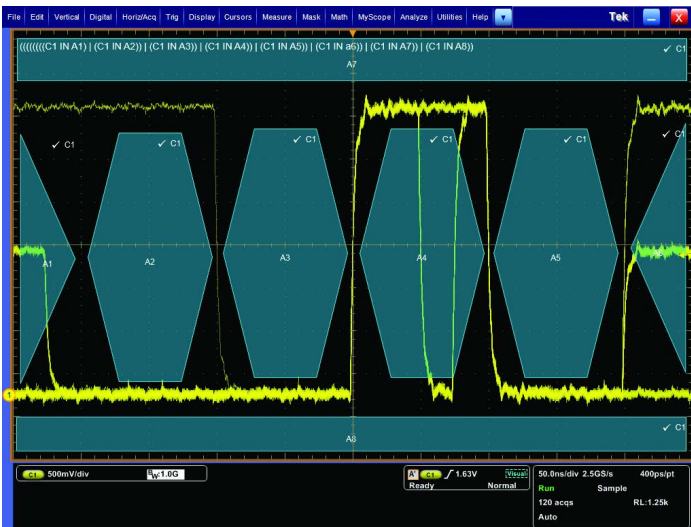
複数チャンネルでの観測例。ビジュアル・トリガの領域は、2つのUSB 2.0バスを同時に伝送するパケットなど、複数のチャンネルのイベントに関連付けることが可能

重要な信号イベントにのみトリガすることで、手作業での取込み、アキュイジションから検索するのに要する時間を大幅に短縮できます。秒、分の単位で重要なイベントを検出でき、短時間のうちにデバッグ／解析作業を終わらせることができます。Mark All Trigger Events（すべてのトリガ・イベントにマーク）機能を使用すれば、ビジュアル・トリガを設定するとオシロスコープは取込んだすべての波形から同じ特性のイベントを自動的に検索し、そのすべてにマークを付けることができます。

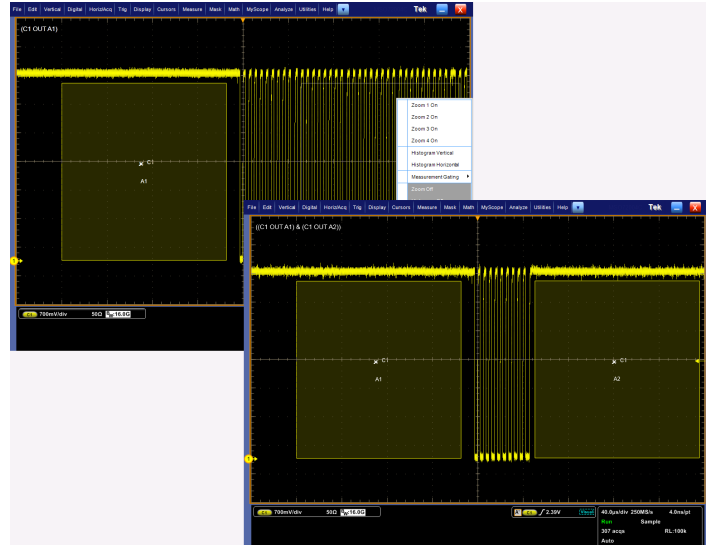
DDRメモリ・バスのイベントには、クロック、ストロブ、データ・チャンネル、複数のデータの振幅とバーストが含まれます。



DDR メモリの例。ビジュアル・トリガを使用し、DDR3 の特定のビット・パターンにおける、めったに発生しない書き込みバーストを分離した例。トリガ・イベントは、DQ ローンチが非トライステートの電圧値からスタートする、11000000 の書き込み DQ バースト。DDR メモリ・バスのイベントには、クロック、ストロブ、データ・チャンネル、複数のデータの振幅とバーストが含まれる



ブール・ロジック・トリガ・クオリフィケーションの例。ロジック OR を使用したブール論理により、各ビットを同時にモニタし、任意のポイントにおける異常を取込むことが可能



10 パルスのバースト幅にトリガした例。この例のように、最初のクロック・パルス前に Must be outside の領域を、10 パルス後に Must be outside を設定することにより、目的のバースト幅を取込むようにビジュアル・トリガを設定可能

システムの特性評価とマージン・テスト

設計どおりに動作したならば、次のステップとしてその性能をしっかりと評価します。MSO/DPO70000DX シリーズには、演算式、波形マスク・テスト、パス/フェイル・テスト、イベント・サーチ、イベント・マークなど、優れた解析/評価ツールが装備されています。自動化ツールにより、数百という特性評価測定の実作業時間を大幅に短縮して、信頼性を向上することができます。

拡張波形解析

システムの電力、電圧、温度の解析は、非常に時間のかかる作業です。MSO/DPO70000DX シリーズには、豊富な拡張波形解析ツールが装備されています。

波形カーソルにより、波形間のタイミング特性が容易に測定できます。カーソルは YT 波形、XY 表示波形間でリンクし、位相関係や SOA (安全動作領域) 違反のチェックも簡単に行えます。53 種類の自動測定項目は、振幅、時間、ヒストグラムおよびコミュニケーションの各カテゴリ別に配置されたグラフィカル・パレットから選択できます。さらに、平均値、最小値、最大値、標準偏差、母集団などの統計値も同時測定できます。

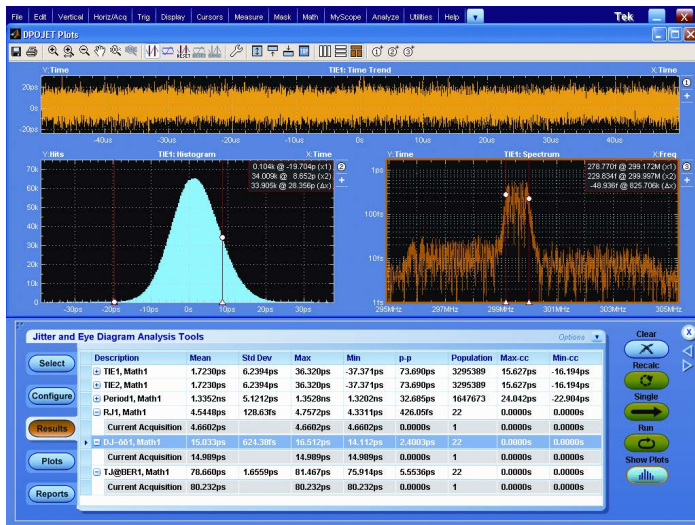
波形データを被演算子として定義することもできます。通常の波形演算関数は、画面上のボタンから選択できます。さらに、ライブ波形、リファレンス波形、演算関数、測定値、定数およびユーザ定義の変数まで演算式に組み込むことができ、電卓スタイルの編集が可能です。

ロング・メモリにより、膨大なサイクルにおけるマージン・テストや、長時間におけるトレンドを観測することができます。さらに、オシロスコープで取込んだデータは Excel ツールバーを使って Microsoft Excel に送ることができ、MSO/

DPO7000DX に付属する Word ツールバーを使って独自のフォーマットでレポートを作成することもできます。

自動化ツールによる測定スループットの向上

高性能オシロスコープで数多くの測定を行う場合、オシロスコープの操作性と測定のスループットが重要になります。DPOJET ジッタ/アイ・ダイアグラム測定アプリケーションは、膨大な数の測定を迅速に実行し、統計値を収集するために必要なツールを提供します。DPOJET Essentials は MSO/DPO7000DX シリーズに標準で装備されており、DPOJET Advanced はオプションで用意されています。DPOJET の他にも、アプリケーションに特化した測定ソフトウェアが用意されており、業界独自の規格に応じたテストを実行することができます。オシロスコープに付属するアプリケーション開発キット (ADK) を使用すると、ユーザー定義の測定を DPOJET に加えられます。



DPOJET ジッタ/アイ・ダイアグラム解析 – DPOJET ソフトウェアにより、シグナル・インテグリティ問題やジッタの原因などを簡単に特定することが可能。DPOJET を使用することで、リアルタイム・オシロスコープを高感度、高精度で使用することが可能になる

DPO70E1 型光プローブをサポートするため、DPOJET では新たに、消光比 (ER)、平均光パワー (AOP)、光変調振幅 (OMA)、光信号のハイ/ロー値といった光測定が可能になりました。

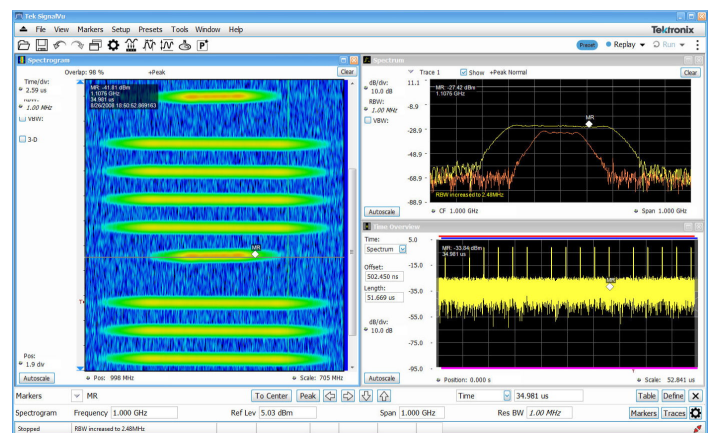
エラー・ディテクタ

シリアル・トランシーバでレシーバをテストする場合、BER 測定が必要になることがあります。MSO/DPO7000DX シリーズには、オプションで 8B/10B デコード信号のエラー検出機能が装備できます。内蔵エラー・ディテクタには、最大 6Gb/s の PCIe、USB3.0、SATA 信号をテストするためのプリセットが付属しています。エラー・ディテクタの設定は、一般的な 8b/10b エンコード信号で動作するようにカスタマイズでき、ビット、文字、またはフレーム・エラーを検出

するように設定できます。エラーを検出するとオシロスコープはトリガし、エラーが発生した波形ビットを表示します。

RF/ベクトル・シグナル解析

RF またはベースバンド信号のベクトル・シグナル解析が必要な場合は、オプションの SignalVu®ソフトウェアを使用することで、周波数、時間、位相、変調などのさまざまなドメインを同時に測定することができます。SignalVu®による測定結果は、オシロスコープの時間ドメインの取込みやトリガと完全に相関がとれます。RF サブシステムへのコマンドなどの時間ドメインのイベントは、トリガ・イベントとして使用でき、サブシステムの RF 信号は周波数ドメインで観測できます。さらに、SignalVu では、IEEE 802.11 a/b/g/l/p/n/ac などの無線規格にも対応しており、時間ドメインで相関をとれます。¹



SignalVu® 解析ソフトウェア – ワイドバンド・レーダ、ワイドバンド高速データ通信、WLAN 802.11、周波数ホッピングによる通信などのワイドバンド設計の検証やワイドバンド・スペクトラム・イベントを簡単に検証することができる。SignalVu® ベクトル・シグナル・アナライザ、スペクトラム・アナライザ、MSO/DPO7000DX シリーズの強力なトリガ機能が、1つのパッケージで実現される

TekExpress®ソフトウェアによる自動化フレームワーク

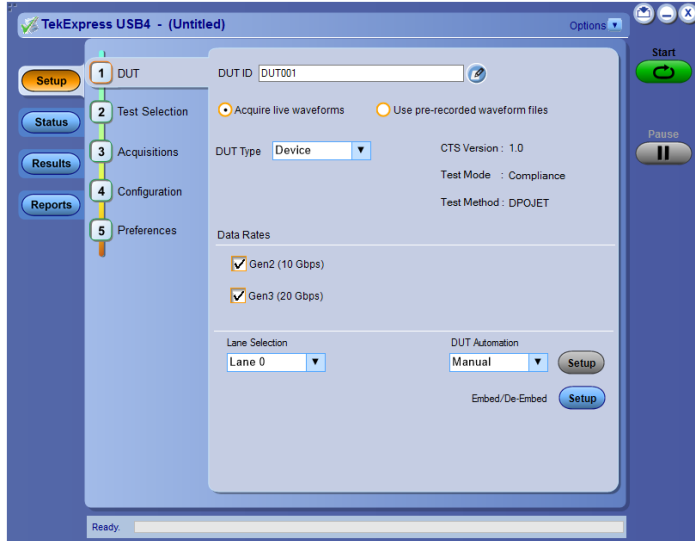
TekExpress®ソフトウェアによる自動化フレームワークは、ワンボタン操作による高速シリアル・データ規格の自動化テストのために開発されています。TekExpress®は、SATA、SAS、MIPI® C-PHY、MIPI® D-PHY、MIPI® M-PHY、DDR/LPDDRPCI Express®、USB、DisplayPort、NBASE-T (2.5G/5G/10G) Ethernet など、さまざまなシリアル規格で要求されるテストを効率的に実行します。TekExpress®ソフトウェアは外部の Windows PC 上で実行し、計測機器のセットアップと制御シーケンスを統制することにより、設計検証において完全なテスト結果が得られます。

TekExpress®フレームワークの他にも、MATLAB®などのアプリケーション開発環境を使用して独自のアプリケーションを

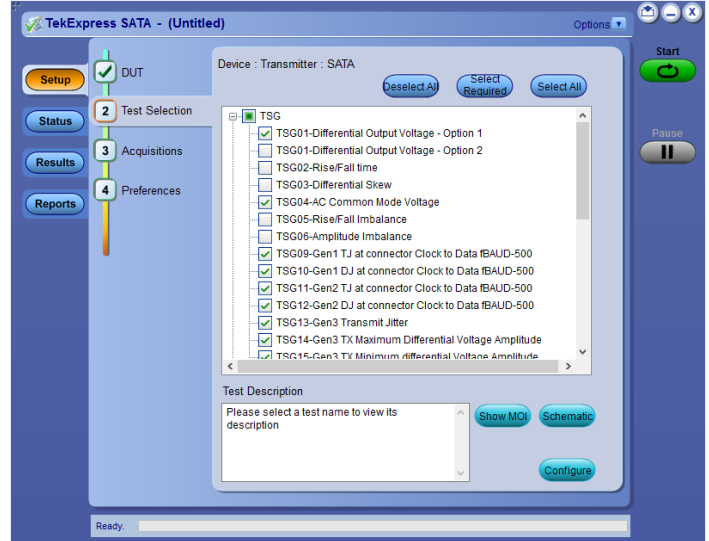
¹ 最新情報については、<http://www.tek.com/signalvu> もチェックしてください。

開発し、MSO/DPO70000DX シリーズのツール・セットをさらに拡張することができます。

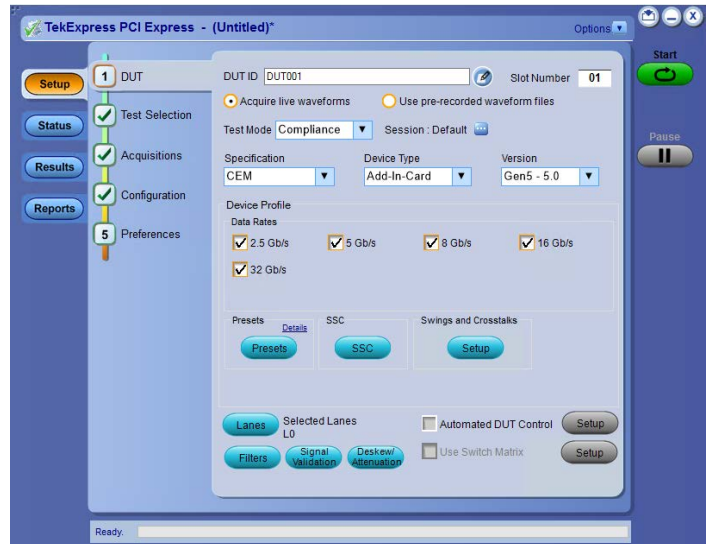
特性評価の測定では確度と再現性が重要になります。MSO/DPO70000DX シリーズの優れたアナログ・フロントエンドによる広帯域と優れた信号忠実性により、確度の高い立上り時間測定、±0.5dB のパスバンド・フラットネスによる振幅など、優れた信号品質測定が可能になります。



TekExpress® USB4 自動テスト・ソフトウェア (オプションUSB4) -
 TekExpress®USB4 コンプライアンスおよびデバッグ・ソリューションは、新しいUSB4™ ルーター・ホスト、USB4 ルーター・デバイス、およびUSB4 ハブ (USB4 電気コンプライアンス・テスト仕様 (CTS) に準拠)。テクトロニクス MSO/DPO70000DX およびDPO70000SX シリーズのオシロスコープ (帯域幅 23GHz 以上) は、Tektronix USB4 コンプライアンスおよびデバッグ・ソリューションをサポートしています。



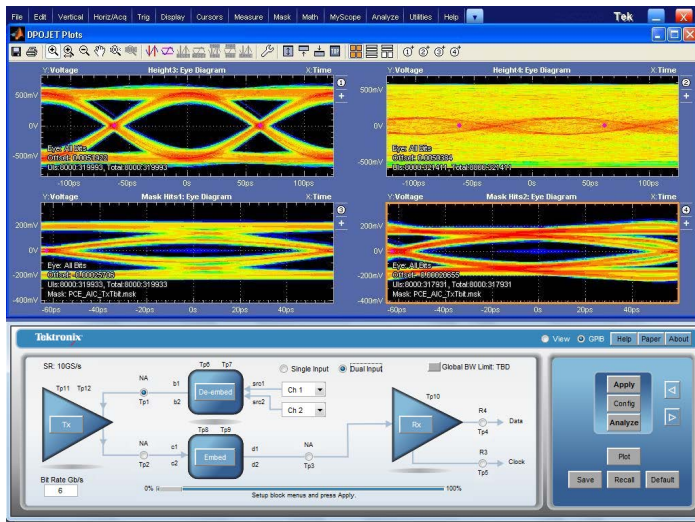
TekExpress® SATA 自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェア-SATA 第1世代/第2世代/第3世代で規定されたトランスミッタ/レーザのテスト・スイートを完全にサポートしています。簡単で効率的なテストおよび自動化により、TekExpress®ソフトウェアで必要なコンプライアンス・テストに要する時間を約70%も短縮することが可能となりました。必要なテスト機器の自動認識もでき、正確なDUT/ホスト制御、ワンボタンによるテストが実行可能



TekExpress® PCI Express 第1世代/第2世代/第3世代/第4世代/第5世代の自動化テスト・ソフトウェア (オプションPCE3、PCE4、PCE5) - PCI Express 第1世代/第2世代/第3世代/第4世代/第5世代のトランスミッタ・コンプライアンス・テスト、PCI Express デバイスのデバッグと検証が行える統合アプリケーション・ソフトウェア。テストの種類、デバイスのデータ・レート、トランスミッタのイコライゼーション、リンク幅、選択されるプローブに応じて最適なフィクスチャ・ディエンベッド、CTLE、リファレンス・チャンネル・エミュレーション・フィルタ、測定項目が自動的に選択される。また、オプションPCE3、PCE4 およびPCE5 アプリケーションにはPCI-SIG のSIGTEST ソフトウェアを、デバッグ用 Tektronix DPOJET ベースのPCI Express ジッタ/アイ・ダイアグラム & SDLA Serial Data Link Analysis Visualizer 解析ツールと統合する TekExpress コンプライアンス自動ソリューションが含まれています。測定結果は、テスト・ドキュメント用のHTMLフォーマットで出力される

独自のフィルタ、ディエンベッド機能

独自のフィルタを作成したり、MSO/DPO7000DX シリーズに標準で添付されているフィルタを使用することにより、ノイズや特定の高調波成分を分離したり、除去したりすることができます。これらのカスタマイズ可能な FIR フィルタは、プリアンパシスの除去、あるいは DUT に接続されたフィクスチャやケーブルなどによる影響の最小化などの信号処理技術に適用することができます。オプションのシリアル・データ・リンク解析ビジュアライザ (SDLA64) を使用すると、S パラメータからシリアル・データ・チャンネルのエミュレート、フィクスチャ、ケーブル、プローブなどが原因となる反射、クロスカップリングおよび損失の除去、さらに CTLE、DFE、FFE などのレシーバ・イコライゼーション技術を使用して、チャンネル効果によって閉じたアイを開くことができます。半導体固有のクロック・リカバリ/レシーバ・イコライゼーション用 IBIS-AMI モデルを使用することで、オンチップの動作が観測できます。

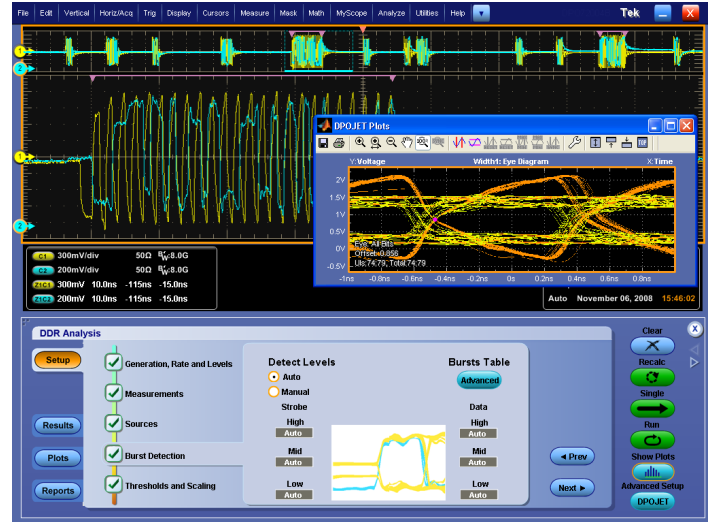


SDLA - シリアル・データ・リンク解析ビジュアライザ (Opt. SDLA64) - シリアル・データ・チャンネルのエミュレーション、フィクスチャ、ケーブルまたはプローブのディエンベッド、トランスミッタ・イコライゼーションの追加、削除が可能。また、IBIS-AMI レシーバ・イコライゼーションまたは CTLE、DFE、FFE イコライゼーションで波形を処理できる。DPOJET との組み合わせで、取込まれた波形の拡張測定とジッタ解析を連動して実行する

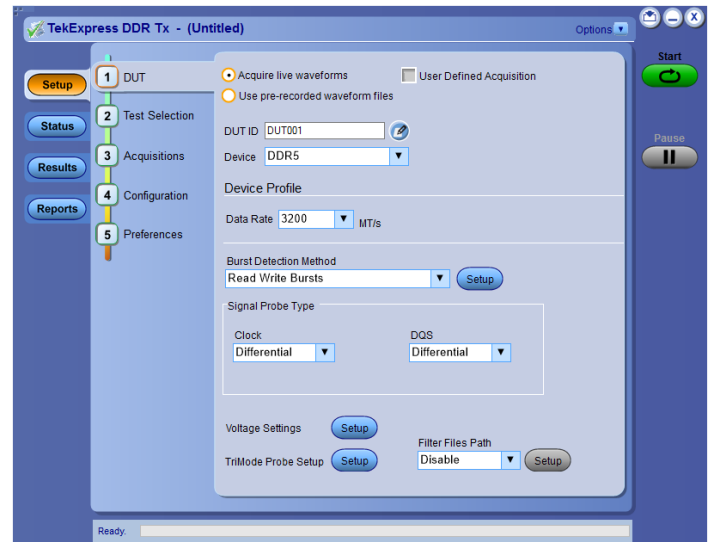
アプリケーションに特化したソリューション-規格固有の認証、測定自動化、拡張信号解析

正確、簡単、カスタマイズ可能な物理レイヤの適合性試験 - MSO/DPO7000DX シリーズは、オプションで合否判定用の波形マスクやリミット・テスト機能が装備でき、規格特有の適合性を検証することができます。PCI Express®, DDR/LPDDR メモリ、Serial ATA、SAS、HDMI、Ethernet、DisplayPort、MIPI® C-PHY、MIPI® D-PHY/M-PHY、電源、USB などの専用モジュールが用意されています。

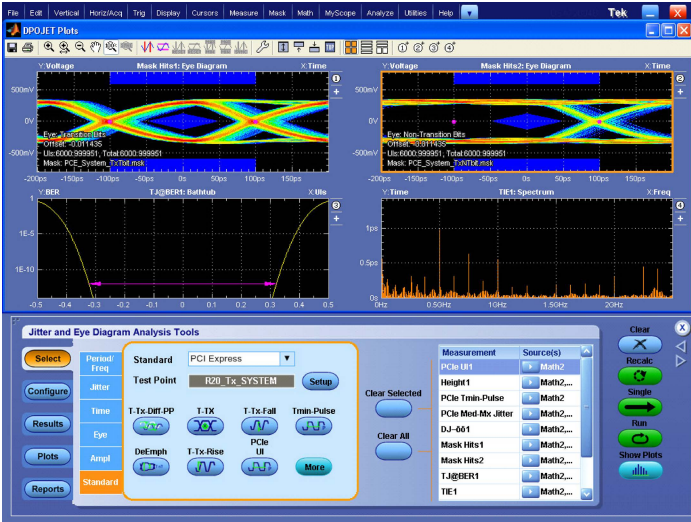
アプリケーションに特化したソリューションについては、これ以降のページでその要点を紹介します。



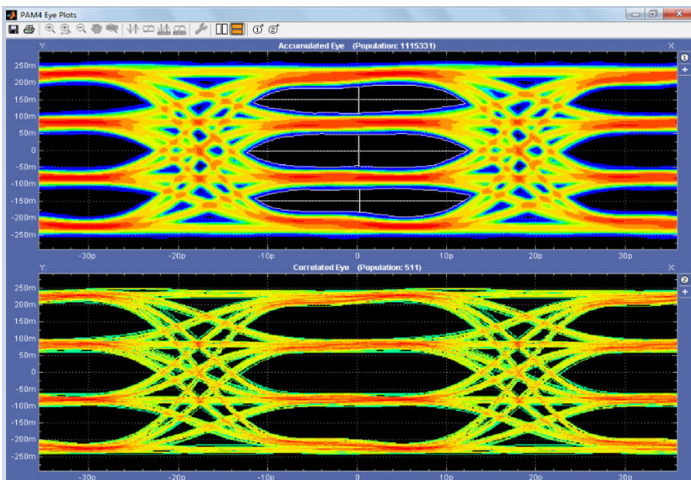
DDR メモリ・バス解析 (オプション DDRA, DDR-LP4) - DDR1、LPDDR1、DDR2、LPDDR2、DDR3、LPDDR3、DDR4、LPDDR4/LPDDR4X および GDDR3 のリード/ライトを自動的に識別し、すべてのリード/ライト・バーストを全エッジで JEDEC 適合性測定を行い、合否結果を表示。DDRA では、クロック、アドレス、コントロール信号も測定可能。さらに、DPOJET で DDRA の適合性テストを行うことにより、複雑なメモリ信号の問題をすばやくデバッグ可能 16 チャンネルのデジタル・ロジック・プロービングが可能な MSO7000DX シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープでは、コマンド/アドレス・ラインを使用して特定のリード/ライト・ステートにトリガをかけることも可能



メモリー・インターフェースの電気検証とデバッグ (オプション DDR5SYS、LPDDR5SYS) - Tektronix TekExpress DDR Tx ソリューションは、DDR5 と LPDDR5 のすべての JEDEC 定義速度に対応するいくつかの独自の革新的な機能により、DDR システムおよびデバイスのコンプライアンス・テストの労力を軽減し、高速化します。TekExpress DDR Tx アプリケーションは、JEDEC 規格に準拠した電気測定、タイミング測定、アイ・ダイアグラム測定をカバーしています。

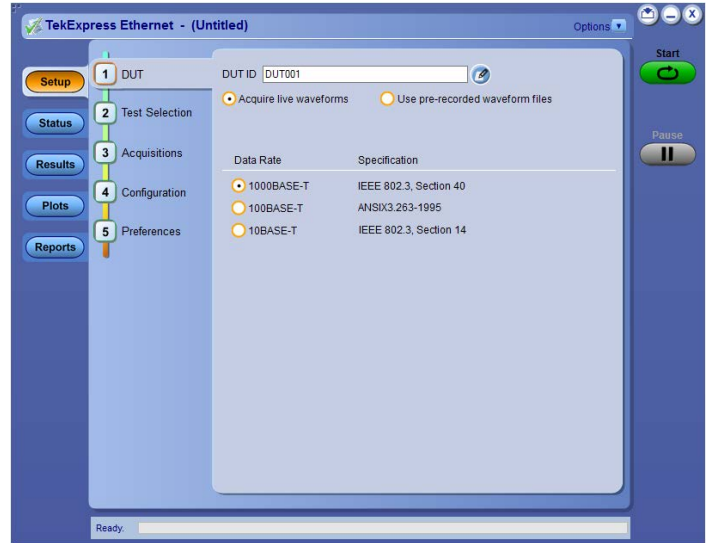


PCI Express® トランスミッタ・コンプライアンス/デバッグ (オプション PCE3, PCE4 および PCE5) – 包括的なテスト・サポートにより、PCI Express® 改訂 1.0、2.0、3.0、4.0、5.0 の設計性能を解析します。DPOJET、オプション PCE3、オプション PCE4、オプション PCE5 を使用することで、PCI-SIG 規格に準拠したテストが可能になります。

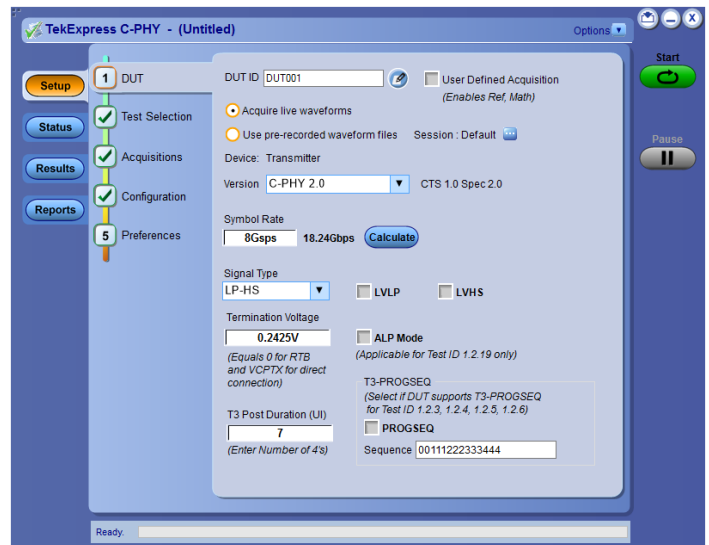


NRZ/PAM4 測定 – データコム・ネットワークのスループットは増加の一途をたどっています。当社の MSO/DPO73304DX は、最大 10GBASE-KRn のデータ・レートに対応しています。MSO/DPO70000DX および DPO70000SX シリーズで DPOJET ジッタ/ノイズ解析ツール、PAMJET 信号解析ツールおよび SDLA シリアル・データ・リンク解析ツールを使用することにより、これらの多くの規格に対しても、精度の高いディエンベッドやアイ・ダイアグラムの評価を実施できます。

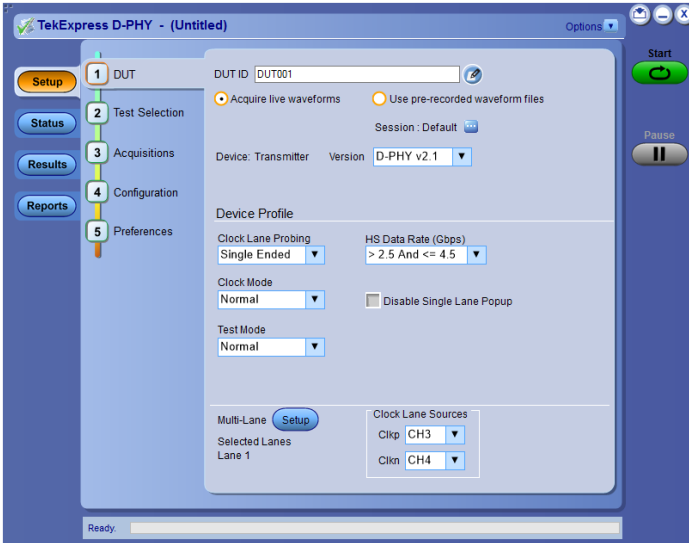
PAM4 テストの詳細については、PAMJET シリーズのデータ・シートおよび関連する PAM4 関連のドキュメントをご参照ください。



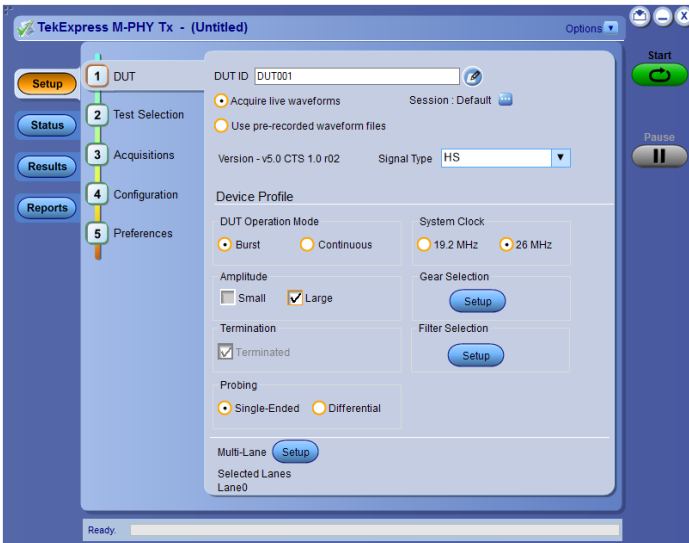
TekExpress Ethernet (オプション CMENET3) – 10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T の Tektronix® TekExpress Ethernet の物理レイヤをフル・サポート。アナログ検証、自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェア、デバイス特性評価が可能



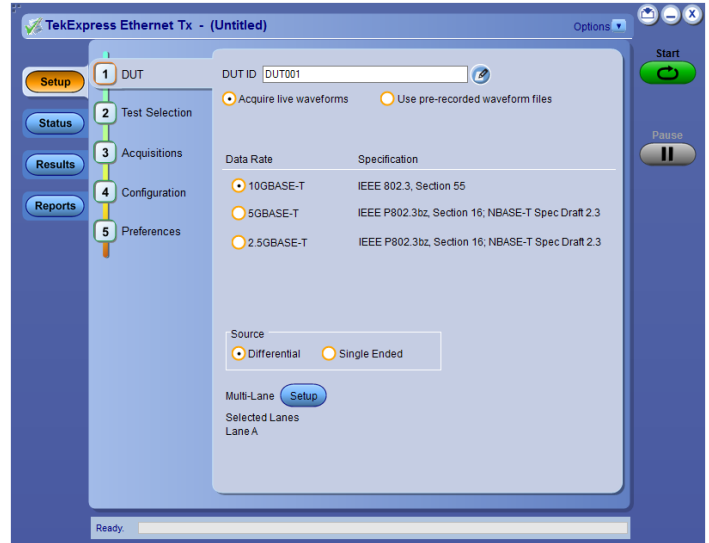
TekExpress C-PHY (オプション CPHY20) - TekExpress® C-PHY アプリケーションは、MIPI C-PHY v2.0、v1.1 および v1.0 仕様で定義されているように、トランスミッタ適合性と特性評価のための完全な物理レイヤ・テスト・ソリューションを提供します。TekExpress C-PHY ソリューションは、C-PHY データ・リンクの測定と特性評価を簡単に行う方法を提供します。



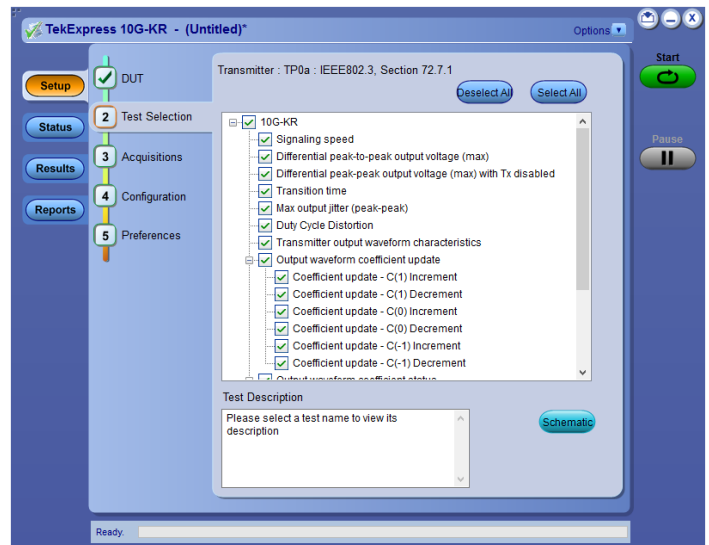
TekExpress D-PHY (オプションDPHY12、DPHY21) - TekExpress® D-PHY アプリケーションは、MIPI D-PHY バージョン 1.2 およびバージョン 2.1 仕様で定義されているように、トランスミッタ適合性および特性評価のための完全な物理レイヤ・テスト・ソリューションを提供します。この自動テスト・ソリューションを使用することで、D-PHY データ・リンクの電気測定およびタイミング測定を、テスト、デバッグ、特性評価する簡単な方法を提供します。



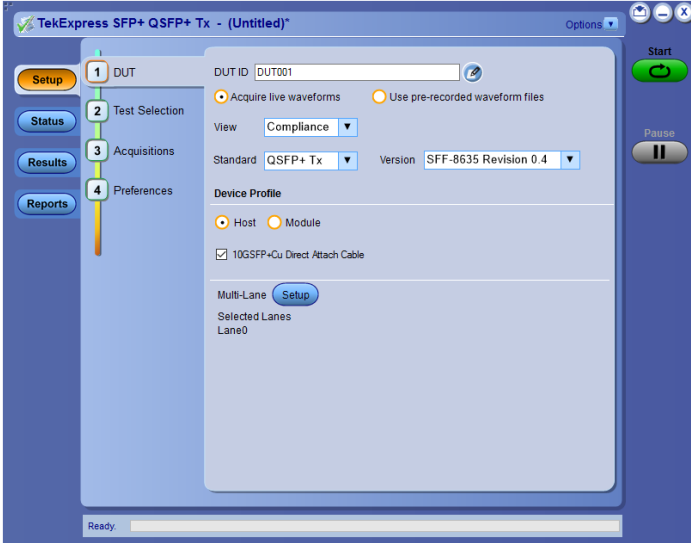
TekExpress M-PHY Tx (オプションMPHY40、MPHY50) - TekExpress M-PHY Tx は、仕様 5.0 に準拠した 100% のテストをサポートします。このソリューションは、高速 (HS) の CTS (MPHY50 のギア 1、ギア 2、ギア 3、ギア 4、ギア 5)、および MPHY40 の HS ギア 1、ギア 2、ギア 3、ギア 4、に従って検証および検証を行うエンジニア向けに設計されています。また、オプション MPHY50 およびオプション MPHY40 製品の両方で、UFS4.0 基準クロック測定もサポートしています。



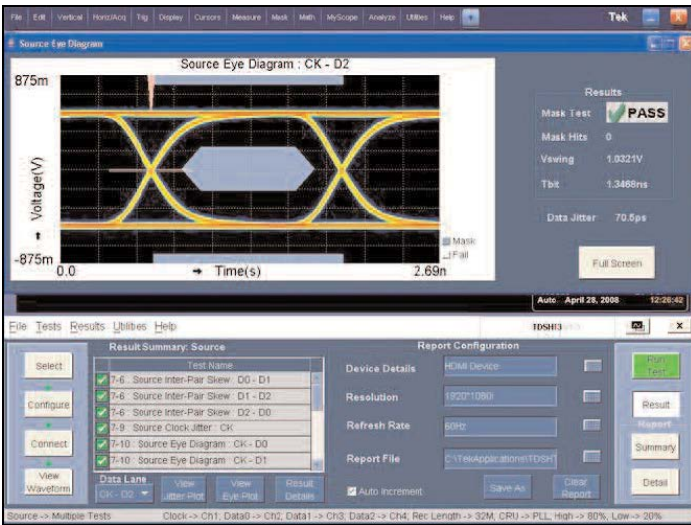
TekExpress Ethernet Tx (オプションNBASET、XGBT2) - 10GBASE-T、NBASE-T、および IEEE802.3bz (2.5G/5G) 物理媒体接続部 (PMA) および物理レイヤ (PHY) の電気テストを自動化し、Ethernet 設計をテストするための高速かつ、正確な方法を提供します。



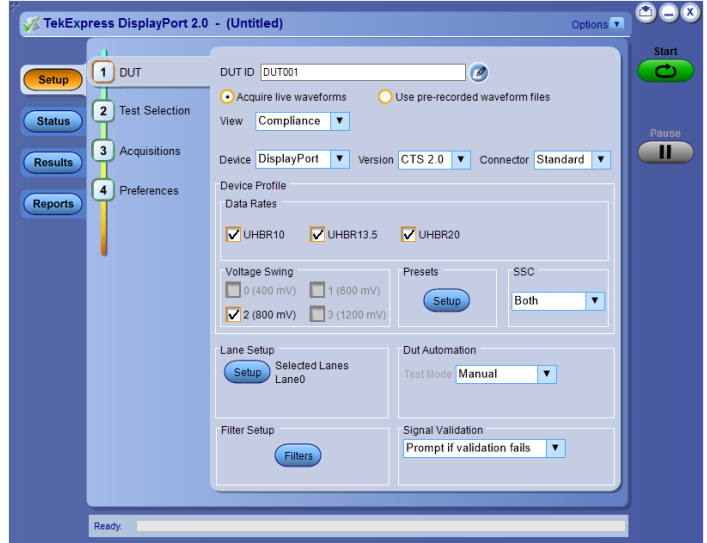
10GBASE-KR/KR4 コンプライアンス/デバッグ・ソリューション (オプション10G-KR) - IEEE 802.3ap-2007 仕様の自動コンプライアンス測定を行う。このオプションには、自動コンプライアンス・ソリューションと DPOJET によるデバッグ機能が含まれている。自動テスト・セットアップにより、およそ 15 分でトランスミッタのイコライゼーション・レベルを測定し、各タップに対して 12 の測定結果と、9 種類の測定項目に対する 120 の測定結果を生成することが可能



TekExpress SFP+ QSFP+ Tx (オプション SFP-TX、SFP-WDP) - TekExpress SFP+ QSFP+ Tx は、SFF-8431 & SFF-8634 技術に基づいて製品を設計するエンジニアに必須のリアルタイム・オシロスコープのために開発されています。Opt. SFP-TX、Opt. SFP-WDP により、自動ソリューション（コンプライアンス用）と DPOJET オプション（デバッグ用）の両方が可能になり、手作業によるテストに比べて最大 80% のテスト時間が短縮できる。Opt. SFP-WDP では、TWDPc（Transmitter Waveform Distortion Penalty for Copper）が測定可能。SFF-8431 SFP+ TWDPc ベースの MATLAB コードは SFP-WDP オプションに統合でき、自動セットアップでこの測定が使用できる。



HDMI コンプライアンス・テスト・ソリューション (Opt. HT3) - ソース機器、ケーブル、シンク機器における HDMI のコンプライアンス測定を、すばやく効率的に実行可能。このアプリケーションにより、品質とインターオペラビリティ（相互運用性）を保証するために必要なすべての HDMI コンプライアンス・テストが実行可能。



DisplayPort コンプライアンス・テスト・ソリューション (オプション DP20) - Tektronix は、コンピュータ・システムや組み込みシステム用の DisplayPort シリコンの設計や、DisplayPort 2.0 コンプライアンス・テスト仕様に対する DisplayPort デバイスの物理レイヤの適合性の検証に携わるエンジニアのための総合的なソリューションを提供しています。Tektronix TekExpress DisplayPort 2.0 プレコンプライアンス/デバッグ・ソリューションは、お客様が DP2.0 DUT をテストするのに役立ちます。Tektronix のオプション。DP20 アプリケーションは、HDMI や DisplayPort といった次世代のディスプレイ規格の課題に対応するよう設計された Tektronix MSO/DPO7000DX および DPO7000SX シリーズ・オシロスコープと互換性があります。

認証

製品を市場に出荷する前に。業界規格の高速シリアル・バスの認証試験を受ける必要がある場合があります。この試験には、フィクスチャとの接続に時間がかかったり、認証ドキュメントを読んだり、必要なテストに合格するために十分なデータを用意したりする必要があります。

シリアル・パターン・トリガー

内蔵のクロック・リカバリ機能付きリアルタイム・シリアル・パターン・トリガーによりクロック信号を抽出し、ランジションを検出し、キャラクタや他のプロトコル・データをデコードします。デコードされた 8B/10B ビット・シーケンスを観測したり、エンコードされたワードをシリアル・パターン・トリガー条件として設定することができます。MSO/DPO7000DX シリーズでは、パターン・ロック・トリガーにより 6.25Gbps までの長いシリアル・テスト・パターンに同期することができ、ランダム・ジッタを除去することができます。

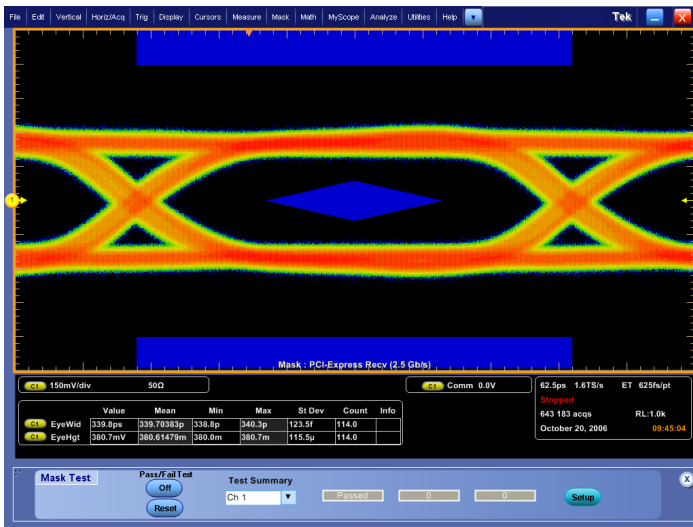
DPOJET ジッタ/タイミング/アイ・ダイアグラム解析

MSO/DPO7000DX シリーズは、最も精度の高いジッタ/タイミング測定機能があり、優れた解析アルゴリズムを持っています。厳しいタイミング・マージンでは、安定した、ジッタの少ない設計が要求されます。この機能では、連続する多数のクロック・サイクルを単発で取込み、すべてのパルスについてのジッタ測定を行います。さまざまな条件に

において、ランダム・ジッタ、デターミニスティック・ジッタ、有界非相関ジッタなどのシステム・タイミングをすばやくトレンド・プロットとして表示します。

コミュニケーション・マスク・テスト

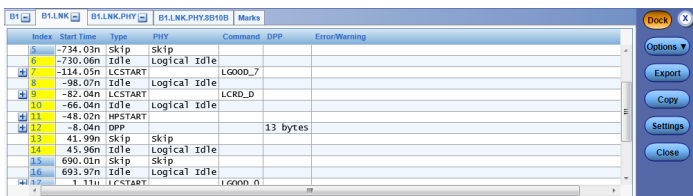
豊富なマスクが用意されており、シリアル通信規格に対する適合性を検証することができます。以下の規格を含む、150種類以上のマスクが用意されています：PCI Express®、ITU-T/ANSI、T.1102、Ethernet IEEE 802.3、ANSI X3.263、Sonet/SDH、Fibre Channel、InfiniBand、USB、Serial ATA、Serial Attached SCSI、IEEE 1394b、RapidIO、OIF Standards、Open Base Station Architecture Initiative (OBSAI)、Common Public Radio Interface (CPRI)。



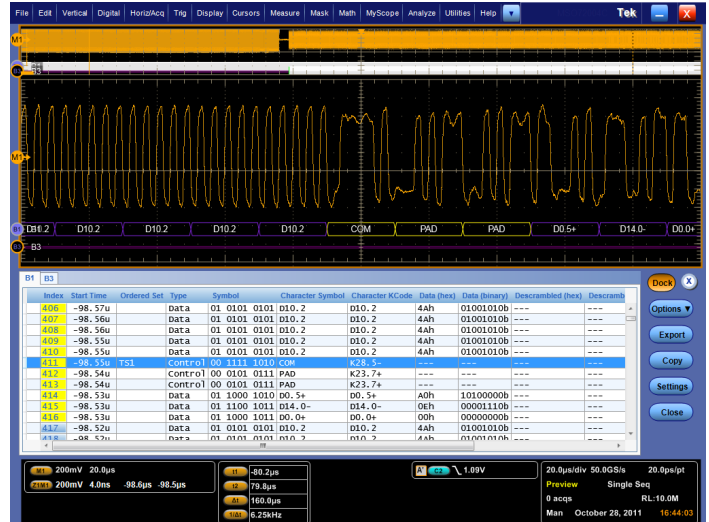
コミュニケーション・マスク・テスト

ハイスピード・シリアル・バスのプロトコル・デコード

MSO/DPO70000DX シリーズ・オシロスコープは、オプションで PCI Express 第1世代/第2世代/第3世代/第4世代/第5世代、MIPI D-PHY (CSI, DSI)、USB 3.0、8b/10b エンコード・バスなどのハイスピード・シリアル・バスのプロトコル解析を装備できます。ビット・シーケンスを見慣れたコマンド、データ・パケットにデコードするため、すばやく解析できます。PCI Express のデコーダ表示では、オーダー・セット (SKP, Electrical Idle, EIEOS) など、規格に沿ったキャラクタ、名称で表示されます。



バス・プロトコルのテーブル表示例。結果は表形式で表示され、マウス・クリックにより、物理レイヤとプロトコル・レイヤ間の相関性を確認できる



ハイスピード・シリアル・バスのプロトコルと波形表示の例。テーブルに表示されるデータと取込まれた波形は時間的に相関がとれており、電気信号によるプロトコル・エラーの原因が特定しやすくなる

8B/10B のシリアル・バス・トリガと拡張サーチ&マーク機能は、ハイスピード・シリアル・バスのプロトコル・デコードで統合されており、ハイスピード・シリアル・データ・ストリームの特定のイベントをすばやく分離できます。

選択可能な帯域制限フィルタ

高速シリアル設計の特性評価には広帯域が必要になる一方、認証テストではさまざまなテスト・ラボ間におけるテスト結果の相関をとるために、信号のデータ・レートにおいて計測器の帯域を設定しなければならないことがあります。MSO/DPO70000DX シリーズには、周波数帯域を制限するためのフィルタを選択する機能があります。この帯域制限フィルタは、帯域を 500MHz から 33GHz まで選択でき、業界規格によって規定されている周波数帯域で計測器を使用することが可能になります。

デバッグ

MSO/DPO70000DX シリーズは、デザイン・サイクルにおけるサブシステムの障害をデバッグし、原因を特定することができます。FastAcq®の高速波形取込レートにより、間欠的に発生する異常信号をすばやく検出するため、何日もかかる作業が大幅に短縮できます。さらに、最新のトリガ・モードにより原因をすばやく特定することもできます。Pinpoint®トリガにより、バスの衝突やシグナル・インテグリティ問題によって生ずるグリッチやラントなどの間欠イベントを取込み、解析することで問題を解決することが可能になります。

FastAcq® – 問題点がはっきりと確認でき、迅速なデバッグが可能

テクトロニクス特許である DPX®によって実現された FastAcq®取込機能は、単なるカラー・グレーディング、イベント・スキャンとは異なり、毎秒 300,000 波形以上 (4ch 同

時)の波形更新レートを持ち、間欠的に発生する異常信号を検出する能力が大幅に向上しています。さらに、輝度調整ノブを回すことで発生頻度が少ない波形も明確に表示でき、今まで見えなかった信号を観測することができます。短時間における高速波形取込レートを実現しているオシロスコープもありますが、DPX[®]によってこれほどの高速の波形取込レートを実現しているオシロスコープはMSO/DPO70000DXシリーズだけです。

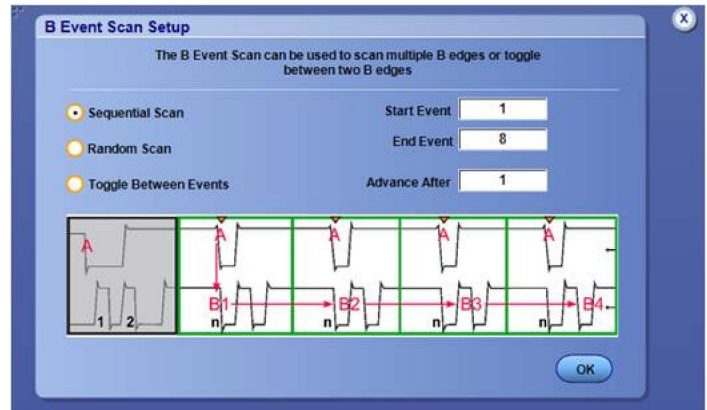
Pinpoint[®]トリガ

当社のPinpoint[®]トリガは、システム・エラーを検出したり、DDRのリード/ライト・バーストのような複雑な信号の要素を分離したりするのに適しています。Pinpoint[®]トリガはAトリガ、Bトリガの両方でほとんどすべてのトリガ・タイプを設定できるため、シーケンシャルなトリガ・イベントの検出が可能になります。Pinpoint[®]トリガにはトリガ・リセット機能があり、設定した時間、ステート、トランジションの後に再度トリガ・シーケンスを開始することができます。複雑な信号におけるイベントであっても取込むことができます。従来のオシロスコープで提供されるトリガは20種類以下ですが、Pinpoint[®]トリガでは1400種類以上の組合せが可能です。ビジュアル・トリガはPinpointトリガの機能をさらに広げ、さまざまな複雑な信号から重要なイベントを検出することができます。

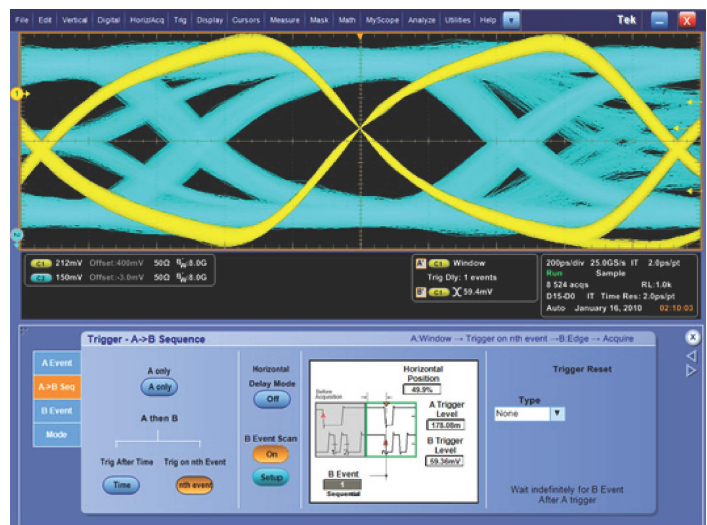
エンハンスド・トリガではトリガ・ジッタは100fs未満まで低減されるため、トリガ・ポイントは測定の基準点として使用することができます。

B スキャン・イベント・トリガ

同期したデータ・バーストから、あるいはAイベントからアイ・ダイアグラムを作成したいと考えるユーザにとって、Bイベント・スキャン・トリガ機能は非常に便利な機能です。Bイベント・スキャンはA-Bトリガ・シーケンスであり、Bイベント設定メニューで設定したバースト・イベント・データにトリガし、取込むことができます。取込んだビットはシーケンシャルまたはランダムにスキャンできます。また、トリガは2つの連続したBトリガ・イベントを切り替えることができます。



B イベント・スキャンで特定のイベントを検出し、アイ・ダイアグラムを作成



DDR DQS で B イベント・スキャン・トリガし、DQ バーストのすべてのビットのアイ・ダイアグラムを作成

ロジック・パターン・トリガ

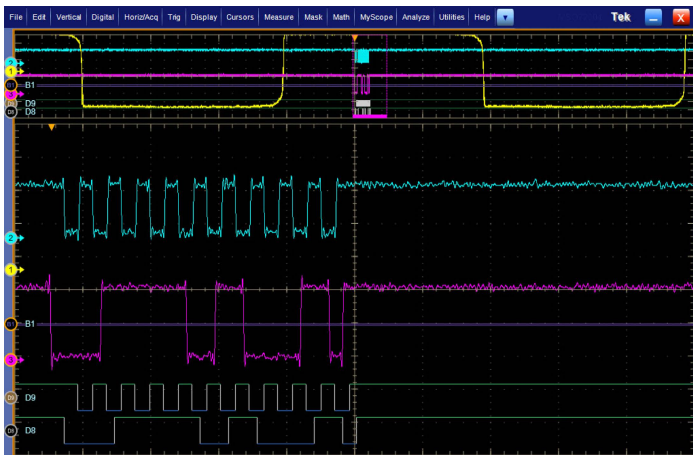
ロジック・パターン・トリガは、障害を検出するタイミングをコントロールしたり、目的のステートにおいて発生しないイベントを無視したりするようなロジック設定ができます。MSO70000DXシリーズでは、最大20ビットのロジック・パターンによるトリガが可能で、Pinpoint[®]トリガを強化することができます。特定のシステム・ステートやシステム障害で発生するアナログ・イベントを分離することができます。

デジタル A→アナログ Bトリガ(MSO70000DX シリーズのみ)

拡張トリガ機能としてデジタルA→アナログBトリガがあります。これは、特定のデジタル・パターンまたはシステム・ステートを検出し、ラント・パルスなどのアナログ・イベントを待ってからトリガします。

統合されたロジック・チャンネル(MSO7000DX シリーズのみ)

MSO7000DX シリーズは、4 チャンネル・オシロスコープの機能の他に、16 のロジック・チャンネルが装備されており、障害発生時におけるシステム・レベルでのコンテキスト検証が可能になります。イリーガル・システム・ステート／エラーなどのコンテキストは、障害の根本原因となることがあります。デバッグにおいてデジタル・データを観測する場合、多くのオシロスコープではロジック・アナライザも使わなければなりません。MSO7000DX シリーズであれば、システムのデジタル・タイミング問題をすばやく、簡単に、効率的にデバッグし、検証することができます。80ps のタイミング分解能、160ps のチャンネル間スキューの性能があり、ロジック・チャンネルを統合することで、1 つのディスプレイ・ウィンドウに時間相関のとれたデジタル・データとアナログ・データを観測、測定することができます。



ロジック・チャンネルの統合システム・デバッグにおいて時間相関のとれたアナログとデジタルの表示ができる

FastFrame™ アクイジション

バスのバーストなどの重要なイベントが時間的に離れている場合、MSO/DPO7000DX シリーズに搭載されている FastFrame™ セグメント・メモリ機能を使用すると、アクイジション・メモリの内容を観測しながらこのようなイベントを取込むことができます。マルチ・トリガ・イベントを使用すると、FastFrame™ は短いバースト信号を取込み、フレームとして保存するため、後から詳細に観測、解析することができます。MSO7000DX シリーズでは、FastFrame™ とバス／ロジック・トリガ機能により、高速で、バースト状の信号をアナログ・チャンネルの高速サンプル・レートで取込みながら、ロジック・チャンネルのトリガで特定のバス・サイクルを検出することもできます。数千というフレームを取込むことができるため、バースト信号の長時間におけるトレンド、変化を解析することができます。FastFrame™ で取り込まれた信号は、アベレージまたはエンベロープ・モードで後処理することもできます。

iCapture™ (MSO7000DX シリーズのみ)

デジタル・ラインに異常が見つかった場合、iCapture™ によってデジタル信号のアナログ的な振る舞いを詳細に観測することができます。iCapture™ によって、16 のロジック・チャンネルから任意の 4 つのチャンネルを MSO7000DX シリーズのアナログ・アクイジション・システムに送ることができるため、より詳細に観測できます。iCapture™ 独自のマルチプレクサ回路により、ロジック・プローブをつなぎ換えたり、ダブル・プロービングの必要なしにデジタルとアナログの信号を同時に観測することができます。

拡張イベント・サーチ／マーク

システム障害の原因となる重要なイベントの検出は時間のかかる作業です。MSO/DPO7000DX シリーズに標準の拡張イベント・サーチ／マーク機能は、データを調べ、重要なイベントにはマークを付け、不要なイベントはスキップし、イベント間の関係が容易に理解できます。この機能により、長いレコード長の取込みにおいても、簡単にイベント間を移動して、検出するのが難しいイベントをすばやく検出することができます。拡張サーチは、個々に設定したり、オシロスコープのトリガでサーチ設定したりすることもできます。ビジュアル・トリガの領域も、拡張イベント・サーチ／マークの条件設定に利用できます。



拡張イベント・サーチ／マーク - 重要なイベントをハイライト表示し、左右の矢印ボタンとマウス・クリックにより、イベント間を簡単に移動できる

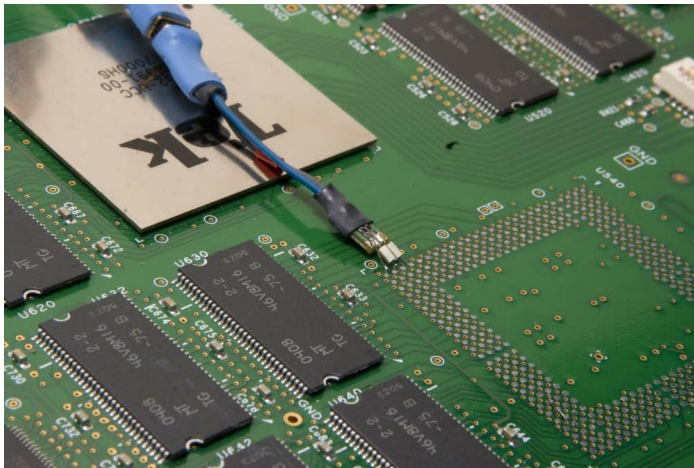
組込みシリアル・バス(I²C、SPI、RS-232/422/485、UART、USB)のデコードとトリガ

MSO/DPO7000DX シリーズは、I²C、SPI、RS-232/422/485/UART、USB など、広範囲なシリアル・バスをサポートしています。最大 16 のシリアル・バスが同時にサポートできるため、サブシステム、あるいはシリアル・コントロール・バスで制御、モニタされる周波数シンセサイザ、DA コンバータ、フラッシュ・メモリなどのコンポーネントのモニタ

またはデバッグが可能になります。シリアル・バス単体のモニタまたはデバッグは比較的容易ですが、シリアル・バスのイベントのデコードができると、より複雑なシステム・レベルのデバッグが可能になります。シリアル・インタフェースで問題が発生した場合、シリアル・バス・デコード機能で I²C、SPI、RS-232/422/485/UART、USB、HSIC インタフェースのデータを観測することで、原因を特定することができます。

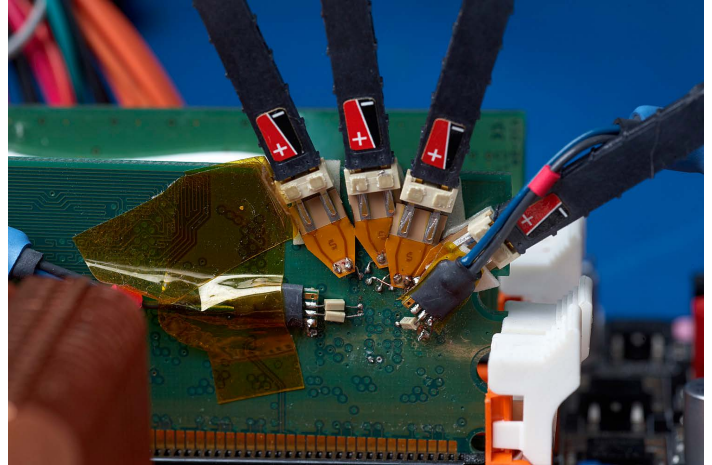
プロービング – アナログとデジタル

システムのデバッグでは、信号にどのように接続するかが大きな問題となることがあります。テクトロニクスは、P7700 シリーズ、P7600 シリーズ、P7500 シリーズの TriMode™ プローブなど、MSO/DPO7000DX シリーズとマッチングのとれた、豊富なプロービング・ソリューションを用意しています。TriMode™ プローブ独自の機能により、プローブの接続ポイントをつなぎ変えることなく、差動測定、シングルエンド測定、コモン・モード測定を行うことができます。P7700/P7500 シリーズは、MSO/DPO7000DX および DPO70000SX のすべての機種に対応しています。P7600 シリーズは MSO/DPO7000DX および DPO70000SX の機種に対応しており、低ノイズ、33GHz 帯域と TriMode™ によるプロービングが可能です。P7500 シリーズは 4~25GHz の周波数帯域があり、低コストの半田付けチップも用意されており、数多くの半田付けポイントにすばやく、簡単に切り替えることができます。



P7500 シリーズ TriMode™ では低コストの溶ダ・チップが使用でき、半田付けポイントへのプローブの移動がすばやく簡単に行える

MSO7000DX シリーズでは、P6780 型差動ロジック・プローブ、P6750 型高密度 D-Max® プローブ、P6717A 型汎用ロジック・プローブが用意されており、低負荷、小型であり、半田付け/ブラウジングの豊富なアクセサリにより、ロー・スピードおよびハイスピードのデジタル信号に接続できます。



P6780 型差動ロジック・プローブ用の半田付けチップ・アダプタは、スペースの厳しいビアや微細ピッチの部品への接続性に優れている

DPO70E シリーズ光プローブ

DPO70E シリーズ光プローブは、高速シリアル・データ信号用の光リファレンス・レシーバとして使用できるほか(選択可能なベッセル-トムソン (B-T) ORR フィルタを使用可能)、使いやすい O/E コンバータとして、一般的な広帯域光信号のアクイジションにも使用できます。DPO70E シリーズ (DPO70E1 型/DPO70E2 型) プローブは、MSO/DPO7000DX および DPO70000SX シリーズに対応しています。TekConnect チャンネルに接続することにより、最高 33GHz の周波数帯域に対応できます。



DPO70E1 型 33GHz 光プローブ

製造テスト

MSO/DPO7000DX シリーズは、設計エンジニアの作業を支援するだけでなく、製造テストにおいても、さまざまなクロック・スピードとデータ・レートでのアナログ信号とデジタル信号のテストを可能にします。EIA 規格の 487mm ラックに MSO/DPO7000DX シリーズをマウントするためのラックマウント・オプションも用意されています。IEEE 488.2 規格

の GPIB インタフェースも、全機種に標準で装備されています。

LXI クラス C

LXI ウェブ・インタフェースを使用すると、ウェブ・ブラウザのアドレス・バーにオシロスコープの IP アドレスを入力するだけで、一般的なブラウザ経由で MSO/DPO70000DX シリーズに接続できます。ウェブ・インタフェースにより、オシロスコープの状態や設定、ネットワーク設定のステータス確認、変更が可能になります。すべてのウェブ操作は、LXI クラス C 仕様に準拠しています。

OpenChoice® 解析ツール

OpenChoice®ソフトウェアでは、使い慣れた解析ツールでテスト/測定システムをカスタマイズすることができます。OpenChoice®の解析、ネットワーク機能により、MSO/DPO70000DX シリーズ・オシロスコープはさらに使いやすくなります。高速な内部バスを使用することで、従来の GPIB 転送に比べて極めて高速に取り込んだ波形データを Windows®デスクトップ上の解析アプリケーションに直接転送することができます。

当社が実現した業界標準のプロトコルである TekVISA™インタフェースと ActiveX コントロールが含まれており、データ解析やドキュメンテーションなどの Windows®アプリケーションを使用するだけでなく、拡張することも可能です。IVI 機器ドライバが含まれていますので、オシロスコープ上または外部 PC 上のプログラムから、GPIB、RS-232、LAN 経由でオシロスコープと容易に通信することができます。

アプリケーション開発キット (ADK) は OpenChoice®フレームワークを拡張して、カスタム・エンドユーザとサードパーティのアプリケーション開発をサポートします。ADK のドキュメントには、ユーザが作成したデータ処理アルゴリズムによる波形データの内部転送を高速化し、オシロスコープのディスプレイ上にその結果をリアルタイムに表示するための Data Store Public Interface の実装方法が記述されています。Data Store Public Interface では、従来の GPIB ベースのデータ伝送技術に比べて 2 倍以上の高速化を実現しています。Data Store Public Interface は、MathWorks MATLAB®、または C#や Visual Basic などの .NET 言語からアクセスできます。ADK のその他の機能の 1 つに DPOJET プラグインがあり、業界トップクラスのタイミング/ジッタ解析ツールに独自の測定を加えることができます。ADK には包括的なドキュメントとコーディング例が含まれており、信号をすばやく取込み、解析するための独自の解析ツールの開発に役立ちます。

研究

MSO/DPO70000DX シリーズには、業界トップクラスのアクイジション・スピード、S/N 比性能があり、研究エンジニアにとっても優れた精度で高速のトランジェント信号を取込み、表示し、解析することができます。

アクイジション、ディスプレイ・パラメータ

アクイジション・モードは変更することができ、オートマッチ (Automatic)、コンスタント・サンプル・レート (Constant Sample Rate)、マニュアル (Manual) という 3 種類の水平軸モードから選択できます。次々と測定ポイントを移動し、変化の激しい波形を観測する場合はオートマッチ (Automatic) モード (デフォルトのモード) を選択します。このモードでは、波形は高速な更新レートで表示されます。正確な測定のために高速なリアルタイム・サンプル・レートが必要な場合は、コンスタント・サンプル・レート (Constant Sample Rate) モードを選択します。最速のサンプル・レートが維持され、最良のリアルタイム分解能が得られます。もう 1 つのモードはマニュアル (Manual) モードであり、サンプル・レートとレコード長を個別に直接設定することができます。

ドキュメント・ツール

OpenChoice®アーキテクチャにより、高速で汎用性のある包括的なソフトウェア環境を構築することができます。Excel ツールバー・プラグインや Word ツールバー・プラグインなどのデータ転送ユーティリティも使用でき、Windows®デスクトップまたは外部 PC での解析やドキュメンテーションが容易に行えます。

優れた操作性

MSO/DPO70000DX シリーズでは、タッチ・スクリーン、浅い階層のメニュー構造、直感的なグラフィック・アイコン、チャンネルごとに独立した垂直軸操作ノブ、マウスの右クリック・メニューのサポート、マウス・ホイール、エクスポート/保存/呼出メニューなど、数多くの優れた操作性を実現しています。

リモート・デスクトップ

オシロスコープをネットワークに接続すると、Windows® Remote Desktop ユーティリティを使用することで、実験室または世界各地からオシロスコープを操作することができます。

MyScope® – 独自のコントロール・ウィンドウの作成

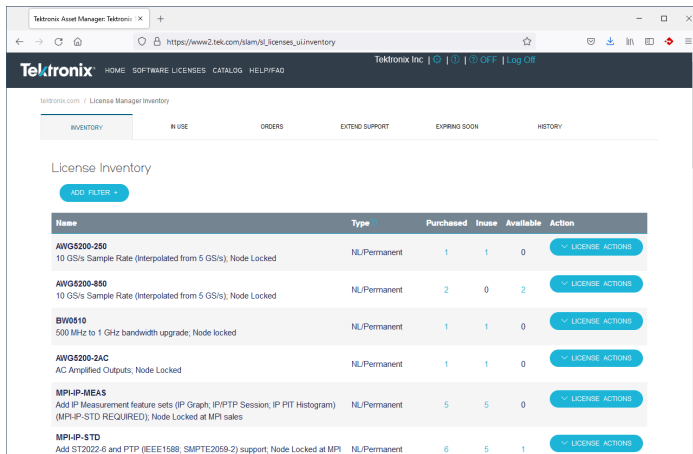
ドラッグ&ドロップにより、簡単にオシロスコープの機能を独自のツールボックスとして作成することができます。一度作成すれば、専用の MyScope®ボタンおよびオシロスコープのボタン/メニュー・バーから、他のコントロール・ウィンドウと同じように簡単にアクセスできます。作成できるカスタム・コントロール・ウィンドウの数に制限はありませんので、オシロスコープを共有する場合でも、使用する人ごとに独自のコントロール・ウィンドウを作成することができます。MyScope®コントロール・ウィンドウは、すべてのオシロスコープ・ユーザにとって使いやすいユーザ・インタフェースです。オシロスコープをしばらく使っていなかったユーザにとっては、操作を思い出すまでの時間を短縮でき、使い慣れているユーザには、より効率的な

使い方が可能になります。必要な操作、機能は1つのコントロール・ウィンドウにまとめることができるので、複数のメニューで同じような操作を繰り返す必要がありません。

オプションの資産管理:フローティングまたは固定

当社の多くのアプリケーション・ソリューションおよびハードウェア・オプションは、暗号化されたライセンス・キーをオシロスコープのユーティリティ・メニューに入力することで利用できるようになります。これには2つの選択肢があります。ひとつは、特定のオシロスコープの製造番号に対応する固定ライセンスであり、永久に利用できます。固定ライセンスは、別のオシロスコープに移動することはできません。

もうひとつが、フローティング・ライセンスです。フローティング・ライセンスでは、ライセンス・キーで有効化されたオプションをオシロスコープから別のオシロスコープに移動することができます。これにより、分散した複数のチームのユーザや、複数台のMSO/DPO70000DXシリーズまたはDPO70000SXシリーズ・オシロスコープを使用するユーザの資産管理が容易になり、アプリケーション・ソフトウェアや拡張メモリなどのオプションを、必要に応じて必要なオシロスコープに適用することができます。



Name	Type	Purchased	In-use	Available	Action
AWG5200-250 10 GS/s Sample Rate (Interpolated from 5 GS/s), Node Locked	NL/Permanent	1	1	0	LICENSE ACTION
AWG5200-550 10 GS/s Sample Rate (Interpolated from 5 GS/s), Node Locked	NL/Permanent	2	0	2	LICENSE ACTION
BW0510 500 MHz to 1 GHz bandwidth upgrade, Node locked	NL/Permanent	1	1	0	LICENSE ACTION
AWG5200-2AC AC Amplified Outputs, Node Locked	NL/Permanent	1	1	0	LICENSE ACTION
MPI-IP-MEAS Add IP Measurement feature sets (IP Graph, IP/PTP Session, IP PIT Histogram) (MPI-IP-STD REQUIRED), Node Locked at MPI sales	NL/Permanent	5	5	0	LICENSE ACTION
MPI-IP-STD Add ST2022-6 and PTP (IEEE1588, SMPTE2059-2) support, Node Locked at MPI	NL/Permanent	6	5	1	LICENSE ACTION

このフローティング・ライセンス・システムにより、ライセンスの現在のユーザと使用場所が確認でき、フローティング・ライセンスの管理が容易になります。

フローティング・ライセンスの管理は、操作が簡単なオンライン・ライセンス管理システムで行います。すべてのフローティング・ライセンスの管理機能は、当社のセキュア・サーバ上で行うため、お客様がインフラを用意したり、お客様のIT部門を巻き込む必要はありません。オシロスコープのフローティング・ライセンス、使用可能なオプションへのアクセスは、当社のmyTekアカウントを利用して簡単に行うことができます。

優れた性能/保証

当社は、お客様のご期待に沿った製品、性能をご提供します。すべてのテクトロニクス製品は、業界トップクラスのサービスでサポートされます。

仕様

すべての仕様は、特に断りのないかぎり、保証値を示します。すべての仕様は、特に断りのないかぎり、すべての機種に適用されます。

モデル概要

	DPO70804DX 型、 MSO70804DX 型	DPO71254DX 型、 MSO71254DX 型	DPO71604DX 型、 MSO71604DX 型	DPO72004DX 型、 MSO72004DX 型	DPO72304DX 型、 MSO72304DX 型	DPO72504DX 型、 MSO72504DX 型	DPO73304DX 型、 MSO73304DX 型
アナログ・チャンネル数	4	4	4	4	4	4	4
デジタル・チャンネル数 (MSO7000DX シリーズのみ)	16	16	16	16	16	16	16
アナログ周波数帯域 (DSP をオンにした場合) (-3dB)	8 GHz	12.5 GHz	16 GHz	20 GHz	23GHz (2Ch) 23GHz (4Ch)	25GHz (2Ch) 23GHz (4Ch)	33GHz (2Ch) 23GHz (4Ch)
ハードウェアによるアナログ周波数帯域 (-3dB)	8GHz (代表値)	12.5 GHz	16 GHz	20 GHz	23GHz	25 GHz	33 GHz
立上り時間 (代表値)	10%~90% : 52 ps 20%~80% : 38 ps	10%~90% : 32 ps 20%~80% : 23 ps	10%~90% : 26 ps 20%~80% : 19 ps	10%~90% : 22 ps 20%~80% : 15 ps	10%~90% : 17 ps 20%~80% : 13 ps	10%~90% : 16 ps 20%~80% : 12 ps	10%~90% : 13 ps 20%~80% : 9 ps
サンプル・レート (1、2ch) (iCapture™でアナログ・チャンネルにマルチプレクサされたデジタル・チャンネルの最高サンプル・レートは50GS/s)	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s
サンプル・レート (3、4ch)	50GS/s	50GS/s	50GS/s	50GS/s	50GS/s	50GS/s	50GS/s
サンプル・レート (ET/IT モード)	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s
レコード長 (ポイント、各チャンネル、標準)	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M	62.5M
レコード長 (ポイント、各チャンネル、Opt.10XL)	125M	125M	125M	125M	125M	125M	125M
レコード長 (ポイント、各チャンネル、Opt.20XL)	250M	250M	250M	250M	250M	250M	250M

表 (続く)

	DPO70804DX 型、 MSO70804DX 型	DPO71254DX 型、 MSO71254DX 型	DPO71604DX 型、 MSO71604DX 型	DPO72004DX 型、 MSO72004DX 型	DPO72304DX 型、 MSO72304DX 型	DPO72504DX 型、 MSO72504DX 型	DPO73304DX 型、 MSO73304DX 型
レコード長 (ポイント、各チャンネル)、1G (2チャンネル)、Opt.50XL)	500M (各チャンネル)、1G (2チャンネル)	500M (各チャンネル)、1G (2チャンネル)	500M (各チャンネル)、1G (2チャンネル)	500M (各チャンネル)、1G (2チャンネル)	500M (各チャンネル)、1G (2チャンネル)	500M (各チャンネル)、1G (2チャンネル)	500M (各チャンネル)、1G (2チャンネル)
タイミング分解能	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)
最高サンプル・レートでの記録時間 (標準)	0.63ms	0.63ms	0.63ms	0.63ms	0.63ms	0.63ms	0.63ms
最高サンプル・レートでの記録時間 (Opt.10XL)	1.3ms	1.3ms	1.3ms	1.3ms	1.3ms	1.3ms	1.3ms
最高サンプル・レートでの記録時間 (Opt.20XL)	2.5ms	2.5ms	2.5ms	2.5ms	2.5ms	2.5ms	2.5ms
最高サンプル・レートでの記録時間 (Opt.50XL)	10ms	10ms	10ms	10ms	10ms	10ms	10ms
垂直軸ノイズ (フル・スケールに対する%) (50mV/div、帯域フィルタ:オン、最高サンプル・レートにて)(代表値)	0.32%	0.42%	0.47%	0.56%	0.53%	0.67%	0.71%
時間軸レンジ (オート・モード)	10ps/div~ 1000s/div	10ps/div~ 1000s/div	10ps/div~ 1000s/div	10ps/div~ 1000s/div	10ps/div~ 1000s/div	10ps/div~ 1000s/div	10ps/div~ 1000s/div
時間軸分解能 (ET/IT モード)	100fs	100fs	100fs	100fs	100fs	100fs	100fs
デルタ時間測定確度 (実効値、100ns 未満の時間間隔、シングル・ショット、信号の立上り時間 = 1.2×オシロスコープの立上り時間、100mV/div、帯域フィルタ:オン、最高サンプル・レートにて)	1.17 ps	861fs	727fs	658fs	585fs	604fs	529fs

垂直軸システム – アナログ・チャンネル

帯域幅制限

機種により異なる : 33GHz~1GHz、1GHz きざみ、および 500MHz、12.5GHz

機種によって異なる : ハードウェアのみの帯域設定 : 33GHz、25GHz、23GHz、20GHz、16GHz、12.5GHz、8GHz

チャンネル間アイソレーション	100 : 1 以上 (100MHz 以下)、 0 GHz ~ 10 GHz : $\geq 120 : 1$ >10GHz~12GHz : $\geq 80 : 1$ >12GHz~15GHz : $\geq 50 : 1$ >15GHz~20GHz : $\geq 25 : 1$ >20GHz~33GHz : $\geq 20 : 1$
----------------	--

DC ゲイン確度	読み値の $\pm 2\%$
----------	----------------

チャンネル間遅延時間(代表値)	1ps 以下 (V/div とカップリングの設定が等しい場合)
-----------------	---------------------------------

S/N 比 (代表値)	34dB
-------------	------

入力カップリング	DC (50 Ω)、GND
----------	-----------------------

入力抵抗の選択	50 $\Omega \pm 3\%$ 、1M Ω (TCA-1MEG 型アダプタ使用時)
---------	--

入力感度	6.25mV/div ~ 600mV/div (62.5mV ~ 6V フル・スケール)
------	--

最大入力電圧、50 Ω

TekConnect[®] アクセサリによっても決定されます。

1.2V1.2V フル・スケール以下 : 終端バイアス (最大 30mA) に対して $\pm 1.5V$ 、絶対最大入力 : $\pm 5V$
1.2 V_{FS} より大きい : 8.0V

終端電圧範囲	1.2V1.2V フル・スケール以下 : -3.5 V ~ +3.5 V 1.2 V _{FS} より大きい : 0V
--------	---

オフセット確度

10 mV/div ~ 99.5 mV/div	\pm ((オフセット値 - ポジション値) の 0.35% + 1.5mV + フル・スケールの 1%)
100 mV/div ~ 500 mV/div	\pm ((オフセット値 - ポジション値) の 0.35% + 7.5mV + フル・スケールの 1%)

オフセット・レンジ	+3.4V ~ -3.4V
-----------	---------------

パスバンド・フラットネス (20、 ± 0.5 dB (公称帯域の 50%まで)
50、100、250mV/div) (代表値)

ポジション・レンジ	± 5 div
-----------	-------------

垂直分解能	8 ビット (アベレージングで 11 ビット)
-------	-------------------------

垂直軸システム – デジタル部

デジタル周波数帯域

P6780 型ロジック・プローブ 2.5 GHz
の場合

P6750 型または P6717A 型ロ
ジック・プローブの場合

入力抵抗の選択

P6780 型ロジック・プローブ 20k Ω (片側)、40k Ω (差動モード) $\pm 2.0\%$ 、0.5pF
の場合

P6750 型または P6717A 型ロ
ジック・プローブの場合

トリガ・クロック／クオリファ イヤ入力

垂直分解能 1 ビット

しきい値 1 チャンネルに 1 設定、独立して設定可能

スレッシュヨルド確度 ± 75 mV + スレッシュヨルド設定の 3 %

スレッシュヨルド分解能 5 mV

スレッシュヨルド電圧レンジ

P6780 型ロジック・プローブ -2~+4.5 V
の場合

P6750 型または P6717A 型ロ
ジック・プローブの場合

最小電圧スイング 300mV_{p-p}

最大入力電圧 ± 15 V (非破壊)

水平軸システム

チャンネル間デスキュー・レン
ジ ± 75 ns

時間軸確度 ± 1.5 ppm (初期確度。経年変化として 1ppm/年未満)

遅延時間範囲 -5.0ks~1.0ks

Time/Div 設定 10ps/div から 1000S/div

タイミング・ジッタ (アパーチャ不確定性)、(代表値) < 10 s 期間: < 250 fs_{RMS}

ジッタ・ノイズ・フロア (代表値) $N_{TYP} =$

代表的な入力 – 参照ノイズ・スペック (V rms)

$F_N = 1.3$ (機器の帯域幅 ≤ 9 GHz)、 1.5 (機器の帯域幅が ≥ 10GHz)

SR = 測定信号のスルー・レート

$F_l = 1.7 \times 10^{-2} / \sqrt{2} = 1.2 \times 10^{-2}$

t_r = 測定信号の立ち上がり時間

t_j = タイムベース・ジッタまたはアパーチャ不確定性

$$JNF_{rms} = \sqrt{(N_{typ} \times F_N)^2 \times \left[\left(\frac{1}{SR} \right)^2 + F_l^2 \times t_r^2 + (t_j)^2 \right]}$$

波形の補間サンプル・レートは少なくとも測定信号帯域幅の 25 倍でなければならない。

トリガ・ジッタ < 100fs_{RMS} (1.3ps_{RMS} [代表値] エンハンスド・トリガ・オフ)

アキュイジション・システム – アナログ部

アキュイジション・モード

サンプル	サンプル値を取込んで表示
アベレージ	2~10,000 波形の平均
エンベロープ	1~2×10 ⁹ 波形の最小-最大エンベロープ
Hi-Res (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・ノイズを低減して分解能を向上
ピーク・ディテクト	幅の狭いグリッチをリアルタイム・サンプリングで捕捉して表示。グリッチ幅: 125MS/s 以下のサンプル・レートでは 1ns、250MS/s 以上のサンプル・レートでは 1/サンプル・レート
FastAcq [®]	FastAcq [®] は、動的に変化する信号の解析や間欠的なイベントの取込みに最適。300,000 波形/秒以上 (全 TekConnect チャンネル同時、スタンドアロン構成のみ)
FastFrame™アキュイジション	アキュイジション・メモリをセグメントに分割、最大トリガ・レートは 310,000 波形/秒以上。タイムスタンプ機能あり。フレーム・ファインダにより、変化のあるフレームをすばやく確認できる。(TekConnect チャンネルのみ。スタンドアロン構成のみ)
ロール・モード	画面の右から左に波形をスクロール表示。最大レコード長 40M ポイントで最高サンプル・レート 10MS/s まで動作可能 (TekConnect チャンネルのみ。スタンドアロン構成のみ)
波形データベース	振幅、時間および頻度の三次元データとして波形データを蓄積 (TekConnect チャンネルのみ。スタンドアロン構成のみ)

アキュイジション・システム – デジタル部

最高サンプル・レート (全チャンネル) 12.5GS/s

タイミング分解能	80 ps
----------	-------

チャンネル間タイミングの不確かさ	160ps 未満
------------------	----------

検出可能最小パルス幅	400ps 未満
------------	----------

最大バス数	16
-------	----

バスあたりのチャンネル数	最大 24 (ロジック : 16、アナログ : 4、演算 : 4)
--------------	-----------------------------------

Pinpoint[®] トリガ・システム

トリガ感度

内部 DC カップリング	DC~50MHz ではフル・スケールの 4% 4GHz ではフル・スケールの 10% 8GHz ではフル・スケールの 20% 11GHz ではフル・スケールの 50%
--------------	--

Aux 入力 (外部トリガ)、50Ω DC~50MHz で 250 mV、それ以降増加し、1.0 GHz で 350 mV

A イベントおよび遅延 B イベントのトリガ・タイプ	エッジ、グリッチ、パルス幅、ラント、タイムアウト、トランジション時間、ロジック・パターン、ロジック・ステート、セットアップ/ホールド、ウィンドウ。エッジ、パターンとステートを除くすべてのトリガ・タイプに対し、2 チャンネルまでのロジック・ステート・クオリファイが可能
----------------------------	---

メイン・トリガ・モード	オート、ノーマル、シングル
-------------	---------------

トリガ・シーケンス	メイン、時間遅延、イベント遅延、時間によりリセット、ステートによりリセット、トランジションによりリセット。すべてのトリガ・シーケンスで、アクイジション・ウィンドウ位置を最適とするために、トリガ・イベント発生後の時間軸遅延を個別に設定することが可能
-----------	---

トリガ・カップリング	DC、AC (100Hz 以下で減衰) HF 除去 (20kHz 以上で減衰) LF 除去 (200kHz 以下で減衰) ノイズ除去 (感度が低下) RF カップリング (最高動作周波数でのトリガ感度および帯域幅が増加)
------------	--

トリガ・ホールドオフ範囲	250ns~12s
--------------	-----------

トリガ・レベル・レンジ

任意のチャンネル補助入力	スクリーンの中心からフル・スケールの $\pm 120\%$ $\pm 5 V$
--------------	---

ライン 0V (設定不可)

クロック・リカバリ・システム Opt. ST6G または Opt. MTH が必要

クロック・リカバリ PLL 帯域 FBaud/1600 に固定

クロック・リカバリ・ジッタ (実効値) 0.25%未満のビット周期 + 2ps_{RMS} (PRBS データ・パターン)
0.25%未満のビット周期 + 1.5ps_{RMS} ("0011"データ・パターンが反復する場合)

クロック・リカバリに必要な最小信号振幅 1.25Gbaud 以下で 1div_{p-p}
1.25Gbaud より上で 1.5div_{p-p}

トラッキング/アキュイジション・レンジ 設定した Baud の±2%

クロック・リカバリ周波数レンジ 1.5Mbaud~3.125Gbaud。リカバリされたクロックは、再生されたデータと共に BERT で使用可能

シリアル・パターン・トリガ

Opt. ST6G が必要

NRZ エンコード・データ 64 ビットまでのシリアル・ワード・リコグナイザ、ビットはバイナリ (High、Low、Don't Care) または HEX フォーマットで指定
1.25Gbaud までの NRZ エンコード・データにトリガ

8B/10B エンコード・データ 次のレートにおいて 8B/10B エンコード・データにトリガ : 1.25~1.65、2.1~3.2、3.8~5.1、5.4~6.25Gbaud
パターン長 : 最高 40 ビット (1~4 の有効 10 ビット・キャラクタ)
アライメント・キャラクタは K28.5 (両ディスパリティ)

コミュニケーション関連トリガ AMI、HDB3、BnZS、CMI、MLT3、および NRZ で符号化されたコミュニケーション信号をサポート。規格に合わせて、正または負の孤立パルス、ゼロ・パルス、アイ・パターンから選択。
Opt. MTH が必要

バス・トリガ最大トグル・レート I²C、SPI、RS-232/422/485/UART : 10Mbps
USB : ロースピード、フルスピード
CAN1Mb/s
LIN : 100kbps
MIL-STD-1553B 型 : 2Mb/s

ロジック・パターン・トリガ (MSO モデル)

スレッショルド・レンジ P6780 型ロジック・プローブの場合 : -2~+4.5 V

P6717A 型/P6750 型ロジック・プローブの場合：-1.5~+4 V

スレッシュヨルド確度 ±100 mV + スレッシュヨルド設定の 3 %

エンハンスド・トリガ 選択可能、トリガ経路とデータ取込み経路間の時間差を補正（パターン・トリガ以外の A イベント、B イベント両方のすべての Pinpoint トリガ・タイプをサポート）、デフォルトでオン（選択可）、FastAcq モードでは利用不可

ライン・トリガ 電源ラインの信号にトリガ。0V に固定

ビジュアル・トリガ

Opt. VET が必要

最大領域数 8
領域の形状 長方形、三角形、台形、六角形、ユーザ定義形状（40 を超える頂点を持つことが可能）
互換性 ビジュアル・トリガ認定は、すべてのトリガ・タイプおよびすべてのトリガ・シーケンスと互換性があります

トリガ・タイプ

トリガ	アナログ・チャンネル	MSO のロジック・チャンネル	説明
コミュニケーション・トリガ ²	X		AMI、HDB3、BnZS、CMI、MLT3、および NRZ で符号化された信号をサポート
バス	X	X	設定されたバス値の検出でパラレル、またはシリアル・バスにトリガ
I ² C ²	X	X	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にトリガ
SPI ²	X	X	SS またはデータにトリガ
CAN ²	X	X	フレームの開始、フレーム・タイプ、識別子、データ、フレームの終了、ミッシング・アクノレッジ、ビット・スタッフィング・エラーにトリガ
LIN ²	X	X	シンク、識別子、データ、識別子とデータ、ウェイクアップ・フレーム、スリープ・フレーム、エラーにトリガ
FlexRay ²	X	X	フレームの開始、インジケータ・ビット、サイクル・カウント、ヘッダ・フィールド、識別子、データ、フレームの終了、エラーにトリガ
RS-232/422/485/UART ²	X	X	スタート・ビット、パケットの終了、データ、パリティ・エラーにトリガ。

表（続く）

² 全機種でオプション

トリガ	アナログ・チャンネル	MSO のロジック・チャンネル	説明
USB ²	X	X	ロースピードまたはフルスピード：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。
MIL-STD-1553B ²	X	X	シンク、コマンド・ワード、ステータス・ワード、データ、RT/IMG 時間、エラーにトリガ。
PCI Express ²	X	X	パターン（オーダード・セットを含む）、キャラクタ／シンボル、エラー、コントロール・キャラクタにトリガ（gen 1/2 レートのみ）
エッジ	X	X	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でトリガ。カップリング：DC、AC、ノイズ除去、HF 除去、LF 除去。
B イベント・スキャン	X		B イベント・スキャンは A - B トリガ・シーケンスであり、B イベント・スキャン設定メニューで定義したバースト・イベント・データにトリガし、取込むことができる。取込んだビット列はシーケンシャルまたはランダムにスキャンできる。また、トリガは 2 つの連続した B トリガ・イベントの間で切り替えることができる。B イベント・スキャンで取込んだバースト・データを使用してアイ・ダイアグラムを構築することもできる。
グリッチ	X	X	正の極性、負の極性、またはいずれかの極性のグリッチにトリガ。最小グリッチ幅は 150ps（代表値）、リアーム時間は 300ps。
パターン	X	X	選択した論理パターンとの一致または不一致を指定時間内に検出するトリガ。論理パターンは 4 つの入力チャンネル（および MSO70000 シリーズでは 16 のロジック・チャンネル）の論理ステート（HIGH、LOW、Don't Care）を AND、OR、NAND、NOR から選択可能。
ラント	X		2 つのスレッシュホールド・レベルのうち、1 つ目のスレッシュホールドを横切り、2 つ目のスレッシュホールドを横切ることなく、再び 1 つ目のスレッシュホールド・レベルを横切る場合にトリガ。イベントは、時間または他チャンネルの論理状態で設定可能。

表（続く）

トリガ	アナログ・チャンネル	MSO のロジック・チャンネル	説明
シリアル・パターン・トリガ ²	X		6.25Gbaud までの NRZ エンコード・データにトリガ。1.25Gbaud 以上では 8B/10B エンコード・データに対応。パターン・ロック・トリガにより、6.25Gbps までのロング・シリアル・テスト・パターンの繰り返し取込み。
セットアップ/ホールド	X		任意の 2 つの入力チャンネルで、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。
ステート	X	X	チャンネル 1、2、3（および MSO70000 シリーズでは 16 のロジック・チャンネル）で選択した論理ステートが、チャンネル 4 のエッジでクロックされます。クロックの立上りまたは立下りエッジで検出するとトリガ。
タイムアウト	X	X	指定した時間にわたって、イベントがハイ、ロー、いずれかのままである場合にトリガ。300ps 以上が選択可能
トランジション	X		指定したパルス・エッジ・レートよりも速いまたは遅い場合にトリガ。スロープは正、負またはいずれかが選択可能。
イベント遅延トリガ	X	X	1~2G イベント
時間遅延トリガ	X	X	3.2ns~3Ms
ビジュアル・トリガ ²	X		ビジュアル・トリガの設定が満たされたときにトリガ。
幅	X	X	指定した時間範囲内または範囲外で、正または負のパルスでトリガ。最小パルス幅は 150ps。
ウィンドウ	X		ユーザが調整可能な 2 つのスレッシュホールドと時間軸によって定義されたウィンドウに、信号が入り出したというイベントにトリガ。イベントは、時間または他チャンネルの論理状態で設定可能。

波形解析

イベントのサーチとマーク

エッジ、グリッチ、または指定した幅のパルスを検索する。検索条件にマッチして検出されたイベントにはマークが付き、イベント・テーブルに表示されます。任意のチャンネルの正、負いずれかまたは両方のスロープを検索する。

目的のイベントが検出された場合、同様のイベントは Pinpoint トリガの設定ウィンドウの Mark All Trigger Events in Record で検出できる。

検出されたイベントはイベント・テーブルで表示され、すべてのイベントはトリガ・ポジションを基準にタイム・スタンプが付く。イベント検出時に、波形取込みの停止を選択することもできる。

波形測定

自動測定	53 項目。8 項目を一度にスクリーン上に表示。統計値、ユーザ定義可能なリファレンス・レベル、範囲を指定して測定するゲーティングが可能 DPOJET ジッタノイズ・ダイアグラム解析アプリケーションを使用すると、より多くの自動測定やジッタなどの拡張測定が可能
振幅測定	振幅、ハイ、ロー、最大値、最小値、P-P、平均値、サイクル平均値、実効値、サイクル実効値、正のオーバーシュート、負のオーバーシュート
時間測定	立上り時間、立下り時間、正のパルス幅、負のパルス幅、正のデューティ・サイクル、負のデューティ・サイクル、周期、周波数、遅延
その他	面積、サイクル面積、位相、バースト幅
ヒストグラム関連	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)、 $\mu \pm 1\sigma$ 、 $\mu \pm 2\sigma$ 、 $\mu \pm 3\sigma$

バス・デコード

パラレル	選択した複数チャンネルのデータをパラレル複数チャンネル・バスとしてグループ化し、1つのバス値として表示。表示形式はバイナリ、16進、シンボルが可能
I ² C ²	I ² C (Inter-Integrated Circuit) 規格のバスとして SCLK および SDA チャンネルを表示
SPI ²	SPI (Serial Peripheral Interface) 規格のバスとして MOSI、MISO、SCLK、SS チャンネルを表示
CAN ²	CAN_H、CAN_L、TX、RX チャンネルをバスとして表示
LIN ²	LIN Version 1 または Version 2 の規格に従ってデータをバスとして表示
FlexRay ²	BP、BM、TX、RX 信号をバスとして表示
HSIC ²	USB2.0 HSIC 規格に従ってデータをバスとして表示
RS-232/422/485/UART ²	チャンネルをバスとして表示
USB ²	チャンネルを USB 仕様のバスとして表示
MIL-STD-1553B ²	データをバスとして表示
PCI Express ²	Gen 1、Gen 2、Gen 3 のデータ・レートを自動的に検出し、PCIe 規格に従ってバスとして表示
MIPI [®] D-PHY ²	DSI または CSI2 チャンネルを MIPI 規格のバスとして表示
8B/10B エンコーディング ²	制御ノデータ・キャラクタをバスとして表示

波形処理／演算機能

代数式	波形、スカラー、任意の変数、波形測定結果などを含めた広範囲な代数式を定義可能。例：(Integral (CH1 - Mean (CH1))) × 1.414 × VAR1)
演算	波形および定数の加算、減算、乗算、除算
フィルタ関数	ユーザによる定義が可能。フィルタ係数を含むファイルを指定。数種類のサンプル・フィルタ・ファイルを含む
周波数領域関数	スペクトラム (振幅、位相、実数および虚数)
マスク関数	サンプル波形からピクセル・マップの波形データベースを生成する関数。サンプル数も定義可能。
演算関数	平均、反転、積分、微分、平方根、指数、Log 10、Log e、Abs、Ceiling、Floor、Min、Max、Sin、Cos、Tan、ASin、ACos、ATan、Sinh、Cosh、Tanh
関係式	>、<、≥、≤、=、≠ のブール値の結果
垂直軸単位	振幅：リニア、dB、dBm 位相：degree、radian、グループ遅延 IRE と mV
窓関数	矩形、ハミング、ハンニング、カイザーベッセル、ブラックマンハリス、ガウシアン、フラットトップ2、Tek 指数関数

演算プラグイン・インタフェースを使用したユーザー独自の関数 MATLAB または Visual Studio を使用してユーザー独自の演算関数を作成するためのインタフェースを提供

表示特性

カラー・パレット	ノーマル、グリーン、グレイ、色温度、スペクトラム、ユーザー定義
フォーマット	YT、XY、XYZ
ディスプレイ解像度	1,024×768 ピクセル (XGA)
ディスプレイ・タイプ	307.3mm (12.1 型) 液晶カラー・ディスプレイ
水平目盛	10
垂直目盛	10
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

コンピュータ・システムと周辺機器

オペレーティング・システム	Microsoft Windows 10 Enterprise IoT Edition
CPU	Intel i7-7700 プロセッサ、クワッド・コア、4.2GHz
システム・メモリ	16GB
ソリッド・ステート・ドライブ	リムーバブル、容量 : 512GB
CD/DVD ドライブ	前面パネルに CD-R/W、DVD-R ドライブ

入出力ポート

補助入力	前面パネル。トリガの項を参照
補助出力	後部パネル。BNC コネクタ、0~3V、デフォルトの出力は A イベント・トリガ、ローで真
DC プローブ校正出力	前面パネル。BNC コネクタ、DC プローブ校正用 : ±10VDC (プローブ校正時のみ利用可能)
高速エッジ出力	前面パネル。SMA コネクタによる高速エッジ信号。1kHz±20%、810mV (ベース・トップ間) ±20% (10kΩ 以上の負荷)、440mV±20% (50Ω 負荷)

リカバリ・クロック出力	前面パネル。SMA コネクタ、1.25Gbps 以下、出力スイング：1.25Gb/s の場合、130mV _{p-p} 以上（50Ω）有効にするには、オプション ST6G またはオプション MTH が必要です
データ・リカバリ出力	前面パネル。SMA コネクタ、1.25Gb/s 以下、1010 回反復パターン 200mV の出力スイングを 50Ω に 1.25Gb/s で供給。有効にするには、オプション ST6G またはオプション MTH が必要です
USB インタフェース	前面パネル：USB 2.0 ポート × 2 USB キーボード、マウス、ストレージ・デバイスを接続 後部パネル：4 つの USB ポート（2 つは USB 3.0）。USB キーボード、マウス、ストレージ・デバイスを接続
LXI Web インタフェース (LAN eXtensions for Instrumentation)	クラス：LXI クラス C バージョン：1.3
オーディオ入出力	後部パネル。ミニチュア・フォン・ジャック、ステレオ・マイクロフォン入力とステレオ・ライン出力
外部時間軸リファレンス入力	後部パネル。BNC コネクタ、時間軸システムは外部 10/100MHz リファレンスに対して位相ロック可能。安定したクロックまたはトラッキング・モードのどちらかに最適化（ソフトウェア・スイッチによる）
GPIB インタフェース	後部パネル。IEEE 488.2 規格
キーボード・ポート	後部パネル。PS/2 互換
LAN ポート	後部パネル。RJ-45 コネクタ、10Base-T、100Base-T、1000BASE-T をサポート
マウス・ポート	後部パネル。PS/2 互換
eSATA ポート	後部パネル。eSATA ストレージ・デバイス用外部 SATA インタフェース
パワー	100~240V _{RMS} 、±10%、50/60Hz、115V _{RMS} ±10%、870W 以上、400Hz、CAT II、1100VA（代表値）以上
ビデオ出力ポート	外部モニターまたはプロジェクタに接続してライブ波形などを表示。プライマリ Windows®デスクトップも、これらのポートを使用して外部モニターに表示可能 または、セカンダリ Windows®デスクトップを表示するようにポートを構成可能（拡張デスクトップまたはデュアル・モニターとも呼ぶ） VGA コネクタおよび DVI-D コネクタ
シリアル・ポート	後部パネル。DB-9 COM ポート × 2
時間軸リファレンス出力	BNC コネクタより、内部 10MHz リファレンス・オシレータの信号を出力、TTL 互換

物理特性

寸法

	mm	インチ
高さ	298	11.74
幅	451	17.75
奥行	489.97	19.29

ラックマウントの寸法

	mm	インチ
高さ	311	12.25
幅	480.1	18.9
奥行（ラックマウントの取っ手から機器の後端まで）	546.1	21.5

質量

	kg	ポンド
本体	24	53
梱包時	34	67

ラックマウントの質量

	kg	ポンド
本体	22	59
キット	2.7	6

冷却に必要なスペース

	mm	インチ
トップ	0	0
底部	0	0
左サイド	76	3
右サイド	76	3
前面	0	0
後部	0	0

環境条件

温度

動作時	5 °C ~ +45 °C
非動作時	-20 ~ + 60 °C

湿度

動作時	32°Cまでは相対湿度 (RH) 8%~80%、 + 32~ + 45 °C では湿球温度 29.4°Cに制限される
非動作時	相対湿度 (RH) 5%~95%、 + 32~ + 60°Cでは湿球温度 29.4°Cに制限される

高度

動作時	3,000 m (9,843 ft)
非動作時	12,000m

規制

EMC (電磁適合性)	2004/108/EC ; EN 61326-2-1 : 2006
規格認証	UL 61010-1、CSA 61010-1-04、LVD 2006/95/EC、EN61010-1、IEC 61010-1

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

MSO/DPO70000DX シリーズ

MSO70804DX	8GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO71254DX	12.5GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO71604DX	16GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO72004DX	20GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO72304DX	23GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO72504DX	25GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO73304DX	33GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
DPO70804DX	8GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ :
DPO71254DX	12.5GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ :
DPO71604DX	16GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ :
DPO72004DX	20GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ :
DPO72304DX	23GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ :
DPO72504DX	25GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ :
DPO73304DX	33GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ :

スタンダード・アクセサリ

アクセサリ

071-2980-xx	ユーザ・マニュアル
TCA-292D (x4)	TekConnect @2.92mm 変換アダプタ
TCA-BNC	TekConnect@BNC 変換アダプタ
016-1441-02	アクセサリ・ポーチ
200-4963-01 型	前面カバー
—	電源ケーブル
006-3415-05	帯電防止用リスト・ストラップ

—	GPIO プログラム・リファレンス (SSD 内)
—	パフォーマンス検証手順 PDF ファイル
—	NIST トレーサビリティを証する校正証明書
—	Z 540-1 コンプライアンスおよび ISO9001
P6717A	P6717A 型汎用ロジック・プローブ (MSO モデル)
067-2298-00	ロジック・プローブ・デスクュー・フィクスタチャ (MSO モデル)

機器オプション、アップグレード、フローティング・ライセンス

以下の機器オプション、アップグレード、フローティング・ライセンスが表示されています。

- **機器**：「機器」のオプションは、購入時のオプションです。新しい機器のオプションを注文する場合、オプションの前にモデル番号が付きます。例：DPO73304DX DJA
- **アップグレード**：「アップグレード」は、既存の機器で利用できるオプションです。アップグレードとしてオプションを注文する場合、オプションの先頭に DPO-UP が付きます。例：DPO-UP DJA
- **フローティング・ライセンス**：フローティング・ライセンスを使用して資産を管理することもできます。フローティング・ライセンスにより、お使いの DPO7000SX シリーズまたは MSO/DPO7000DX シリーズのすべての当社オシロスコープの間で、ライセンス・キー対応のオプションを移動することができます。フローティング・ライセンスを注文すると、ライセンスの先頭に DPOFL が付きます。例：DPOFL-DJA フローティング・ライセンス・オプションの詳細については、www.tek.com/products/oscilloscopes/floating-licenses をご参照ください。

レコード長オプション、アップグレード、フローティング・ライセンス

次のレコード長オプション、アップグレード、フローティング・ライセンスを使用できます。「X」は、その項目が使用可能であることを示します。「-」は、その項目が使用できないことを示します。

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
10XL	拡張レコード長 125M/C h	X	-	-
20XL	拡張レコード長 250M/C h	X	-	-
50XL	拡張レコード長 1G/Ch (2 チャンネル) 500M/Ch (4 チャンネル)	X	-	-
XL02	拡張レコード長標準から 2XL (31.25M/Ch) へのアップグレード	-	-	X
XL05	拡張レコード長標準から 5XL (62.5M/Ch) へのアップグレード	-	X	X
XL010	拡張レコード長標準から 10XL (125M/Ch) へのアップグレード	-	X	X
XL020	拡張レコード長標準から 20XL (250M/Ch) へのアップグレード	-	X	X
XL050	拡張レコード長標準から 50XL (1G/Ch (2 チャンネル) 500M/Ch (4 チャンネル)) へのアップグレード	-	-	X
XL25	拡張レコード長 2XL (31.25M/Ch) から 5XL (62.5M/Ch) へのアップグレード	-	X	-
XL210	拡張レコード長 2XL (31.25M/Ch) から 10XL (125M/Ch) へのアップグレード	-	X	-

表 (続く)

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
XL220	拡張レコード長 2XL (31.25M/Ch) から 20XL (250M/Ch) へのアップグレード	-	X	-
XL250	拡張レコード長 2XL (31.25M/Ch) から 50XL (1G/Ch (2 チャンネル) 500M/Ch (4 チャンネル)) へのアップグレード	-	X	-
XL510	拡張レコード長 5XL (62.5M/Ch) から 10XL (125M/Ch) へのアップグレード	-	X	-
XL520	拡張レコード長 5XL (62.5M/Ch) から 20XL (250M/Ch) へのアップグレード	-	X	-
XL550	拡張レコード長 5XL (62.5M/Ch) から 50XL (1G/Ch (2 チャンネル) 500M/Ch (4 チャンネル)) へのアップグレード	-	X	-
XL1020	拡張レコード長 10XL (125M/Ch) から 20XL (250M/Ch) へのアップグレード	-	X	-
XL1050	拡張レコード長 10XL (125M/Ch) から 50XL (1G/Ch (2 チャンネル) 500M/Ch (4 チャンネル)) へのアップグレード	-	X	-
XL2050	拡張レコード長 20XL (250M/Ch) から 50XL (1G/Ch (2 チャンネル) 500M/Ch (4 チャンネル)) へのアップグレード	-	X	-

ストレージ・オプションとアップグレード

次のストレージ・オプションとアップグレードを使用できます。「X」は、その項目が使用可能であることを示します。「-」は、その項目が使用できないことを示します。

オプション	説明	型名	アップグレード
SSD	ソリッド・ステート・ドライブ・アセンブリ : Microsoft Windows 10 OS、TekScope、およびアプリケーション・ソフトウェアがインストールされた、お客様がインストール可能なリムーバブル・ドライブ	X	-

トリガおよびデコード・オプション、アップグレード、フローティング・ライセンス

次のトリガおよびデコード・オプション、アップグレード、フローティング・ライセンスを使用できます。「X」は、その項目が使用可能であることを示します。「-」は、その項目が使用できないことを示します。

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
SR-810B	8b/10b シリアル・トリガ／解析	X	X	X
SR-AERO	航空／宇宙通信用シリアル・トリガ／解析 (MIL-STD-1553)	X	X	X
SR-AUTO	車載用シリアル・トリガ／解析 (CAN/LIN/FlexRay)	X	X	X
Opt. SR-COMP	コンピュータ・シリアル・トリガ／解析 (RS232/422/485/UART)	X	X	X
SR-CUST	開発者向けカスタム・シリアル解析キット	X	X	X
SR-DPHY	MIPI D-PHY (DSI1/CSI2) シリアル解析	X	X	X
Opt. SR-EMBD	組込み・シリアル・トリガ／解析 (I2C、SPI)。	X	X	X

表 (続く)

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
Opt. SR-ENET	Ethernet シリアル解析 (10BASE-T および 100BASE-TX)	X	X	X
Opt. SR-PCIE	PCI Express シリアル・トリガ (第 1 世代、第 2 世代) および解析 (第 1 世代、第 2 世代、第 3 世代、第 4 世代、第 5 世代)	X	X	X
Opt. SR-USB	USB シリアル・トリガ/解析	X	X	X
SSIC	SSIC プロトコル・デコーダ	X	-	X
ST6G	高速シリアル・トリガ/デコード (最高 6.25Gb/s)。NRZ パターンおよび 8b10b シリアル・バスをサポート。(次を含む: Opt.SR-810B)	X	X	X
Opt. VET	ビジュアル・トリガ/サーチ	X	-	X
VETH	ビジュアル・トリガ/サーチ (12GHz 未満の 70000 シリーズ用)	-	X	-
VTHU	ビジュアル・トリガ/サーチ (12GHz 以上の 70000 シリーズ用)	-	X	-

拡張解析オプション、アップグレード、フローティング・ライセンス

次の拡張解析オプション、アップグレード、フローティング・ライセンスを使用できます。「X」は、その項目が使用可能であることを示します。「-」は、その項目が使用できないことを示します。

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
100G-TXE	TekExpress 100G-TXE-100Gbps TX コンプライアンス・ソリューションおよび DPOJET : CAUI4-TX、KR4-TX&CR4-TX	X	X	X
10G-KR	TekExpress 10G-KR-10G-KR コンプライアンス・ソリューションおよび DPOJET : 10G-KR 測定プラグイン。(Opt.DJAが必要)	X	X	X
400G-TXE	TekExpress 400G-TXE-400G Electrical Tx コンプライアンス・ソリューションおよび DPOJET : CAUI4-TX 測定プラグイン。IEEE-802.3bs/cd をサポート: 400GAUI/200G-KR/CR および OIF-CEI (VSR/MR/LR)。(Opt.DJA、DJAN、PAM4、SDLA64が必要)	X	X	X
40G-CR4	TekExpress 40G-CR4-40GBase-CR4 コンプライアンス・ソリューションおよび DPOJET : 40GBase-CR4 測定プラグイン。IEEE 802.3-2012 をサポート: セクション 85。(Opt.DJAが必要)	X	X	X
ASM	拡張イベント・サーチ/マーク	-	X	X
AUTOEN10	TekExpress 車載用 Ethernet-10BASE-T1S コンプライアンス・ソリューション	X	X	X
AUTOEN10G	TekExpress 車載用 Ethernet - MultiGBASE-T1 コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJAが必要)	X	X	X
BRR	TekExpress 車載用 Ethernet-100BASE-T1 : 1000BASE-T1 コンプライアンス・ソリューション	X	X	X

表 (続く)

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
CIO	DPOJET : CIO Tx/Rx 測定プラグイン。DP2.0、TBT3、USB4 をサポート (Opt.DJA が必要)	X	X	X
CMENET3	TekExpress Ethernet - 10/100/1000 BASE-T コンプライアンス・ソリューション	X	X	X
CMENET3A	TekExpress Ethernet - 10/100/1000 BASE-T コンプライアンス・ソリューション (Opt.ET3 が必要)	-	X	X
CPHY20	TekExpress MIPI C-PHY 2.0 Tx コンプライアンス・ソリューション (DJA が必要)	X	X	X
DDR-LP4	DPOJET : LPDDR4 Tx 電気検証ソリューション (Opt.DJA、DDRA が必要)	X	X	X
DDR5SYS	TekExpress DDR Tx-DDR5 System Level Tx コンプライアンス / デバッグ自動ソリューション (Opt.DJA、SDLA64、VET が必要)	X	X	X
Opt. DDRA	DPOJET : DDR Tx 電気検証ソリューション - DDR、DDR2、DDR3、DDR3L、DDR4、LPDDR、LPDDR2、LPDDR3、GDDR3、GDDR5 をサポート (Opt.DJA が必要)	X	X	X
DJA	DPOJET ジッタ / アイ解析ツール - Advanced	X	-	X
Opt. DJAN	DPOJET ジッタ / アイ解析ツール - ノイズ (Opt.DJA が必要)	X	X	X
DP12	TekExpress DisplayPort - DisplayPort 1.2 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA が必要)	X	X	X
DP14	TekExpress DisplayPort - DisplayPort 1.4 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA、SDLA が必要)	X	X	X
DP20	TekExpress DisplayPort 2.0 Tx コンプライアンス / デバッグ・ソリューション (Opt.CIO、DJA、SDLA が必要)	X	X	X
DPHY12	TekExpress MIPI D-PHY 1.2 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA が必要)	X	X	X
DPHY21	TekExpress MIPI D-PHY 2.1 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA が必要)	X	X	X
EARC21RX	HDMI 2.1 eARC 拡張解析 / コンプライアンス・ソフトウェア (Rx テスト用)	X	X	-
EARC21TX	HDMI 2.1 eARC 拡張解析 / コンプライアンス・ソフトウェア (Tx テスト用)	X	X	-
Opt. EDP	DPOJET : Embedded DisplayPort 1.2 Tx 測定プラグイン (Opt.DJA が必要)	X	X	X
EDP14	DPOJET : Embedded DisplayPort 1.4 Tx 測定プラグイン (Opt.DJA が必要)	X	X	X
ERRDT	高速シリアル規格用フレーム / ビット・エラー・レート・ディテクタ (Opt.ST6G が必要)	X	-	X
ERRDTH	高速シリアル規格用フレーム / ビット・エラー・レート・ディテクタ (12GHz 未満の 70000 シリーズ用。 (Opt.ST6G が必要)	-	X	-

表 (続く)

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
ERRDTU	高速シリアル規格用フレーム/ビット・エラー・レート・ディテクタ (12GHz 以上の 70000 シリーズ用。 (Opt.ST6G が必要)	-	X	-
HD21DS	TekExpress HDMI 2.1 Rx コンプライアンス・ソリューション (Opt.HD21 が必要)	X	X	X
HD21DSM	TekExpress HDMI 2.1 Rx 電気およびプロトコル・コンプライアンス・パターン生成および校正ソリューション (Opt.HD21DS が必要)	X	X	X
Opt. HDM	TekExpress HDMI 2.0 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA が必要)	X	X	X
Opt. HDM-DS	TekExpress HDMI 2.0 Rx コンプライアンス・ソリューション AWG70k を使用した HDMI 1.4 の Rx テストが含まれています。(Opt.HDM が必要)	X	X	X
HD-DSM	TekExpress HDMI 2.0 Rx 電気およびプロトコル・コンプライアンス・パターン生成および校正ソリューション (Opt.HDM-DS が必要)	X	X	X
HSIC	DPOJET : HSIC Tx 測定プラグイン : およびスコープ・ベース・プロトコル・デコード (Opt.DJA、SR-CUST が必要)	X	X	X
HT3	TDSHT3 - HDMI 1.4 コンプライアンス・テスト・ソフトウェア	X	X	X
HT3DS	TDSHT3-HDMI 1.4 コンプライアンス・テスト・ソフトウェア Rx オプション (Opt.HT3 が必要)	X	X	X
LPDDR5SYS	TekExpress DDR Tx-LPDDR5 System Level Tx コンプライアンス/デバッグ自動ソリューション (Opt.DJA、SDLA64、VET が必要)	X	X	X
Opt. LT	波形リミット・テスト	X	X	X
LVDSTX	TekExpress LVDS Tx 自動化 (Opt.DJA が必要)	X	X	-
MPHY40	TekExpress MIPI M-PHY HS-Gear1、Gear2、Gear3、および Gear4 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA および SDLA64 が必要)	X	X	X
MPHY50	TekExpress MIPI M-PHY HS-Gear1、Gear2、Gear3、Gear 4、および Gear5 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA および SDLA64 が必要)	X	X	X
MTH	マスク・テスト : ハードウェア・クロック・リカバリが含まれています。	X	X	X
Opt. NBASET	TekExpress Ethernet TX-NBASE-T コンプライアンス・ソリューション。IEEE P802.3bz をサポート : セクション 16 : NBASE-T	X	X	X
PAMJET-E	電気信号用 PAM4 トランスミッタ解析ソフトウェア (Opt.DJA、DJAN が必要)	X	X	X
PAMJET-O	光信号 PAM4 トランスミッタ解析ソフトウェア (Opt.DJA、DJAN が必要)	X	X	X

表 (続く)

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
PCE3	TekExpress PCIe Tx コンプライアンス・ソリューションと DPOJET : PCIe Tx 測定プラグイン。PCIe 第 1 世代/第 2 世代/第 3 世代をサポート (Opt.DJA、R-PCIE が必要)	X	X	X
PCE4	TekExpress PCIe Tx コンプライアンス・ソリューションと DPOJET : PCIe Tx 測定プラグイン。PCIe 第 3 世代/第 4 世代をサポート (Opt.DJA、PCE3、SR-PCIE が必要)	X	X	X
PCE5	TekExpress PCIe Tx コンプライアンス・ソリューション : PCIe 第 5 世代をサポート (Opt.DJA が必要)	X	X	X
SAS3	SAS-3 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション	X	X	X
SAS3-TSG	TekExpress SAS3 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA、SAS3 が必要)	X	X	X
SAS3-TSGW	TekExpress SAS-3 Tx WDP トランスミッタの測定 (Opt.SAS3-TSG が必要)	X	X	X
SAS4-TSG	DPOJET : SAS4 Tx 測定プラグイン (Opt.DJA が必要)	X	X	X
SATA-DHB	TekExpress SATA Tx コンプライアンス・ソリューション (TSG/RSG バンドル : SW オプション)	X	X	X
SATA-R-UP	SATA RSG/RMT レシーバ・テスト用の TekExpress アップグレード	-	X	-
SATA-RSG	TekExpress SATA Rx コンプライアンス・ソリューション (RSG/RMT) (Opt.DJA、ERRDT が必要)	X	X	X
Opt. SATA-TSG	TekExpress SATA Tx コンプライアンス・ソリューション (PHY/TSG/OOB) (Opt.DJA が必要)	X	X	X
Opt. SC	SignalCorrect ケーブル/チャンネル/プローブ補正ソフトウェア	X	X	X
SDLA64	シリアル・データ・リンク解析 - 測定回路の埋め込み解除、シミュレーション回路の埋め込み、トランスミッタおよびレシーバのイコライゼーション、および拡張解析およびモデリング・ツール	X	X	X
Opt. SFP-TX	TekExpress SFP+ QSFP+ Tx - Ethernet SFP+/QSFP+ コンプライアンス・ソリューションおよび DPOJET : SFP+/QSFP+ Tx 測定プラグイン。 (Opt.DJA が必要)	X	X	X
Opt. SFP-WDP	TekExpress SFP+ QSFP+ Tx - 波形歪みペナルティ測定 (Opt.SFP-TX が必要)	X	X	X
SWX-DP	DisplayPort 1.2 Tx のスイッチ・マトリックス・サポート (Opt.DP12 が必要)	X	X	X
SWX-PCE	PCIe Tx のスイッチ・マトリックス・サポート (Opt.PCE、PCE3、PCE4 が必要)	X	X	X
TBT-TX	TekExpress Thunderbolt 2 自動コンプライアンス	X	X	X
TBT3	TekExpress Thunderbolt 3 & Thunderbolt 4 Tx コンプライアンス/デバッグ自動ソリューション (Opt.CIO、DJA、SDLA64 が必要)	X	X	X
Opt. USB-TX	TekExpress USB 3.0 Tx コンプライアンス・ソリューション (Opt.DJA が必要)	X	X	X

表 (続く)

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
USB2	TekExpress USB 2.0 の自動コンプライアンス・ソリューション	X	X	X
USB4	TekExpress USB4 Tx コンプライアンスおよび DPOJET : USB4 Tx/Rx 測定プラグイン・ソリューション (Opt.CIO、DJA、SDLA64 が必要)	X	X	X
USBPWR	USB 電源アダプタ/EPS 自動コンプライアンス・テスト・ソリューション	X	X	X
Opt. USBSSP-TX	TekExpress USB 3.1 Tx コンプライアンス・ソリューション (5Gb および 10Gb) (Opt.DJA、USB-TX が必要)	X	X	X
Opt. USBSSP-UP	TekExpress USB 3.0 (5Gb) から TekExpress USB 3.1 (10Gb) へのアップグレード	-	X	X
XGBT2	TekExpress Ethernet Tx-10GBASE-T コンプライアンス・ソリューション IEEE 802.3 をサポート : セクション 55	X	X	X

スペクトル解析および変調解析オプション、アップグレード、フローティング・ライセンス

次のスペクトル解析および変調解析オプション、アップグレード、フローティング・ライセンスを使用できます。「X」は、その項目が使用可能であることを示します。「-」は、その項目が使用できないことを示します。

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
5GNR	5G NR アップリンク/ダウンリンク RF パワー、帯域幅、復調、エラー・ベクトル・マグニチュード測定 (Opt.SVE が必要)	-	X	-
SVE	SignalVu® Essentials - ベクトル信号解析ソフトウェア	X	-	X
SVEH	SignalVu Essentials - ベクトル信号解析ソフトウェア (12GHz 未満の 70000 シリーズ用)	-	X	-
SVEU	SignalVu Essentials - ベクトル信号解析ソフトウェア (12GHz 以上の 70000 シリーズ用)	-	X	-
SVA	AM/FM/PM オーディオ信号解析 (Opt.SVE が必要)	X	X	X
SVM	汎用変調解析 (Opt.SVE が必要)	X	X	X
SVO	フレキシブル OFDM 解析 (Opt.SVE が必要)	X	X	X
SVP	拡張パルス信号解析 (パルス測定を含む) (Opt.SVE が必要)	X	X	X
SVT	周波数/位相セトリング時間測定 (Opt.SVE が必要)	X	X	X
SV23	WLAN 802.11a/b/g/j/p 測定アプリケーション (Opt.SVE が必要)	X	X	X
SV24	WLAN 802.11n 測定アプリケーション (Opt.SV23 が必要)	X	X	X
SV25	WLAN 802.11ac 測定アプリケーション (Opt.SV24 が必要)	X	X	X
SV26	APCO P25 のコンプライアンス・テストおよび解析アプリケーション (Opt.SVE が必要)	X	X	X
SV27	SignalVu Bluetooth LE TX SIG 基本測定 (Opt.SVE が必要)	X	X	X
SV28	SignalVu LTE ダウンリンク RF 測定 (Opt.SVE が必要)	X	X	X

表 (続く)

オプション	説明	型名	アップグレード	フローティング・ライセンス
SV30	WiGig IEEE 802.11ad/ay トランスミッタ・テスト (Opt.SVEが必要)	X	X	X

アップグレード	説明
DPO7SSD-W10 DPO7SSD-W10 オプション NOL DPO7SSD-W10 オプション M581 (3つのオプション項目すべてをご注文ください)	スペア・ソリッド・ステート・ドライブ- Windows 10 、Core i7-2600 マザー・ボード (M581) または Core i7-7700 マザー・ボード (RX107Q) を搭載した MSO/DPO7000C/DX シリーズ・スコープ用で、すでに正規ライセンスを取得し、Windows 10 を実行しています。 Windows 10 OS にプリインストール済み。TekScope およびオシロスコープ・アプリケーションが付属。
DPO7SSD-W10 DPO7SSD-W10 オプション UP DPO7SSD-W10 オプション M581 (3つのオプション項目すべてをご注文ください)	ソリッド・ステート・ドライブのアップグレード- Windows 10 、Core i7-2600 マザー・ボード (M581) を搭載した MSO/DPO7000C/DX シリーズ・スコープ用で、現在正規ライセンスを取得済みで、Windows 7 を実行しています。 Windows 10 へのアップグレード。プリインストール済み。TekScope およびオシロスコープ・アプリケーションが付属)
DPO7SSD-W10 DPO7SSD-W10 オプション NOL DPO7SSD-W10 オプション M566 (3つのオプション項目すべてをご注文ください)	スペア・ソリッド・ステート・ドライブ- Windows 10 、Core 2 デュオ・マザー・ボード (M566) を搭載した MSO/DPO7000C/DX シリーズ・スコープ用で、すでに正規ライセンスを取得し、Windows 10 を実行しています。 Windows 10 OS にプリインストール済み。TekScope およびオシロスコープ・アプリケーションが付属。
DPO7SSD-W10 DPO7SSD-W10 オプション UP DPO7SSD-W10 オプション M566 (3つのオプション項目すべてをご注文ください)	ソリッド・ステート・ドライブのアップグレード- Windows 10 、Core 2 デュオ・マザー・ボード (M566) を搭載した MSO/DPO7000C/DX シリーズ・スコープ用で、現在正規ライセンスを取得し、Windows 7 を実行しています。 Windows 10 へのアップグレード。プリインストール済み。TekScope およびオシロスコープ・アプリケーションが付属)



注: これらのドライブの部品番号は DPO-UP オプションではありません。上記の部品番号を注文します。これらのドライブには DPO-UP を注文しないでください。

投資保護オプション

信号の高速化、新しい規格の進化に伴い、MSO/DPO7000DX シリーズも必要に応じて進化する必要があります。ご使用の周波数帯域は、アップグレードすることができます。ご使用の MSO/DPO7000DX シリーズを新シリーズにアップグレードしたり、DPO モデルを MSO モデルにアップグレードすることにより、性能を改善することができます。MSO/DPO7000DX シリーズをアップグレードする必要がある場合は、当社営業担当までご連絡ください。

電源プラグ・オプション

Opt.A0	北米仕様電源プラグ (115V、60Hz)
Opt.A1	ユニバーサル欧州仕様電源プラグ (220V、50Hz)

Opt.A2	イギリス仕様電源プラグ (240V、50Hz)
Opt.A3	オーストラリア仕様電源プラグ (240V、50Hz)
Opt.A5	スイス仕様電源プラグ (220V、50Hz)
Opt.A6	日本仕様電源プラグ (100V、50/60Hz)
Opt.A10	中国仕様電源プラグ (50Hz)
Opt.A11	インド仕様電源プラグ (50Hz)
Opt.A12	ブラジル仕様電源プラグ (60Hz)
Opt.A99	電源コードなし

サービス・オプション

Opt.C3	3年間の校正サービス
Opt.C5	5年間の校正サービス
Opt.D1	校正データ・レポート
Opt.D3	3年試験成績書 (Opt.C3)
Opt.D5	5年試験成績書 (Opt.C5)
Opt.G3	コンプリート・ケア 3年 (修理中の代替品、どを含む)
Opt.G5	コンプリート・ケア 5年 (修理中の代替品、どを含む)
Opt.IF	アップグレードのインストール・サービス
Opt.R3	3年保証
Opt.R5	5年間の修理サービス (保証期間を含む)

推奨アクセサリ

プローブ

DPO70E1	33GHz 光プローブ
DPO70E2	59GHz 光プローブ
P7633	33GHz 低ノイズ TriMode™ プローブ
P7630	30GHz 低ノイズ TriMode™ プローブ
P7625	25GHz 低ノイズ TriMode™ プローブ
P7720	20GHz TriMode プローブ
P7716	16GHz TriMode プローブ
P7713	13GHz TriMode プローブ

P7708	8GHz TriMode プローブ
P7520A	25GHz TriMode™ プローブ
P7516	16GHz TriMode™ プローブ
P7513A	13GHz TriMode™ 差動プローブ
P7313SMA	13GHz TriMode™ 差動 SMA プローブ
P7508	8GHz TriMode™ プローブ
P7506	6GHz TriMode™ プローブ
P7504	4GHz TriMode™ プローブ
P6780	差動ロジック・プローブ
P6717A	汎用ロジック・プローブ
P6251	DC~1GHz、42V、差動プローブ (TCA-BNC 型変換アダプタが必要)
TCPA300/TCPA400 シリーズ	電流測定システム
P5200A/P5205A/P5210A	高電圧差動プローブ
P77DESKEW	SMA、半田付け、ブラウザ接続用の P7700 シリーズ・プローブ・デスクュー・フィクスチャ
067-2431-xx	SMA または半田付け接続用のプローブ・デスクュー・フィクスチャ (30GHz まで)
067-0484-xx	アナログ・プローブ校正/デスクュー・フィクスチャ (4GHz)
067-1586-xx	アナログ・プローブ・デスクュー・フィクスチャ (4GHz 以上)
067-1686-xx	パワー・デスクュー・フィクスチャ

アダプタ

TCA-1MEG	TekConnect®ハイ・インピーダンス・バッファ・アンプ (P6139B 型受動電圧プローブを含む)
TCA-292MM	TekConnect®2.92mm 変換アダプタ (周波数帯域 20GHz まで)
TCA-292D	TekConnect®2.92mm 変換アダプタ (周波数帯域 33GHz まで)
TCA-BNC	TekConnect®-BNC 変換アダプタ
TCA-N	TekConnect®-N 型変換アダプタ
TCA-SMA	TekConnect® - SMA 変換アダプタ
TCA-VPI50	50Ω TekVPI TekConnect 変換アダプタ
TCA75	23GHz 精密 TekConnect® 75Ω-50Ω 変換アダプタ、75ΩBNC 入力コネクタ

ケーブル

174-6663-01 型	ケーブル ; 2.92-2.92mm ケーブル・ペア、ストレート、1.5ps 位相整合、500mm、40GHz
PMCABLE1M	位相整合ケーブル・ペア、40GHz、2.92mm、Ma-Ma、1m
174-6978-00	ケーブル ; 2.92-2.92mm ケーブル・ペア、ストレート、1.5ps 位相整合、2m、40GHz
174-6664-01 型	ケーブル ; SMA-SMA ケーブル・ペア、ストレート、1.5ps 位相整合、200mm、20GHz
174-6665-01 型	ケーブル ; SMA-to-SMA、シングル・ケーブル、ライトアングル、300mm、20GHz
174-6666-01 型	ケーブル ; SMA-to-SMA、シングル・ケーブル、ライトアングル、500mm、20GHz
174-6667-01 型	ケーブル ; SMA-SMA 間、シングル・ケーブル、ライトアングル、1.829m、20GHz
174-6658-01 型	ケーブル ; SMP/SMP ケーブル・ペア、ライトアングル、2.5ps 位相整合、300mm、20GHz
174-6659-01 型	ケーブル ; SMP/SMP ケーブル・ペア、ライトアングル、2.5ps 位相整合、1m、20GHz
012-0991-xx	GPIB ケーブル (1 m)
012-0991-xx	GPIB ケーブル (2m)

P6780 型ロジック・プローブのスタンダード・アクセサリ

067-2298-xx	デスクュー・フィクスチャ、ロジック・プローブ
020-3035-xx	標準アダプタ
020-3036-xx	ワイド・ボディ・アダプタ
020-3032-00	25 度/55 度ホルダ
020-3021-00	ヒート・ストリップ・ワイヤ (4.57m)
020-3031-xx	ハンド・ブラウジング・アダプタ
020-3033-xx	フレックス・アダプタ
020-3038-xx	リード・セット・グランド
020-3042-xx	プローブ・グルーパ (半田付け用ヘッダ・ピンを含む)
020-3034-xx	フェライト・ビーズ
020-3037-xx	ワイヤ・チューブ (4.57m)

P6717A 型ロジック・プローブのスタンダード・アクセサリ

067-2298-xx	デスクュー・フィクスチャ、ロジック・プローブ
206-0559-xx	延長グランド・チップ
131-5638-xx	プローブ・チップ (10 本入)
206-0569-xx	IC グラバ
352-1115-xx	プローブ・グルーパ
196-3501-xx	リード・セット
196-3497-xx	グランド・リード・セット

システム・テスト

TDSUSBF	Opt. 用テスト・フィクスチャ USB
TF-XGbT	Opt. XGbT ソフトウェア用 10GBASE-T フィクスチャ
—	Ethernet テスト・フィクスチャ。Crescent Heart Software 社 (http://www.c-h-s.com) までお問合せください。
TF-HEAC-TPA-KIT	HEAC TPA-KIT : メイン・ボード、Plug A タイプ・ボード、Plug C タイプ・ボード、TDR ボード (A レセプタクル) ×2、TDR ボード (C レセプタクル) ×2
TF-HDMI-TPA-S/STX	Tx/Rx 用 HDMI タイプ C フィクスチャ・セット
TF-HDMIC-TPA-S/STX-STX	TF-HDMIC-TPA-S/STX-STX
TF-HDMIE-TPA-KIT	HDMI タイプ E フィクスチャ・セット
TF-HDMID-TPA-P/R	HDMI タイプ D フィクスチャ
TF-MHL-TPA-TEK	MHL フィクスチャ・セット
S46-6666-A-AMER	Keithley Instruments 社製 RF/マイクロ波スイッチ・システム、32 チャンネル、終端なし、米国仕様電源ケーブル
S46-6666-A-ASIAP	Keithley Instruments 社製 RF/マイクロ波スイッチ・システム、32 チャンネル、終端なし、アジア/太平洋諸国仕様電源ケーブル
S46-6666-A-EURAF	Keithley Instruments 社製 RF/マイクロ波スイッチ・システム、32 チャンネル、終端なし、ヨーロッパ/アフリカ諸国仕様電源ケーブル
TF-USB3-AB-KIT	USB 3.0 A/B フィクスチャ/ケーブル・キット
TF-USB3-A-P	USB 3.0 A プラグ・フィクスチャ
TF-USB3-A-R	USB 3.0 A レセプタクル・フィクスチャ・キット
TF-USB3-B-R	USB 3.0 B レセプタクル・フィクスチャ・キット

TF-GBE-ATP	10/100/1000BASE-T 拡張テスト・パッケージ (テスト・フィクスチャ PCB セット、RJ45 インターコネクト・ケーブル、および 1000BASE-T ジッタ・テスト・チャンネル・ケーブル)
TF-GBE-BTP	10/100/1000BASE-T 基本テスト・パッケージ (テスト・フィクスチャ PCB セット、RJ45 インターコネクト・ケーブル)
TF-GBE-JTC	103m、1000BASE-T ジッタ・テスト・チャンネル・ケーブル
TF-GBE-SIC	ショート (0.1m) RJ45 インターコネクト・ケーブル



トランジット・ケース (カーボン・ファイバ)

その他

016-1985-xx	ラックマウント・キット
077-0076-xx	PDF 版サービス・マニュアル、ハード・ドライブ上
016-2039-00	トランジット・ケース (メタル・フレーム、木製パネル)
016-2043-00	トランジット・ケース (カーボン・ファイバ)

保証期間

部品と技術料はすべて 1 年保証



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



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 (120) 441 046
 中東、アジア、および北アフリカ +41 52 675 3777
 中華人民共和国 400 820 5835
 韓国 +82 2 565 1455
 スペイン 00800 2255 4835*
 台湾 : 886 (2) 2656 6688

オーストリア 00800 2255 4835*

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

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

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

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

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. テクトロニクス製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものではありません。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 Tektronix, Inc. の登録商標です。他の商品名全ては、各企業の商標および商標、登録商標です。

1 May 2024 55Z-23446-41
tek.com

Tektronix[®]