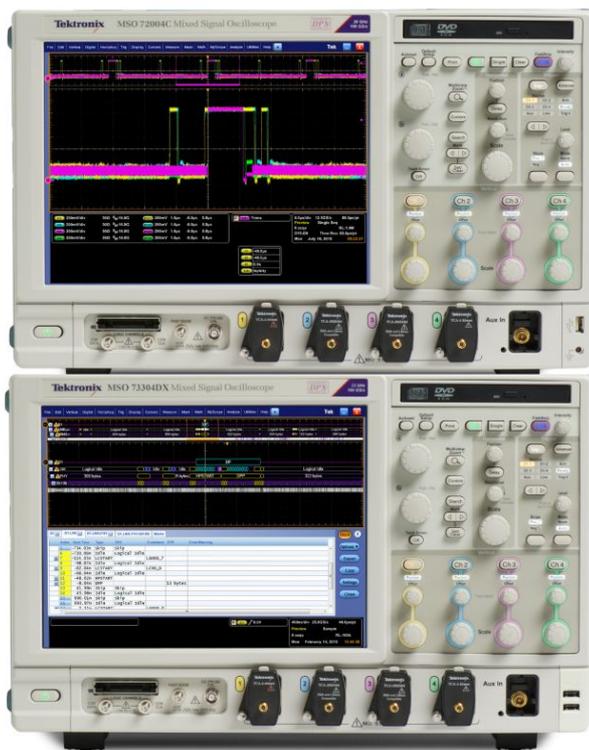


# ミックスド・シグナル・オシロスコープ / デジタル・フォスファ・オシロスコープ

## MSO/DPO70000 シリーズ・データ・シート



プロトタイプの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/DPO70000 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)
- 業界トップクラスのサンプル・レートと時間分解能
  - 100GS/s (2チャンネル同時) (33、25、23、20、16、12.5GHz の機種)

- 4チャンネル同時性能
  - 最高周波数帯域：23GHz
  - 最高リアルタイム・サンプル・レート：50GS/s
  - 最大記録長：500M サンプル・ポイント (ロング・メモリの観測を容易にする MultiView Zoom 機能付)
  - 最高波形取込レート：300,000 波形/秒以上
- 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 (MSO70000 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 - 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、I<sup>2</sup>C、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、P6750 型、P6717A 型 17チャンネル高性能ロジック・プローブに

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・チャンネル数	ロジック・チャンネル数
DPO70404C 型	4GHz	25GS/s	31M	4	—
MSO70404C 型	4GHz	25GS/s	62M	4	16
DPO70604C 型	6GHz	25GS/s	31M	4	—
MSO70604C 型	6GHz	25GS/s	62M	4	16
DPO70804C 型	8GHz	25GS/s	31M	4	—
MSO70804C 型	8GHz	25GS/s	62M	4	16
DPO71254C 型	12.5GHz	100GS/s/50GS/s	31M	4	—
MSO71254C 型	12.5GHz	100GS/s/50GS/s	62M	4	16
DPO71604C 型	16GHz	100GS/s/50GS/s	31M	4	—
MSO71604C 型	16GHz	100GS/s/50GS/s	62M	4	16
DPO72004C 型	20GHz	100GS/s/50GS/s	31M	4	—
MSO72004C 型	20GHz	100GS/s/50GS/s	62M	4	16
DPO72304DX 型	23GHz	100GS/s/50GS/s	31M	4	—
MSO72304DX 型	23GHz	100GS/s/50GS/s	62M	4	16
DPO72504DX 型	25GHz	100GS/s/50GS/s	31M	4	—
MSO72504DX 型	25GHz	100GS/s/50GS/s	62M	4	16
DPO73304DX 型	33GHz	100GS/s/50GS/s	31M	4	—
MSO73304DX 型	33GHz	100GS/s/50GS/s	62M	4	16

より、高速のデジタル信号にプロービング可能  
(MSO70000 シリーズのみ)

拡張性

- 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

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

- 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/DPO70000 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

DPO70000 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/DPO70000 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・レートを実現し、トランジェント、異常信号、高速エッジなどの信号の細部まで取込むことが可能です。
  - 12.5~33GHz の機種では、最高 100GS/s（2 チャンネル同時）、50GS/s（4 チャンネル同時）のアナログ・サンプル・レート
  - 4GHz、6GHz、8GHz の機種では、最高 25GS/s のアナログ・サンプル・レート（4 チャンネル同時）
  - MSO70000 シリーズでは 12.5GS/s のロジック・チャンネル・サンプル・レート
- 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

- 長い記録長により、高分解能で長い時間の取込みが可能
  - 標準で 31M ポイント／チャンネル（DPO70000 シリーズ）、62M ポイント／チャンネル（MSO70000 シリーズ）
  - オプションで、最大 125M ポイント（4 チャンネル同時、4/6/8GHz 機種）、250M ポイント（4 チャンネル同時、12.5~20GHz 機種）、500M/1G ポイント（4/2 チャンネル同時、23/25/33GHz 機種）
  - MSO70000 シリーズのロジック・チャンネルはアナログ・チャンネルと同じメモリ長があり、アナログとデジタルの優れた信号取込みが可能
  - MultiView Zoom 機能により、ロング・メモリを容易にコントロールでき、複数の波形の比較、解析が容易に行える
- 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/DPO70000 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 (MSO70000 シリーズのみ)

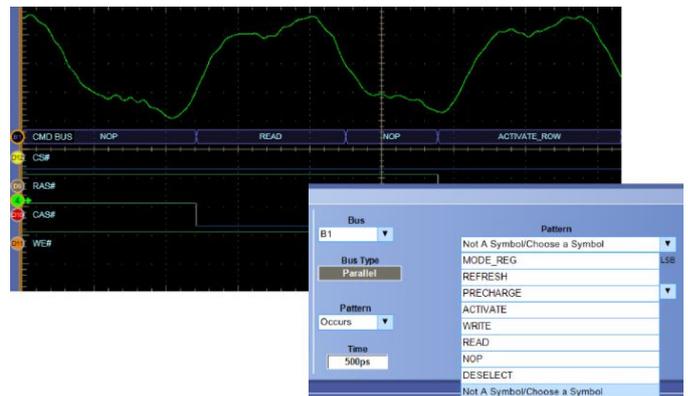
検証すべきインタフェースが数多くある場合でも、MSO70000 シリーズには 4 つのアナログ・チャンネルと 16 のロジック・チャンネルが装備されており、チャンネル間のタイミングも効率的にチェックできます。MSO70000 シリーズのデジタル・アクイジション・システムのタイミング分解能は 80ps であり、最高 20 チャンネル同時に正確なタイミング測定を行うことができます。

## 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 (MSO70000 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ことがあります。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、MSO70000 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/DPO70000 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/DPO70000 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、I<sup>2</sup>C、SPI、RS-232/422/485/UART、USB、MIPI® DSI / CSI2 バスのシリア・バス・デコード機能により、どこでコントロール・パッケージが始まり、どこで終わるのか、またアドレス、データ、CRC などのサブパッケージ・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

DPO70000 シリーズは 4 チャンネル同時に、MSO70000 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。4/6/8GHz 機種では Opt. 10XL を装備することで 125M ポイントまで、12.5~20GHz 機種では Opt. 20XL を装備することで 250M ポイントまで、23~33GHz 機種では Opt. 50XL を装備することで 500M ポイント (4 チャンネル同時) / 1G ポイント (2 チャンネル同時) まで拡張できます。



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。MSO70000 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ュホー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、MSO70000 シリーズでは標準で装備されています。DPO70000 シリーズでは Opt.ST6G で装備できます。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。

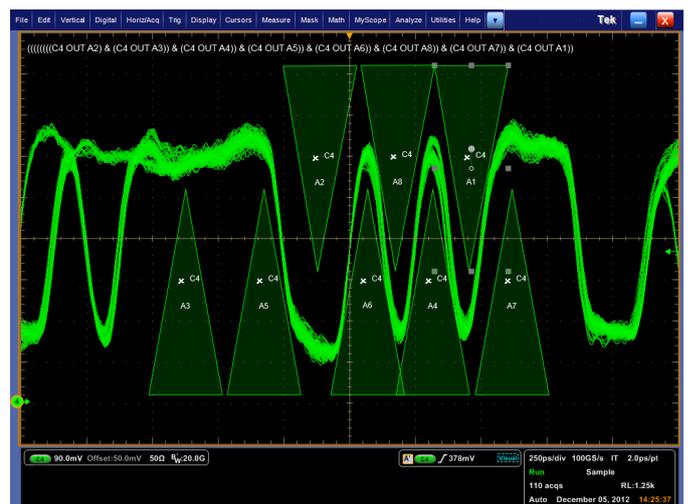
パターン・ロック・トリガは NRZ シリアル・パターン・トリガの機能拡張で、ロング・シリアル・テスト・パターンの取込みをパターン長に同期させることにより、優れた時間軸精度での取込みが可能になります。パターン・ロック・トリガでは、ロング・シリアル・データ・パターンのランダム・ジッタを除去することができます。特定のビット・トランジションの影響を調べたり、マスク・テストでアベレージングを使用することもできます。MSO70000 シリーズでは標準で、DPO70000 シリーズでは Opt. ST6G の一部として、6.25Gbps までの NRZ シリアル・データ・ストリームをサポートします。

## 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、何千というアク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。えます。

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 つの領域が設定でき、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も対応する領域が設定できます。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オ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、アキュジションから検索するのに要する時間を大幅に削減できます。数十秒、数分の単位で重要なイベントが検出でき、短時間のうちにデバッグ／解析作業を終わらせることができます。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。

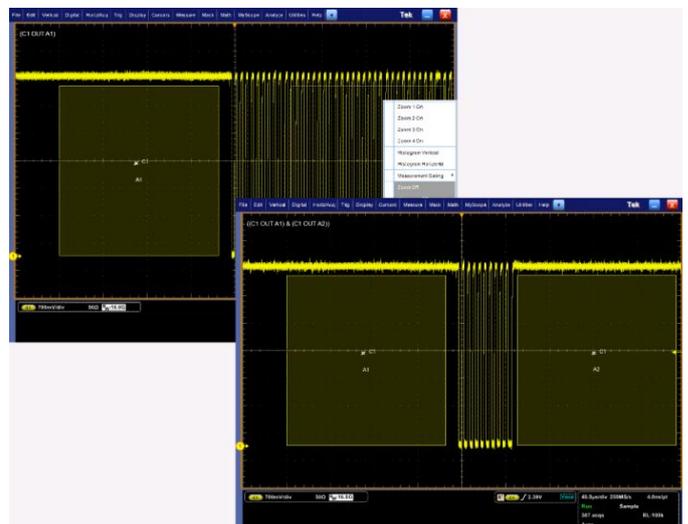
DDRメモリ・バスのイベントには、クロック、ストローブ、データ・チャンネル、複数のデータの振幅とバーストが含まれる



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、ストローブ、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



ブルール・ロジック・トリガ・クオリフィケーションの例。ロジックORを使用したブルール論理により、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/DPO70000 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/DPO70000 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、スクリーン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、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。MSO70000 シリーズに標準で装備される DPOJET Advanced ジッタ/アイ・ダイアグラム解析ソフトウェアは、膨大な数の測定を迅速に実行し、統計値を収集することができます。DPOJET Essentials は DPO70000 シリーズでは標準で装備されています。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

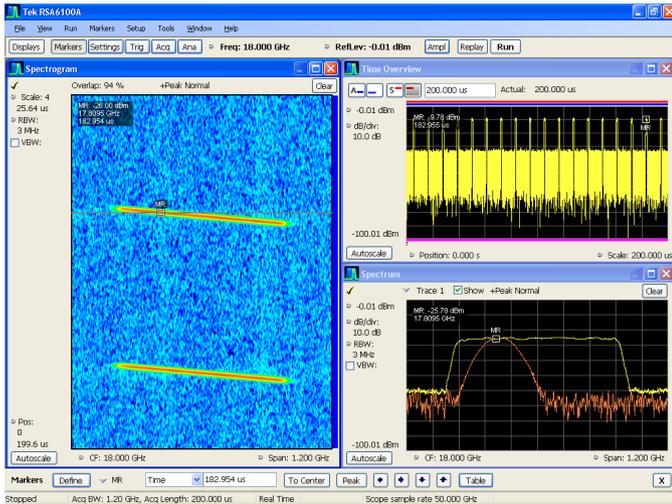
DPO70E1 型光プローブをサポートするため、DPOJET では新たに、消光比 (ER)、平均光パワー (AOP)、光変調振幅 (OMA)、光信号のハイ/ロー値といった光測定が可能になりました。

### 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/DPO70000 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。内蔵のエラー・ディテクタには、最高 6Gbps の USB 3.0、SATA 信号プリセットが含まれています。エラー・ディテクタの設定は、一般的な 8B/10B エンコード信号に対応できるようにカスタマイズでき、ビット、キャラクタ、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/j/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<sup>®</sup>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。<sup>®</sup>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/DPO70000 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

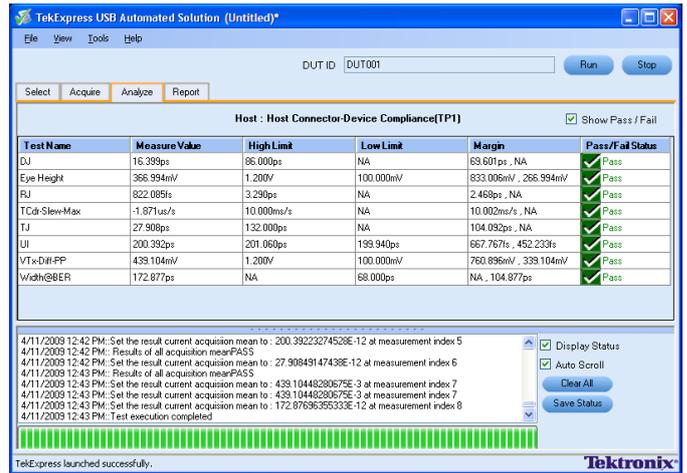
## TekExpress<sup>®</sup>ソフトウェアによる自動化フレームワーク

TekExpress<sup>®</sup>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<sup>®</sup>は、SATA、SAS、MIPI<sup>®</sup> C-PHY、MIPI<sup>®</sup> D-PHY、MHL、MIPI<sup>®</sup> M-PHY、PCI Express<sup>®</sup>、USB 3.0、DisplayPort、10GBASE-T 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<sup>®</sup>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。

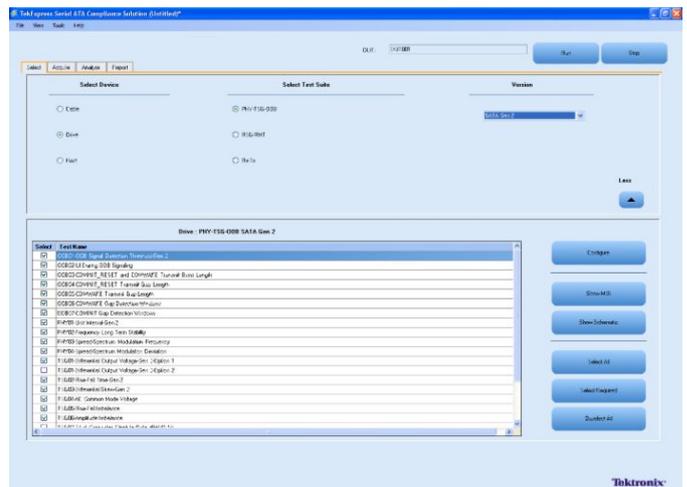
TekExpress<sup>®</sup>フレームワークの他にも、MATLAB<sup>®</sup>などのアプリケーション開発環境を使用して独自のアプリケーションを開発し、MSO/DPO70000 シリーズのツール・セットをさらに拡張することができます。

特性評価の測定では確度と再現性が重要になります。MSO/DPO70000 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。

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。



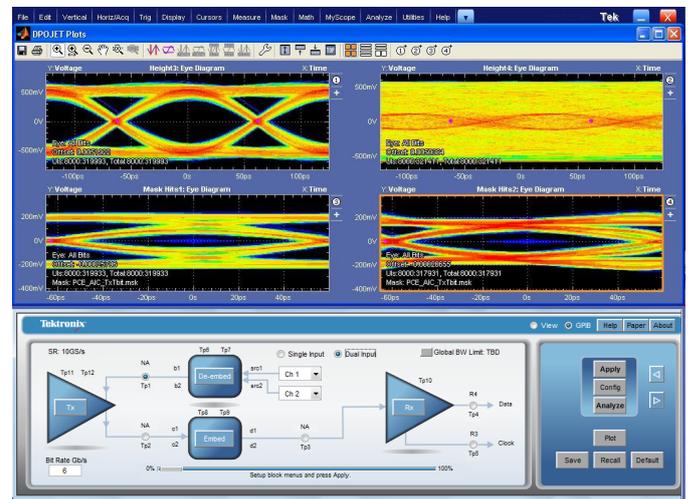
TekExpress<sup>®</sup> USB 3.0 自動テスト・ソフトウェア (Opt. USB-TX) – TekExpress<sup>®</sup> USB 3.0 は、SuperSpeed Universal Serial Bus Electrical Compliance Test Specification 対応の USB 3.0 ホストとデバイスのトランスミッタ/レシーバを、自動で簡単かつ効率的にテストできる。デバイスの種類、テストの種類、テスト・ポイント、選択されたプローブに応じて、最適なディエンベデッド・フィクスチャ、CTLE、リファレンス・チャンネル・エミュレーション・フィルタ、測定項目が自動的に選択される。さらに、USB-TX は DPOJET を使用し、USB 3.0 ソリューションのデバッグと拡張特性評価が可能



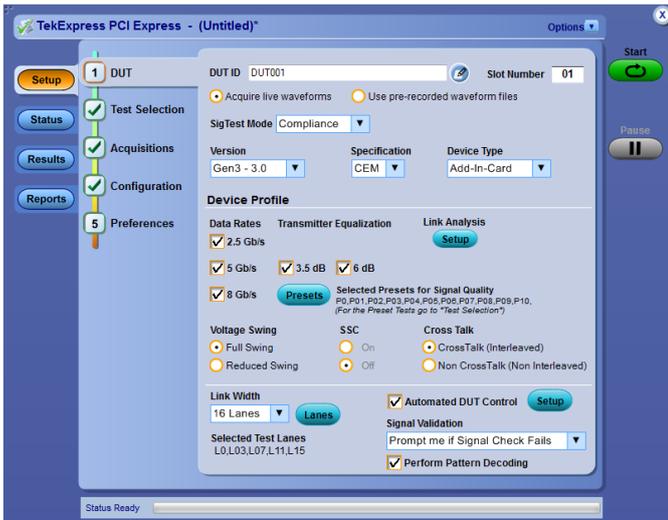
TekExpress<sup>®</sup> SATA 自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェア – SATA Gen1/2/3 で規定されたトランスミッタ/レシーバのテスト・スイートを完全にサポート。簡単で効率的なテストおよび自動化により、コンプライアンス・テストに要する時間を約 70%も短縮することが可能。<sup>®</sup>必要なテスト機器の自動認識もでき、正確な DUT/ホスト制御、ワンボタンによるテストが実行可能

## 独自のフィルタ、ディエンベッド機能

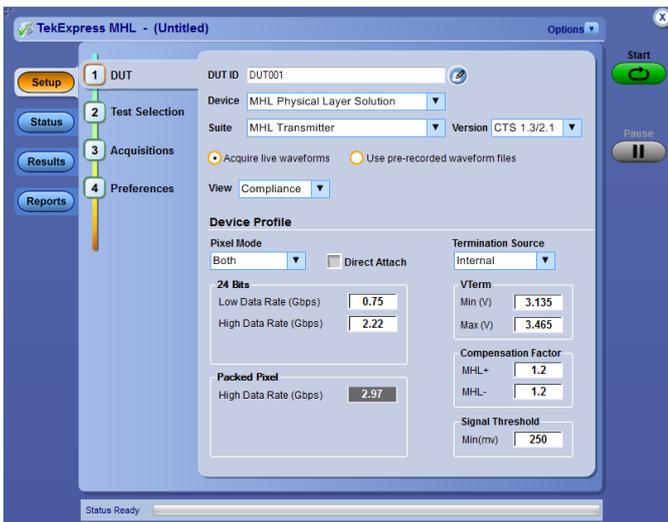
独自のフィルタを作成したり、MSO/DPO70000 シリーズに標準で添付されているフィルタを使用することにより、ノイズや特定の高調波成分を分離したり、除去したりすることができます。これらのカスタマイズ可能な FIR フィルタは、プリエンファシスの除去、あるいは DUT に接続されたフィクスチャやケーブルなどによる影響の最小化などの信号処理技術に適用することができます。オプションのリアル・データ・リンク解析ビジュアライザ (SDLA64) を使用すると、S パラメータからリアル・データ・チャンネルのエミュレート、フィクスチャ、ケーブル、プローブなどが原因となる反射、クロスカップリングおよび損失の除去、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、FFE、DFE 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



**TekExpress® PCI Express Gen 1/2/3 自動化テスト・ソフトウェア (Opt. PCE3)** - PCI Express Gen1/2/3 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、Opt. PCE3 には PCI-SIG の SIGTEST を統合する TekExpress 自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェアと、デバッグ用 DPOJET ベースの PCI Express ジッタ/アイ・ダイアグラム解析用モジュールが含まれる。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



**TekExpress® MHL 拡張解析/コンプライアンス・ソフトウェア (Opt. MHD)** - MHL 1.0/2.0/1.3/2.1 コンプライアンス・テスト、および最新の MHL 仕様に対する MHL デバイスのデバッグ/検証が行える統合ソリューション。トランスミッタ、シンク、ドングルの電気テストを自動的に実行する。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

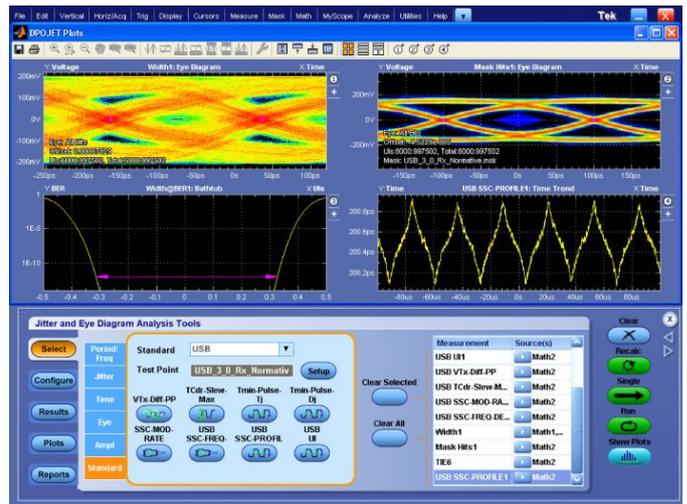
## アプリケーションに特化したソリューション - 規格固有の認証、測定の自動化、拡張信号解析

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/DPO70000 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 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。

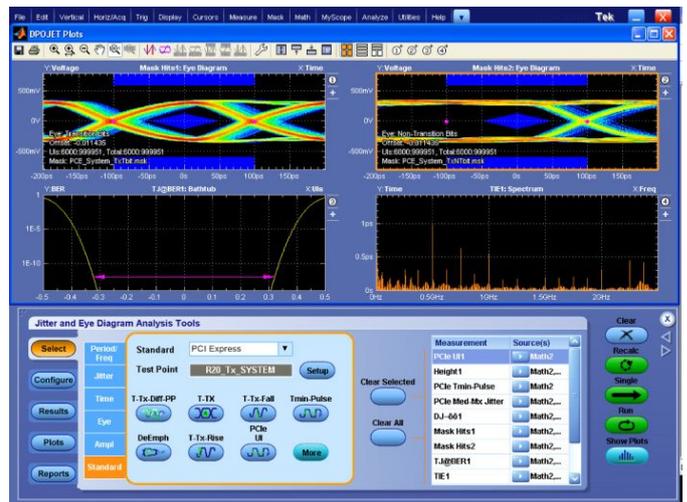
アプリケーションに特化したソリューションについては、これ以降のページでその要点を紹介します。



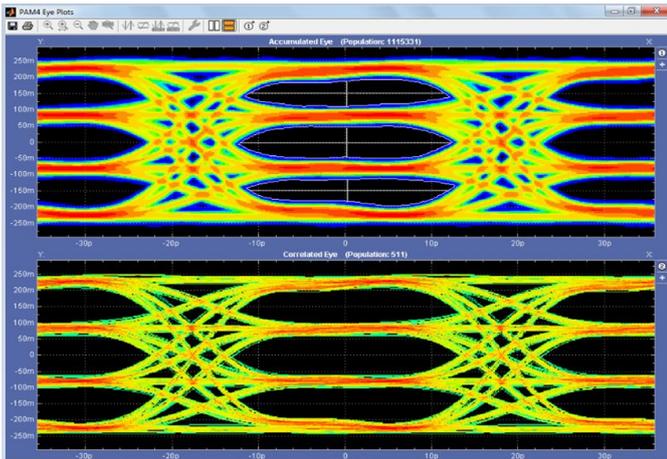
**DDR メモリ・バス解析 (Opt. DDRA)** – DDR1、LPDDR、LPDDR2、LPDDR3、DDR2、DDR3、DDR4、GDDR3 のリード/ライトを自動的に識別し、すべてのリード/ライト・バーストのすべてのエッジで JEDEC 適合性測定を行い、合否結果を表示。DDRA では、クロック、アドレス、コントロール信号も測定可能。さらに、DPOJET で DDRA の適合性テストを行うことにより、複雑なメモリ信号の問題をすばやくデバッグ可能。16 チャンネルのデジタル・ロジック・プロービングが可能な MSO70000 シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープでは、コマンド/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。



**USB 3.0 トランスミッタ・テスト・ソリューション (Opt. USB3)** – USB 3.0 デバイスの検証、特性評価、デバッグを行う。測定は DPOJET で行われ、USB 3.0 仕様に準拠。コンプライアンスと自動化は USB-TX で実行。

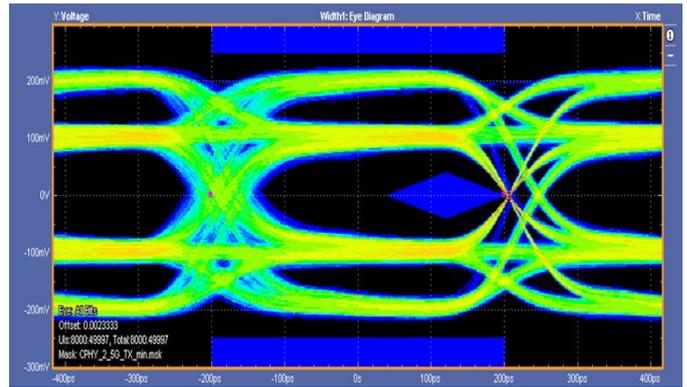


**PCI Express® トランスミッタ・コンプライアンス/デバッグ (Opt. PCE3)** – 包括的なテスト・サポートにより、PCI Express® Rev 1.0、2.0、3.0 (ドラフト仕様) の設計性能を解析する。DPOJET を使用することで、Opt. PCE3 で PCI-SIG 規格に準拠したテストが可能。

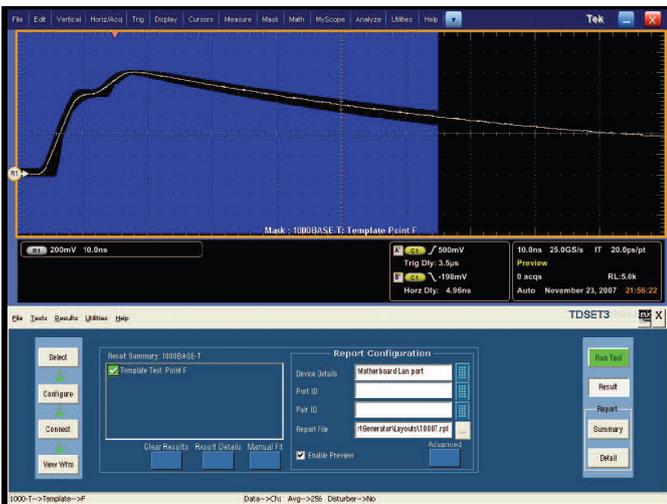


**NRZ/PAM4 測定** – データコム・ネットワークのスループットは増加の一途をたどっています。当社の DPO73304DX 型は、10BASE-KRn クラスのデータ・レートに対応しています。DPO70000 シリーズで DPOJET ジッタ/ノイズ解析ツールや SDLA シリアル・データ・リンク解析ツールを使用することにより、これらの多くの規格に対しても、精度の高いディエンベッドやアイ・ダイアグラムの評価を実施できます。

PAM4 テストの詳細については、DPO70000SX 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。



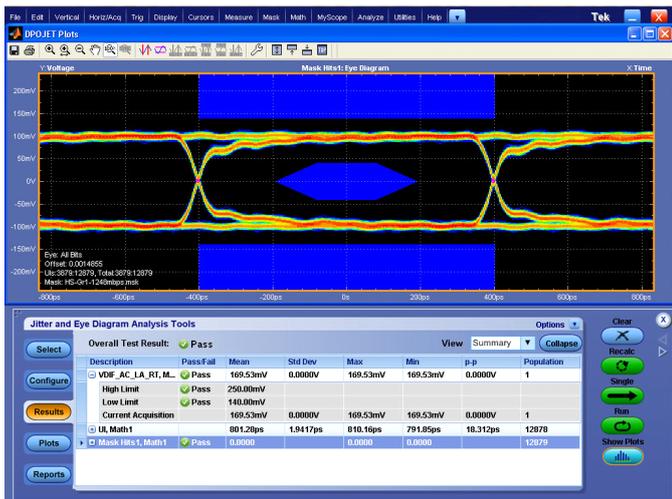
C-PHY は独自のクロック・リカバリのメカニズムを採用しています。C-PHY 1.0 は、カスタム・クロック・リカバリのアルゴリズムを実装しており、これはトリガ・アイと呼ばれています。このモデルでは、4つの差分信号の最初のゼロ公差がクロック・リカバリのトリガ・ポイントとして使用され、アイ・ダイアグラムが表示されます。アイ開口が最大になるようにアイ・マスクが適切に配置され、そこでアイの高さが測定されます。トリガ・アイのメカニズムにより、トリガ・ポイント（ゼロ公差）におけるジッタがすべて捕捉され、反対側に反映されます。ジッタ測定とアイ・ダイアグラム表示が、レコード長全体に対して実行されるため、より長い時間デバイスの異常を観測することができ、優れた特性評価が行えます。3M UI のデータに対してアイ・ダイアグラム解析を実行できるため、翌日まで解析を実行すれば、より詳細な特性評価が可能になります。



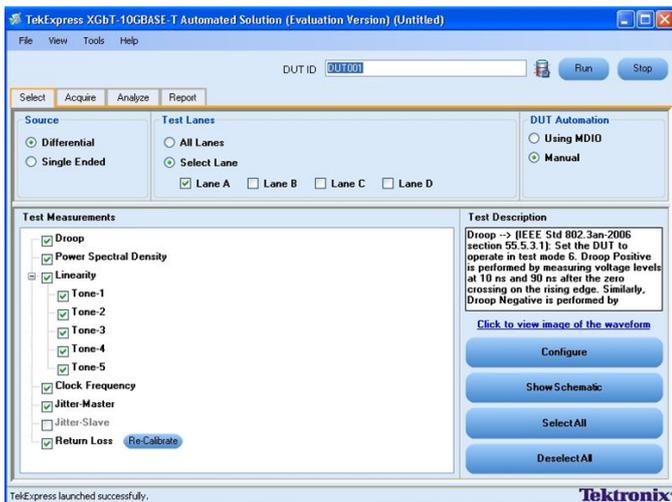
**Ethernet コンプライアンス・テスト・ソリューション (Opt. ET3)** – 10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T の Ethernet の物理レイヤをフル・サポート。®アナログ検証、自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェア、デバイス特性評価が可能



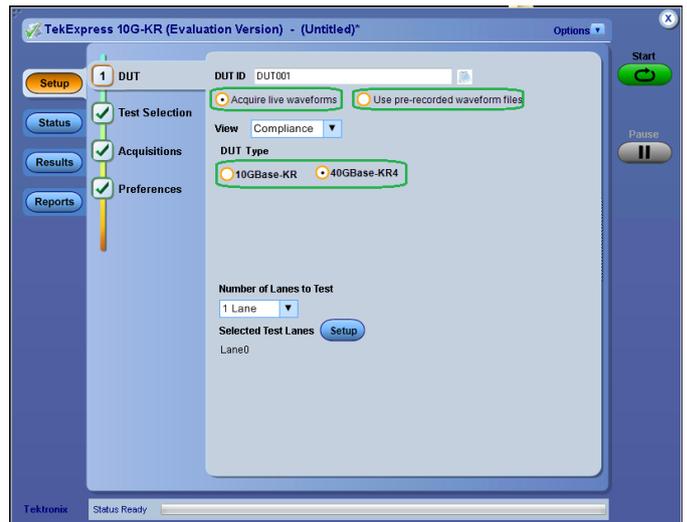
**MIPI® D-PHY 特性評価/解析ソリューション (Opt. D-PHY)** – 使いやすく、カスタマイズ可能なテスト・セットアップにより、ジッタ/シグナル・インテグリティ問題の特性評価と原因特定を迅速に行い、D-PHY 仕様を検証する。DPOJET を使用することにより、トランスミッタの高速データ/クロック・タイミング測定、ハイスピードまたはローパワー・モードでのすべての電気特性を測定することが可能



MIPi® M-PHY デバッグ、解析、特性評価、適合性テスト・ソリューション (Opt. M-PHY) – ジッタ/シグナル・インテグリティ問題の特性評価と原因特定を迅速に行い、M-PHY 仕様を検証する。DPOJET を使用することにより、差動伝送のアイ・ダイアグラムなどのトランスミッタのシグナリング/タイミング測定、立上り/立下り時間、スルー・レート、振幅パラメータ、大振幅/小振幅の構成、終端/非終端のケースにおける各レーンの共通・モード電圧を測定することが可能



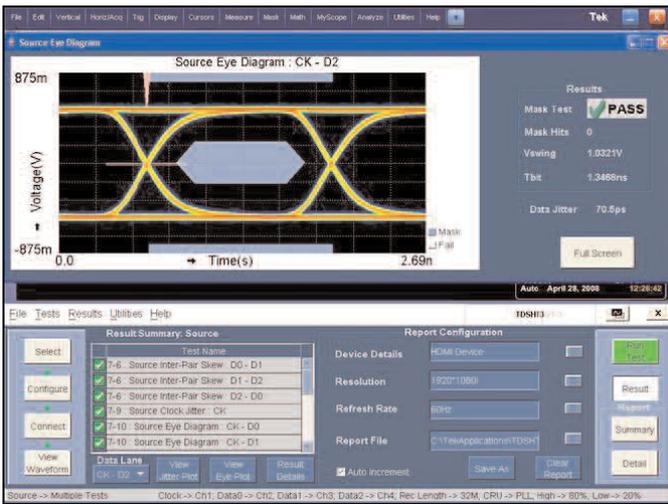
XGbT 10GBASE-T 自動コンプライアンス・ソフトウェア 簡単な機器設定だけで、パワー・スペクトラム密度 (PSD)、パワー・レベル、直線性を含む IEEE 802.3an-2006 規格の 10GBASE-T の測定をすばやく実行可能。XGbT では、テスト設定および解析パラメータを柔軟に制御することが可能で、デバイスの特性を詳細に評価することが可能



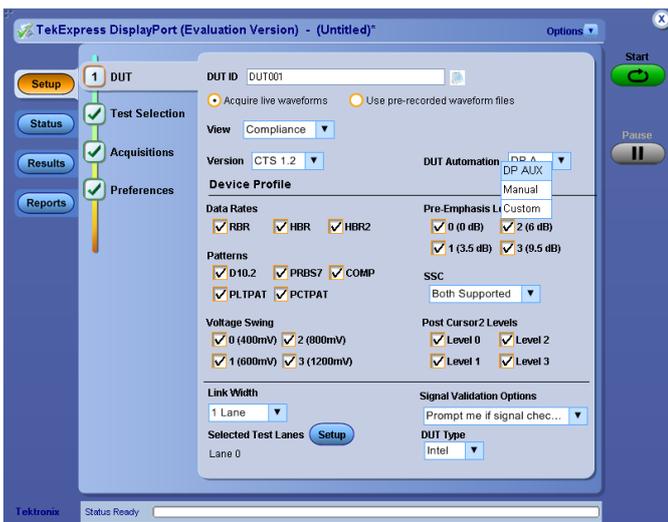
10GBASE-KR/KR4 コンプライアンス/デバッグ・ソリューション (Opt. 10G-KR) – IEEE 802.3ap-2007 仕様の自動コンプライアンス測定を行う。このオプションには、自動コンプライアンス・ソリューションと DPOJET によるデバッグ機能が含まれている。自動テスト・セットアップにより、およそ 15 分でトランスミッタのイコライゼーション・レベルを測定し、各タップに対して 12 の測定結果と、9 種類の測定項目に対する 120 の測定結果を生成することが可能



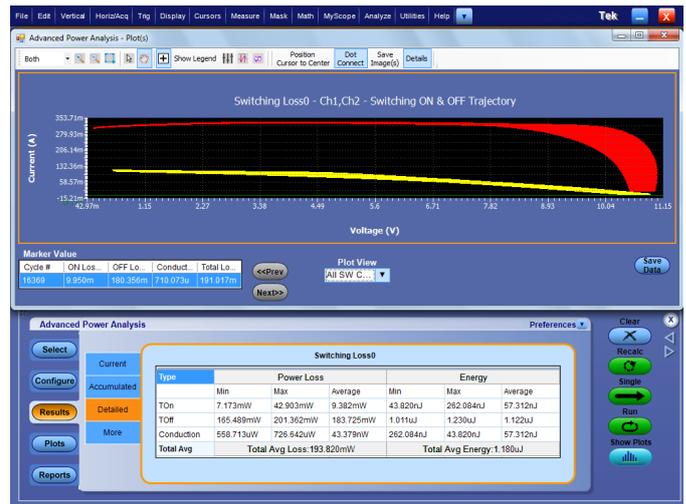
Tektronix SFP+ QSFP+ Tx – SFF-8431、SFF-8634 技術で製品を設計するエンジニアで必須のリアルタイム・オシロスコープのために開発されている。Opt. SFP-TX、Opt. SFP-WDP により、自動ソリューション (コンプライアンス用) と DPOJET オプション (デバッグ用) の両方が可能になり、手作業によるテストに比べて最大 80% のテスト時間が短縮できる。Opt. SFP-WDP では、TWDPc (Transmitter Waveform Distortion Penalty for Copper) が測定可能。SFF-8431 SFP+ 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 (Opt. DP12)** – 当社®P7300SMA シリーズ・プローブ、DisplayPort ソフトウェアを使用することで、DisplayPort コンプライアンス・テスト規格 (CTS) のソース・テストを 4 レーン同時に実行することができる。波形表示、パス/フェイル、マージン解析などの詳細なテスト・レポートも生成される



**パワー測定/解析ソフトウェア (Opt. PWR)** – 拡張パワー測定/解析ソフトウェア DPOPOWER を使用すると、ユーザ定義設定を含む複数の測定を構成し、1 回のアキュイジションでスイッチング・デバイスの電力消費や、磁気パラメータの測定/解析を行うことができる。軌跡プロットでは、各サイクルのターンオン損失、ターンオフ損失、導通損失パラメータが計算される。位相、導通損失、振幅、電圧高調波などの測定項目により、電源の入出力の詳細な特性評価が可能。添付機能のある.mht フォーマットで、測定結果、テスト結果、プロット図を含むレポートを簡単に作成できる。

## 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。

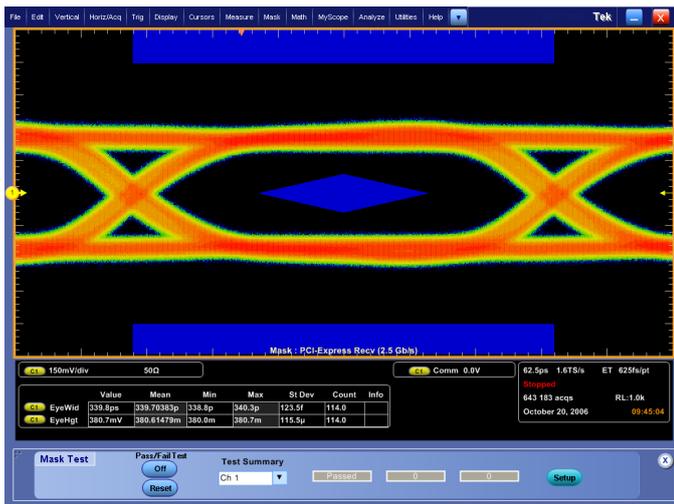
## MSO70000 シリーズ – 最新の高速シリアル回路設計のための専用ソリューション

MSO70000 シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープは、高速シリアルの検証と特性評価のための数多くのシリアル・ドメイン機能を搭載した、高速シリアル・データ回路設計に最適な計測器です。MSO70000 シリーズに標準で搭載されている機能は、DPO70000 シリーズではオプションとして用意されています。

**シリアル・パターン・トリガ** – 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・トリガによりクロック信号を抽出し、ト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・トリガ条件として設定することができます。MSO70000 シリーズでは、パターン・ロック・トリガにより 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** – MSO70000 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, T1.102, 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

**62M ポイントのレコード長** – 4 チャンネルすべてで 62M ポイントのレコード長を装備しており、高い分解能で長時間の連続取込みが可能です。4GHz、6GHz、8GHz 機種ではオプションで 125M ポイントに、12.5~20GHz 機種ではオプションで 250M ポイントに、23~33GHz 機種ではオプションで 500M/1G サンプル (4/2 チャンネル) にすることができ、さらに長時間の取込みが可能になります。

MSO70000 シリーズは、DPO70000 シリーズではオプションで装備する、ハイスピード・シリアル解析/適合性に関する機能を標準で装備しているため、設計問題を効率的に解決することができます。

**ハイスピード・シリアル・バスのプロトコル・デコード**

MSO/DPO70000 シリーズ・オシロスコープは、オプションで PCI Express Gen 1/2/3, 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 のデコード表示では、オーダード・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。

Index	Start Time	Type	PHY	Command	DPP	Error/Warning
6	-734.03n	skip	Skip			
7	-730.06n	idle	Logical Idle			
8	-114.05n	LCSTART	LCSTART	LC000_7		
9	-98.07n	idle	Logical Idle	LCRD_0		
10	-82.04n	LCSTART	LCSTART			
11	-66.04n	idle	Logical Idle			
12	-48.02n	HPSTART	HPSTART			
13	-8.04n	DPP	DPP		13 bytes	
14	41.99n	skip	Skip			
15	45.96n	idle	Logical Idle			
16	690.01n	skip	Skip			
17	693.97n	idle	Logical Idle			
18	1.11n	LCSTART	LCSTART	LC000_0		

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/DPO70000 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 32GHz 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。

## デバッグング

MSO/DPO70000 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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>-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<sup>®</sup>によって実現された FastAcq<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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/DPO70000 シリーズだけです。

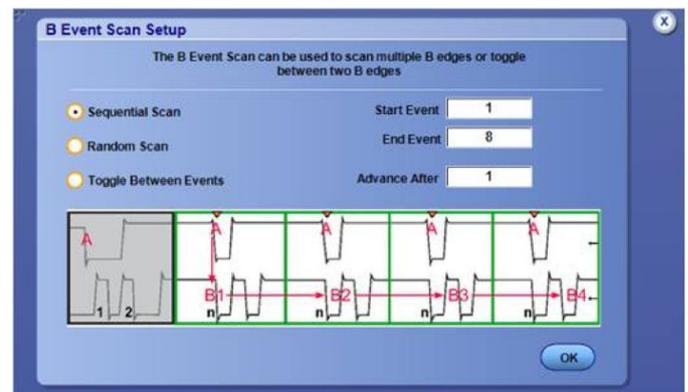
## Pinpoint<sup>®</sup>トリガ

当社の Pinpoint<sup>®</sup>トリガは、システム・エラーを検出したリ、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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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。そのため、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<sup>®</sup>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拡張でき、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。

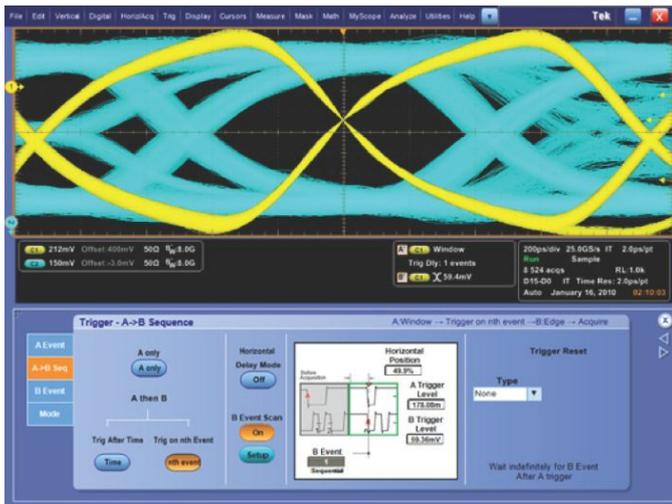
エンハンスド・トリガではトリガ・ジッタは 100fs 未満まで低減されるため、トリガ・ポイントは測定の基準点として使用することができます。

## 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ーにとって、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

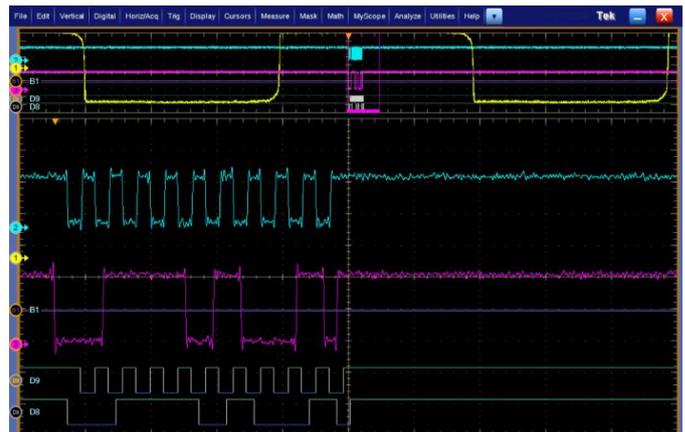
ロジック・パターン・トリガは、障害を検出するタイミングをコントロールしたり、目的のステートにおいて発生しないイベントを無視したりするようなロジック設定ができます。MSO70000 シリーズでは、最大 20 ビットのロジック・パターンによるトリガが可能で、Pinpoint®トリガを強化することができます。特定のシステム・ステートやシステム障害で発生するアナログ・イベントを分離することができます。

### デジタル A→アナログ B トリガ (MSO70000 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 (MSO70000 シリーズのみ)

MSO70000 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。MSO70000 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™

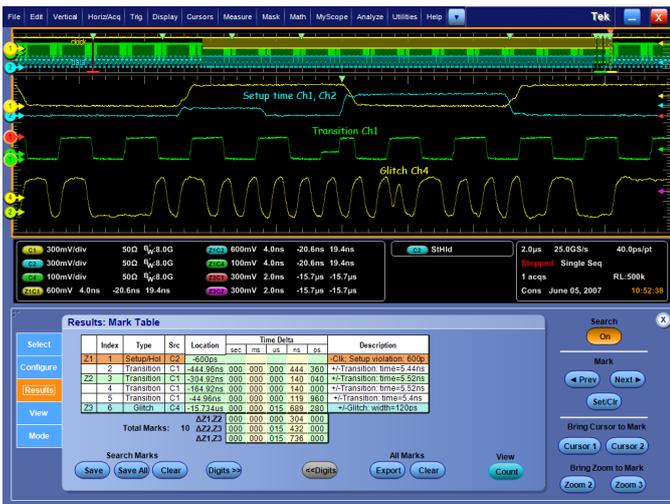
バスのバーストなどの重要なイベントが時間的に離れている場合、MSO/DPO70000 シリーズに搭載されている FastFrame™セグメント・メモリ機能を使用すると、アキュジション・メモリの内容を観測しながらこのようなイベントを取込むことができます。マルチ・トリガ・イベントを使用すると、FastFrame™は短いバースト信号を取込み、フレームとして保存するため、後から詳細に観測、解析することができます。MSO70000 シリーズでは、FastFrame™とバス/ロジック・トリガ機能により、高速で、バースト状の信号をアナログ・チャンネルの高速サンプル・レートで取込みながら、ロジック・チャンネル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™ (MSO70000 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。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 MSO70000 シリーズのアナログ・アキュジション・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/DPO70000 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。



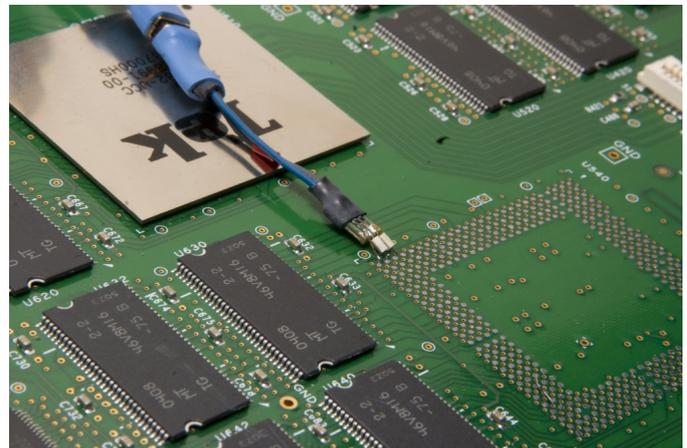
拡張イベント・サーチ／マーク - 重要なイベントをハイライト表示し、左右の矢印ボタンとマウス・クリックにより、イベント間を簡単に移動できる

## 組込みシリアル・バス (I<sup>2</sup>C、SPI、RS-232/422/485、UART、USB) のデコードとトリガ

MSO/DPO70000 シリーズは、I<sup>2</sup>C、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 I<sup>2</sup>C、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。

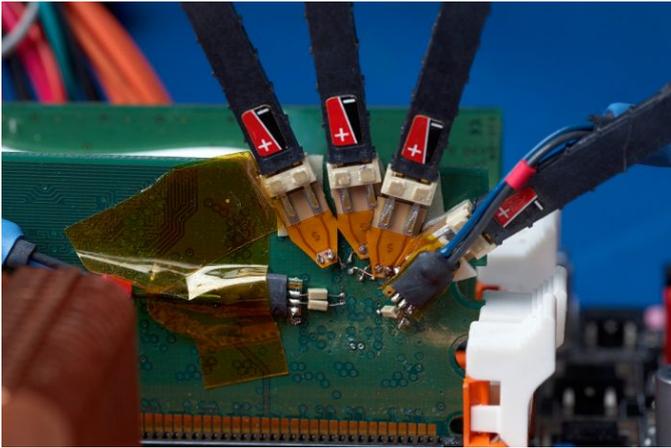
## プロービング - アナログとデジタル

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/DPO70000 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、DPO/MSO70000C/DX/SX シリーズのすべての機種に対応しています。P7600 シリーズは DPO/MSO70000 DX/SX シリーズに対応しており、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™ では低コストのソルダ・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

MSO70000 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、DPO/MSO70000C/DX/SX 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/DPO70000 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/DPO70000 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が確認、変更できます。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<sup>®</sup>解析ツール

OpenChoice<sup>®</sup>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<sup>®</sup>の解析、ネットワーク機能により、MSO/DPO70000 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<sup>®</sup>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<sup>™</sup> 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<sup>®</sup>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。

## 研究分野

MSO/DPO70000 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、オートマチック (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チック (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/DPO70000 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、エキスポート/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・ウィンドウの数の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/DPO70000 シリーズ、DPO7000 シリーズ、MSO/DPO5000 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。

License	Qty	Qty	Qty	Qty
Part Number	Part Number	Part Number	Part Number	Part Number
100 MSAMPLESICH - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
20 MSAMPLESICH - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
300 MSAMPLES MAX, 50 MSAMPLESICH - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
200 MSAMPLESICH - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
400 MSAMPLES MAX, 100 MSAMPLESICH - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
50 MSAMPLESICH - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
80 MSAMPLES MAX, 20 MSAMPLESICH - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
ADVANCED EVENT SEARCH AND MARK - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
CANAL PROTECTORS, TRIGGERING AND MARKERS - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
COMMUNICATION MARK TESTING - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
DIGITAL MEASUREMENTS SOFTWARE - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
DISPLAYPORT TRANSMITTER COMPLIANCE TEST SOFTWARE - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
ENHANCED COMPLIANCE TESTING - FLOATING LICENSE	DPO70000L	1	0	0
ETHERNET COMPLIANCE TESTING - FLOATING TRIAL - 14 DAY TRIAL	DPO70000L	1	0	0
ETHERNET COMPLIANCE TESTING - FLOATING TRIAL - 30 DAY TRIAL	DPO70000L	1	0	0
ETHERNET COMPLIANCE TESTING - FLOATING TRIAL - 90 DAY TRIAL	DPO70000L	1	0	0

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、特に断らないかぎり、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。

## 各機種の概要

	DPO70404C 型、 MSO70404C 型	DPO70604C 型、 MSO70604C 型	DPO70804C 型、 MSO70804C 型	DPO71254C 型、 MSO71254C 型	DPO71604C 型、 MSO71604C 型	DPO72004C 型、 MSO72004C 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	4	4
デジタル・チャンネル数 (MSO70000 シリーズのみ)	16	16	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)	4GHz	6GHz	8GHz	12.5GHz	16GHz	20GHz	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)	4GHz	6GHz	8GHz	12.5GHz	16GHz (代表 値)	16GHz (代表 値)	23GHz	25GHz	33GHz
立上り時間 (代表値)	10%~90% : 98ps 20%~80% : 68ps	10%~90% : 65ps 20%~80% : 45ps	10%~90% : 49ps 20%~80% : 34ps	10%~90% : 32ps 20%~80% : 22ps	10%~90% : 24.5ps 20%~80% : 17ps	10%~90% : 18ps 20%~80% : 14ps	10%~90% : 17ps 20%~80% : 13ps	10%~90% : 16ps 20%~80% : 12ps	10%~90% : 13ps 20%~80% : 9ps
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)	25GS/s	25GS/s	25GS/s	100GS/s	100GS/s	100GS/s	100GS/s	100GS/s	100GS/s
サンプル・レート (3, 4ch)	25GS/s	25GS/s	25GS/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)	5TS/s	5TS/s	5TS/s	10TS/s	10TS/s	10TS/s	10TS/s	10TS/s	10TS/s
レコード長 (ポイント、各 チャンネル、標準)	31.25M 62.5M (MSO70000 シリーズ)	31.25M 62.5M (MSO70000 シリーズ)	31.25M 62.5M (MSO70000 シリーズ)	31.25M 62.5M (MSO70000 シリーズ)	31.25M 62.5M (MSO70000 シリーズ)	31.25M 62.5M (MSO70000 シリーズ)	31.25M 62.5M (MSO70000 シ リーズ)	31.25M 62.5M (MSO70000 シ リーズ)	31.25M 62.5M (MSO70000 シ リーズ)
レコード長 (ポイント、各 チャンネル、Opt. 5XL、 DPO70000 シリーズ)	62.5M	62.5M	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	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
レコード長 (ポイント、各 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)
タイミング分解能	40ps (25GS/s)	40ps (25GS/s)	40ps (25GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)	10ps (100GS/s)

各機種種の概要

	DPO70404C 型、 MSO70404C 型	DPO70604C 型、 MSO70604C 型	DPO70804C 型、 MSO70804C 型	DPO71254C 型、 MSO71254C 型	DPO71604C 型、 MSO71604C 型	DPO72004C 型、 MSO72004C 型	DPO72304DX 型、 MSO72304DX型	DPO72504DX 型、 MSO72504DX型	DPO73304DX 型、 MSO73304DX型
最高サンプル・レートでの記録時間（標準）	1.25ms 2.5ms (MSO70000シリーズ)	1.25ms 2.5ms (MSO70000シリーズ)	1.25ms 2.5ms (MSO70000シリーズ)	0.31ms 0.61ms (MSO70000シリーズ)	0.31ms 0.61ms (MSO70000シリーズ)	0.31ms 0.61ms (MSO70000シリーズ)	0.31ms 0.61ms (MSO70000シリーズ)	0.31ms 0.61ms (MSO70000シリーズ)	0.31ms 0.61ms (MSO70000シリーズ)
最高サンプル・レートでの記録時間（Opt. 5XL、DPO70000シリーズ）	2.5ms	2.5ms	2.5ms	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）	5.0ms	5.0ms	5.0ms	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
最高サンプル・レートでの記録時間（Opt. 50XL）	—	—	—	—	—	—	5ms（各チャンネル）、10ms（2チャンネル）	5ms（各チャンネル）、10ms（2チャンネル）	5ms（各チャンネル）、10ms（2チャンネル）
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）	0.28%	0.32%	0.35%	0.36%	0.36%	0.56%	0.58%	0.58%	0.58%
時間軸レンジ（オート・モード）	20ps/div～ 1,000s/div	20ps/div～ 1,000s/div	20ps/div～ 1,000s/div	10ps/div～ 1,000s/div	10ps/div～ 1,000s/div	10ps/div～ 1,000s/div	10ps/div～ 1,000s/div	10ps/div～ 1,000s/div	10ps/div～ 1,000s/div
時間軸分解能（ET/ITモード）	200fs	200fs	200fs	100fs	100fs	100fs	100fs	100fs	100fs
デルタ時間測定精度（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）	1.48ps	1.33ps	1.24ps	1.23ps	1.15ps	1.43ps	639fs	639fs	555fs
ジッタ・ノイズ・フロア（帯域拡張：オン、代表値）	340fs	300fs	300fs	270fs	270fs	290fs	380fs未満	365fs未満	325fs未満

## 垂直軸システム - アナログ部

帯域制限	機種によって異なる：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、6GHz、4GHz
チャンネル間アイソレーション	同一の垂直軸スケールの任意の 2 チャンネル間で 0~10GHz：120:1 以上 10GHz~12GHz：80:1 以上 12GHz~15GHz：50:1 以上 15GHz~20GHz：25:1 以上 20GHz~33GHz：20:1 以上
DC ゲイン精度	読み値の±2%
チャンネル間遅延時間 (代表値)	10ps 以下 (V/div とカップリングの設定が等しい場合、C モデル) 1ps 以下 (V/div とカップリングの設定が等しい場合、DX モデル)
有効ビット数 (代表値)	5.5 ビット (50mV/div、帯域フィルタ・オン、最高周波数帯域は 13GHz まで、最高サンプル・レートにて)
S/N 比 (代表値)	34dB
入力カップリング	DC (50Ω)、GND
入力抵抗	50Ω±3%、1MΩ (TCA-1MEG 型アダプタ使用時)
入力感度	
23GHz、25GHz、33GHz の機種	6.25mV/div~600mV/div (62.5mV~6V フル・スケール)
20GHz モデル	20mV/div~500mV/div (200mV~5V フル・スケール) 10mV/div (18GHz、100mV フル・スケール)
その他の機種	10mV/div~500mV/div (100mV~5V フル・スケール)
最大入力電圧 (50Ω)	または接続された TekConnect®アクセサリによる
23GHz、25GHz、33GHz の機種	1.2V フルスケール以下:終端バイアス (最大 30mA) に対して±1.5V、絶対最大入力：±5V >1.2V フルスケール以上：8.0V
その他の機種	<5.0V <sub>RMS</sub> 未満 (100mV/div 以上)、1.0V <sub>RMS</sub> (100mV/div 以下)
終端電圧範囲	
23GHz、25GHz、33GHz の機種	1.2V 1.2V フル・スケール以下：-3.5~+ 3.5V >1.2V フル・スケール以上：0V
その他の機種	0V のみ

**垂直軸システム - アナログ部**

オフセット確度

10mV/div~99.5mV/div ± ((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%)

100mV/div~500mV/div ± ((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

23GHz、25GHz、33GHz + 3.4V~-3.4V

の機種

その他の機種 10mV/div : ±450mV

20mV/div : ±400mV

50mV/div : ±250mV

100mV/div : ±2.0V

200mV/div : ±1.5V

500mV/div : ±0.0V

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

ポジション・レンジ ±5div

垂直軸分解能 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・プローブの場合 2.5GHz

P6750 型または P6717A 型ロジック・プローブの場合 1GHz

入力抵抗

P6780 型ロジック・プローブの場合 20kΩ (片側)、40kΩ (差動モード) ±2.0%、0.5pF

P6750 型または P6717A 型ロジック・プローブの場合 20kΩ±1.0%、3pF

トリガ・クロック/クオリファイヤ入力 1

垂直軸分解能 1 ビット

スレッシュホールド 1 チャンネルに 1 設定、独立して設定可能

## 垂直軸システム – デジタル部

スレッシュールド確度 ± (75mV + スレッシュールド設定の 3%)

スレッシュールド分解能 5mV

## スレッシュールド電圧レンジ

P6780 型ロジック・プローブの場合 -2~+ 4.5V

P6750 型または P6717A 型ロジック・プローブの場合 -1.5~+ 4.0V

最小電圧スイング 300mV<sub>p-p</sub>

最大入力電圧 ±15V (非破壊)

## 水平軸システム

チャンネル間デスキュー・レンジ ±75ns

時間軸確度 ±1.5ppm (初期確度。経年変化として 1ppm/年未満)

遅延時間レンジ -5.0ks~1.0ks

トリガ・ジッタ 100f<sub>S<sub>RMS</sub></sub> 未満 (エンハンスト・トリガ: オフで 1p<sub>S<sub>RMS</sub></sub> (代表値))

## 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<sup>9</sup> 波形の最小-最大エンベロープ

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<sup>®</sup> 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<sup>™</sup> 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。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	80ps
チャンネル間タイミングの不確かさ	160ps 未満
最小検出可能パルス幅	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)、50 $\Omega$	DC~50MHz では 250mV、1.0GHz では 350mV

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、アキュイジション・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・レンジ	250ns~12s
----------------	-----------

### トリガ・レベル・レンジ

任意のチャンネル	スクリーンの中心からフル・スケールの $\pm 120\%$
外部入力	$\pm 5V$
ライン	0V (設定不可)

## PinPoint®トリガ・システム

## クロック・リカバリ・システム

DPO モデル	Opt. ST6G または Opt. MTH が必要
MSO モデル	標準

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) PRBS データ・パターンの場合：(ビット周期の 0.25% + 2ps<sub>RMS</sub>) 未満  
" 0011 " データ・パターンが繰り返す場合：(ビット周期の 0.25% + 1.5ps<sub>RMS</sub>) 未満

クロック・リカバリに必要な最小信号振幅 1.25Gbaud 以下で 1div<sub>p-p</sub>  
1.25Gbaud より上で 1.5div<sub>p-p</sub>

トラッキング/アクイジション・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

DPO モデル	Opt. ST6G が必要
MSO モデル	標準

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 (両ディスペリティ)

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

DPO モデル	Opt. MTH が必要
MSO モデル	標準

バス・トリガ最大トグル・レート I<sup>2</sup>C、SPI、RS-232/422/485/UART：10Mbps  
USB：ロースピード、フルスピード  
CAN1Mbps  
LIN：100kbps  
MIL-STD-1553B：2Mbps

### PinPoint®トリガ・システム

#### ロジック・パターン・トリガ (MSO モデル)

スレッシュホールド・レンジ	P6780 型ロジック・プローブの場合：-2~+ 4.5V P6717A 型/P6750 型ロジック・プローブの場合：-1.5~+ 4V
スレッシュホールド精度	± (100mV + スレッシュホールド設定の 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

##### 最大エリア数

8

##### エリア形状

長方形、三角形、不等辺四角形、六角形、ユーザ定義の形状 (40 以上の頂点が設定可能)

##### 互換性

ビジュアル・トリガの設定は、すべてのトリガ・タイプ、トリガ・シーケンスと互換性がある

## PinPoint®トリガ・システム

## トリガ・タイプ

Trigger (トリガ)	アナログ・チャンネル	MSO のロジック・チャンネル	概要
コミュニケーション <sup>2</sup>	○		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	○	○	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 <sup>2</sup> C <sup>2</sup>	○	○	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 <sup>2</sup>	○	○	SS またはデータにトリガ
CAN <sup>3</sup>	○	○	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 <sup>3</sup>	○	○	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 <sup>3</sup>	○	○	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 <sup>3</sup>	○	○	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
USB <sup>3</sup>	○	○	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 <sup>3</sup>	○	○	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 <sup>3</sup>	○	○	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	○	○	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	○		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パースト・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パースト・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

2 MSO モデルでは標準装備、DPO モデルではオプション

3 全機種でオプション

## PinPoint®トリガ・システム

Trigger (トリガ)	アナログ・チャンネル	MSO のロジック・チャンネル	概要
グリッチ	○	○	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	○	○	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	○		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
シリアル・パターン <sup>2</sup>	○		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	○		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	○	○	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を、チャンネル 4 のクロックの立上りまたは立下りエッジで検出するトリガ
タイムアウト	○	○	指定した時間にわたって、イベントがハイ、ロー、いずれかのみである場合にトリガ。300ps 以上が選択可能
トランジション	○		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	○	○	1~2G イベント
時間遅延トリガ	○	○	3.2ns~3Ms
ビジュアル・トリガ <sup>3</sup>	○		ビジュアル・トリガの設定が満たされたときにトリガ
幅	○	○	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	○		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

<b>自動測定</b>	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/アイ・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
<b>振幅測定</b>	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
<b>時間測定</b>	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
<b>その他</b>	面積、サイクル面積、位相、バースト幅
<b>ヒストグラム関連</b>	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 ( $\mu$ )、標準偏差 ( $\sigma$ )、 $\mu \pm 1\sigma$ 、 $\mu \pm 2\sigma$ 、 $\mu \pm 3\sigma$

## バス・デコード

<b>パラレル</b>	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
<b>I<sup>2</sup>C<sup>2</sup></b>	I <sup>2</sup> 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
<b>SPI<sup>2</sup></b>	SPI (Serial Peripheral Interface) 規格のバスとして MOSI、MISO、SCLK、SS チャンネルを表示
<b>CAN<sup>3</sup></b>	CAN_H、CAN_L、TX、RX チャンネルをバスとして表示
<b>LIN<sup>3</sup></b>	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
<b>FlexRay<sup>3</sup></b>	BP、BM、TX、RX 信号をバスとして表示
<b>HSIC<sup>3</sup></b>	USB2.0 HSIC 規格に従ってデータをバスとして表示
<b>RS-232/422/485/ UART<sup>3</sup></b>	チャンネルをバスとして表示
<b>USB<sup>3</sup></b>	チャンネルを USB 仕様のバスとして表示
<b>MIL-STD-1553B<sup>3</sup></b>	データをバスとして表示
<b>PCI Express<sup>3</sup></b>	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
<b>MIPI<sup>®</sup> D-PHY<sup>3</sup></b>	DSI または CSI2 チャンネルを MIPI 規格のバスとして表示
<b>8B/10B エンコーディン グ<sup>2</sup></b>	制御/データ・キャラクタをバスとして表示

## 波形処理/演算機能

<b>代数式</b>	波形、スカラ、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)
<b>演算</b>	波形および定数の加算、減算、乗算、除算

### 波形解析

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、ハニング、カイザーベッセル、ブラックマンハリス、ガウシャン、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独自の関数	MATLAB または Visual Studio を使用してユーザ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

### ディスプレイ・システム

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、ユーザ定義
フォーマット	YT、XY、XYZ
表示解像度	1024×768 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 i7-2600 プロセッサ、クワッド・コア、3.4GHz
システム・メモリ	8G バイト (DX モデルでは 16G バイト)
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
マウス	光学式ホイール・マウス、USB インタフェース
キーボード	USB インタフェース

## 入出力ポート

外部入力	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：1.25Gbps で 130mV <sub>p-p</sub> 以上（50Ω）、DPO70000 シリーズでは Opt. ST6G または Opt. MTH が必要、MSO70000 シリーズでは標準装備
データ・リカバリ出力	前面パネル。SMA コネクタ、1.25Gbps 以下、1010 繰り返しパターンの出力スイング：1.25Gbps で 200mV（50Ω）、DPO70000 シリーズでは Opt. ST6G または Opt. MTH が必要、MSO70000 シリーズでは標準装備
USB インタフェース	前面パネル：23、25、33GHz 機種では 2 つの USB 2.0 ポート、その他の機種では 1 つを装備。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
電源	100~240V <sub>RMS</sub> 、±10%、50/60Hz、115V <sub>RMS</sub> ±10%、870W 未満、400Hz、CAT II、1100VA（代表値）未満

入出力ポート

ビデオ出力ポート

外部モニタ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 COM1 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

寸法／質量

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
出荷梱包時	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
上部	0	0
底部	0	0
左側面	76	3
右側面	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°C~+ 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	3,000m
非動作時	12,000m

---

## 規制

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

---

## ご購入の際は以下の型名をご使用ください。

### MSO/DPO70000 シリーズ

MSO70404C	4GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO70604C	6GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO70804C	8GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO71254C	12.5GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO71604C	16GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO72004C	20GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO72304DX 型	23GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO72504DX 型	25GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO73304DX 型	33GHz ミックスド・シグナル・オシロスコープ
DPO70404C	4GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO70604C	6GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO70804C	8GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO71254C	12.5GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO71604C	16GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO72004C	20GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO72304DX 型	23GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO72504DX 型	25GHz デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DPO73304DX 型	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-292MM (x4)	TekConnect®-2.92mm 変換アダプタ (C モデル)
TCA-292D (x4)	TekConnect®-2.92mm 変換アダプタ (DX モデル)
TCA-BNC	TekConnect®-BNC 変換アダプタ
—	アクセサリ・ポーチ
—	前面カバー
—	マウス
—	キーボード
—	電源ケーブル

- 帯電防止用リスト・ストラップ
- GPIB プログラマ・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 型汎用ロジック・プローブ (MSO モデル)
- ロジック・プローブ・デスクュー・フィクスチャ (MSO モデル)

## 機器オプション

### レコード長のオプション

Opt.	概要
Opt. 5XL	拡張レコード長-62.5M/Ch
Opt. 10XL	拡張レコード長-125M/Ch
Opt. 20XL	拡張レコード長-250M/Ch
Opt. 50XL	拡張レコード長-500M/Ch
Opt. 510XL	拡張レコード長-125M/Ch (Opt. DSA を装備した DPO シリーズ用)
Opt. 520XL	拡張レコード長-250M/Ch (Opt. DSA を装備した DPO シリーズ用)
Opt. 550XL	拡張レコード長-500M/Ch (Opt. DSA を装備した DPO DX シリーズ用)

### ストレージ・オプション

Opt.	概要
Opt. 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

### トリガ/サーチ・オプション

Opt.	概要
Opt. LT	波形リミット・テスト
Opt. MTH	マスク・テスト (ハードウェア・クロック・リカバリを含む)
Opt. ST6G	8B/10B シリアル・プロトコル・トリガ/デコード (最高 6.25Gbps)

拡張解析オプション

Opt.	概要
Opt. BRR	BroadR-Reach/100BASE-T1 および 1000BASE-T1 の自動コンプライアンス・ソリューション
Opt. C-PHY	マニュアル C-PHY Essentials トランスミッタ・ソリューション
Opt. DDRA	DDR メモリ・バス解析 (DJA が必要)
Opt. DDR-LP4	LPDDR4 (メモリ・バスの電気検証/解析用オシロスコープ・ソフトウェア)
Opt. DJA	DPOJET ジッタ/アイ解析ツール - (Advanced)
Opt. DJAN	DPOJET ノイズ、ジッタ/アイ・ダイアグラム解析ツール
Opt. DP12	DisplayPort 1.2 ソース・テスト自動化ソフトウェア
Opt. DP14	DisplayPort 1.4 ソース・テスト自動化ソフトウェア
Opt. D-PHY	MIPI D-PHY トランスミッタのデバッグ/特性評価/コンプライアンス・テスト・ソフトウェア (DJA が必要)
Opt. DSA	デジタル・シリアル解析バンドル (5XL, DJA, MTH, ST6G を含む)
Opt. EDP	Embedded DisplayPort 1.3 Essentials
Opt. EDP14	Embedded DisplayPort (EDP) 1.4 Essentials
Opt. 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 (ST6G が必要)
Opt. ET3	イーサネット適合性試験
Opt. FC-16G	Fiber Channel-16G DPOJET Essentials
Opt. HDM	HDMI 2.0 拡張解析/コンプライアンス・ソフトウェア (Tx テスト用)
Opt. HDM-DS	HDMI 2.0 拡張解析/コンプライアンス・ソフトウェア (Rx テスト用) のための Tx テスト用アップグレード・オプション・ソフトウェア
Opt. HDM-DSM	HDMI 2.0 拡張解析/特性評価ソフトウェア (Rx テスト用)
Opt. HSIC	HSIC Essentials - 電気検証/プロトコル・デコード・ソリューション (オプションの測定に DJA が必要)
Opt. HT3	HDMI コンプライアンス・テスト
Opt. HT3DS	HDMI 1.4 用 HDMI ダイレクト・シンセシス (HT3 が必要)
Opt. MHD	MHL 拡張解析/コンプライアンス・ソフトウェア (DPO モデルで DJA および 2XL が必要)
Opt. MHD3	MHL 3.0 拡張解析およびコンプライアンス・ソフトウェア (Tx, Rx, ドングル、ケーブル・テスト用。Opt. MHD が必要)
Opt. MOST	MOST Essentials-MOST50 および MOST150 の電気コンプライアンスおよびデバッグ・テスト・ソリューション (DJA が必要)
Opt. M-PHY	MIPI® M-PHY トランスミッタのデバッグ/特性評価/コンプライアンス・テスト・ソフトウェア (DJA が必要)
Opt. M-PHYTX	M-PHY 自動トランスミッタ・ソリューション
Opt. M-PHYRX	M-PHY 自動レシーバ・ソリューション
Opt. NBASET	NBASE-T TekExpress 適合性テストおよびデバッグ・ソリューション
Opt. PAM4	PAM4 トランスミッタ解析ソフトウェア (周波数帯域が 33Ghz 以上のオシロスコープが必要)
Opt. PAM4-O	光信号 PAM4 解析ソフトウェア (周波数帯域が 33GHz 以上のオシロスコープが必要)
Opt. PCE	PCI Express® Gen1/2 DPOJet 測定ソフトウェアのみ (TekExpress なし。Opt. DJA が必要)
Opt. PCE3	PCI Express® Gen1/2/3 TekExpress コンプライアンス/デバッグ自動化ソフトウェア (DPOJET 測定ソフトウェアが付属、Opt. DJA が必要)
Opt. PCE4	PCI Express® Gen1/2/3 TekExpress コンプライアンス/デバッグ自動化ソフトウェア (DPOJET および SIGTEST 測定ソフトウェアと Gen4 デバッグ用の DPOJET 測定ライブラリが付属、Opt. DJA および Opt. SDLA64 が必要)

Opt.	概要
Opt. PWR	パワー測定/解析
Opt. QPI	QPI 1.1 自動化ソフトウェア
Opt. SC	SignalCorrect ケーブル/チャンネル補正ソフトウェア
Opt. SDLA64	シリアル・データ・リンク解析ビジュアライザ
Opt. SFP-TX	SFP+コンプライアンス/デバッグ・ソリューション (Opt. DJA が必要)
Opt. SFP-WDP	SFP+コンプライアンス/デバッグ・ソリューション - WDP 測定 (Opt. DJA が必要)
Opt. SR-810B	8B/10B シリアル解析
Opt. SR-AERO	航空/宇宙通信用シリアル・トリガ/解析 (MIL-STD-1553B)
Opt. SR-AUTO	車載用シリアル・トリガ/解析 (CAN/LIN/FlexRay)
Opt. SR-COMP	コンピュータ・シリアル・トリガ/解析 (RS-232/422/485/UART)
Opt. SR-CUST	開発者向けカスタム・シリアル解析キット
Opt. SR-DPHY	MIPI® D-PHY (DSI/CSI2) シリアル解析
Opt. SR-EMBD	組み込みシリアル・トリガ/解析 (I <sup>2</sup> C, SPI)
Opt. SR-ENET	Ethernet シリアル解析 (10BASE-T および 100BASE-TX)
Opt. SR-PCIE	PCI Express シリアル解析機能
Opt. SR-USB	USB シリアル・トリガ/解析
Opt. SSIC	SSIC プロトコル・デコーダ
Opt. SVA	AM/FM/PM オーディオ信号解析 (Opt. SVE が必要)
Opt. SVE	SignalVu® Essentials-オシロスコープ用ベクトル信号解析ソフトウェア
Opt. SVM	汎用デジタル変調解析 (Opt. SVE が必要)
Opt. SVO	フレキシブル OFDM 解析 (Opt. SVE が必要)
Opt. SVP	拡張信号解析 (パルス測定を含む) (Opt. SVE が必要)
Opt. SVT	セトリング時間、周波数、位相 (Opt. SVE が必要)
Opt. SV23	WLAN 802.11a/b/g/j/p 測定 (Opt. SVE が必要)
Opt. SV24	WLAN 802.11n 測定アプリケーション (Opt. SV23 が必要)
Opt. SV25	WLAN 802.11ac 測定アプリケーション (Opt. SV24 が必要)
Opt. SV26	APCO P25 測定アプリケーション
Opt. SV27	SignalVu Bluetooth LE TX SIG 基本測定 (Opt. SVE が必要)
Opt. SV28	SignalVu LTE ダウンリンク RF 測定 (Opt. SVE が必要)
Opt. SV30	IEEE 802.11AD SC ワイドバンド波形解析 (Opt. SVE が必要)
Opt. SWX-DP	DisplayPort テスト向けスイッチ・マトリックス・オプション
Opt. TBT-TX	Thunderbolt TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション
Opt. VET	ビジュアル・トリガ/サーチ
Opt. 100G-TXE	IEEE-802.3bm : CAUI4 および IEEE-802.3bj : KR4/CR4 100Gbps トランスミッタ・コンプライアンス。DJA または DSA および DJAN が必要
Opt. 10G-KR	10GBASE-KR/CR4 コンプライアンス/デバッグ・ソリューション

Opt.	概要
Opt. 400G-TXE	IEEE-802.3bs/cd : 50-400GAUI, 50-200G-KR, 50-200G-CR, OIF-CEI (VSR, MR, LR) 電気トランスミッタ・コンプライアンス。DJA, DJAN,PAM4, SDLA64 が必要
Opt. 40G-CR4	40GBASE-CR4 デバッグおよび自動コンプライアンス・ソリューション

## フローティング・ライセンス・オプション

フローティング・ライセンスを使用して当社の機器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 MSO/DPO70000 シリーズ、MSO/DPO5000 シリーズ、DPO7000 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・ライセンスは、次のライセンス・キー対応オプションで使用することができます。

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](http://www.tek.com/products/oscilloscopes/floating-licenses) をご参照ください。

Opt.	概要
DPOFL-10G-KR	ライセンス、フローティング; 10GBASE-KR/KR4 コンプライアンス/デバッグ・ソリューション (Opt. DJA および Opt. SR-CUST が必要。周波数帯域が 16GHz 以上の機種のみ)
DPOFL-100G-TXE	ライセンス、フローティング; IEEE-802.3bm : CAUI4 および IEEE-802.3bj : KR4/CR4 100Gbps トランスミッタ・コンプライアンス (Opt. DJA が必要)
DPOFL-40G-CR4	ライセンス、フローティング; 40GBASE-CR4 デバッグおよび自動コンプライアンス・ソリューション
DPOFL-400G-TXE	ライセンス、フローティング; 400G 電気トランスミッタ・コンプライアンス (Opt. DJA, DJAN, PAM4, および SDLA64 が必要)
DPOFL-BRR	ライセンス、フローティング; BroadR-Reach/100BASE-T1 および 1000BASE-T1 の自動コンプライアンス・ソリューション
DPOFL-C-PHY	ライセンス、フローティング; MIPI® C-PHY Essentials トランスミッタ・ソリューション (Opt. DJA が必要)
DPOFL-C-PHYTX	ライセンス、フローティング; MIPI® C-PHY TekExpress 3.0 トランスミッタ・テスト自動化ソフトウェア (Opt. DJA が必要)
DPOFL-D-PHY	ライセンス、フローティング; D-PHY (MIPI D-PHY トランスミッタのデバッグ/特性評価/コンプライアンス・テスト・ソフトウェア) の追加 (Opt. DJA が必要)
DPOFL-DDR-LP4	ライセンス、フローティング; LPDDR4 メモリ・バスの電気検証/解析用オシロスコープ・ソフトウェア
DPOFL-DDRA	ライセンス、フローティング; DDR メモリ・テクノロジー解析パッケージ (Opt. DJA が必要)
DPOFL-DJA	ライセンス、フローティング; 拡張ジッタ解析。TekScope Anywhere または DPO/DSA/MSO70000C/D/DX シリーズ、DPO7000C シリーズ、または DPO/MSO5000 オシロスコープ用 (DPOJET)
DPOFL-DJAN	ライセンス、フローティング; DPOJET ノイズ、ジッタ/アイ・ダイアグラム解析ツール
DPOFL-DP12	ライセンス、フローティング; DisplayPort 1.2 テスト自動化ソフトウェア
DPOFL-DP14	ライセンス、フローティング; DisplayPort 1.4 Source テスト自動化ソフトウェア
DPOFL-DSA	ライセンス、フローティング; MSO デジタル・シリアル解析バンドル
DPOFL-DSPT	ライセンス、フローティング; DisplayPort トランスミッタ・テスト・ソフトウェア
DPOFL-EDP	ライセンス、フローティング; Embedded DisplayPort (EDP) Essentials
DPOFL-EDP14	ライセンス、フローティング; Embedded DisplayPort (EDP) 1.4 Essentials
DPOFL-ERRDT	ライセンス、フローティング; 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)
DPOFL-ET3	ライセンス、フローティング; Ethernet コンプライアンス・テスト (Ethernet テスト・フィクスチャが必要)
DPOFL-FC-16G	ライセンス、フローティング; Fiber Channel – 16G DPOJET Essentials
DPOFL-HDM	ライセンス、フローティング; HDMI 2.0 Tx 用拡張解析/コンプライアンス・ソフトウェア
DPOFL-HDM-DS	ライセンス、フローティング; HDMI 2.0 RX 用拡張解析/コンプライアンス・ソフトウェア
DPOFL-HDM-DSM	ライセンス、フローティング; HDMI 2.0 拡張解析/特性評価ソフトウェア (RX テスト用)

Opt.	概要
DPOFL-HSIC	ライセンス、フローティング; HSIC Essentials – 電気検証/プロトコル・デコード・ソリューション (オプションの測定に Opt. DJA が必要)
DPOFL-HT3	ライセンス、フローティング; フローティング・ライセンス; HDMI コンプライアンス・テスト
DPOFL-HT3DS	ライセンス、フローティング; HDMI 1.4 用 HDMI ダイレクト・シンセシス (Opt. HT3 が必要)
DPOFL-LT	ライセンス、フローティング; 波形リミット・テスト
DPOFL-M-PHY	ライセンス、フローティング; MIPI® M-PHY Essentials
DPOFL-M-PHYRX	ライセンス、フローティング; M-PHY 自動レシーバ・ソリューション (Opt. ST6G および Opt. ERRDT が必要)
DPOFL-M-PHYTX	ライセンス、フローティング; M-PHY 自動トランスミッタ・ソリューション (Opt. DJA が必要)
DPOFL-MHD	ライセンス、フローティング; MHL 用拡張解析/コンプライアンス・ソフトウェア
DPOFL-MOST	ライセンス、フローティング; MOST Essentials (Opt. DJA が必要)
DPOFL-MTH	ライセンス、フローティング; マスク・テスト (ハードウェア・クロック・リカバリを含む)
DPOFL-MTM	ライセンス、フローティング; コミュニケーション・マスク・テスト
DPOFL-NBASET	ライセンス、フローティング; TekExpress 自動化ソリューション (NBASET)
DPOFL-PAM4	ライセンス、フローティング; PAM4 トランスミッタ解析ソフトウェア (周波数帯域が 33GHz 以上のオシロスコープが必要)
DPOFL-PAM4-O	ライセンス、フローティング; 光信号 PAM4 解析ソフトウェア (周波数帯域が 33GHz 以上のオシロスコープが必要)
DPOFL-PCE	ライセンス、フローティング; PCI Express® Gen1/2 DPOJET 測定ソフトウェアのみ (TekExpress なし。Opt. DJA が必要)
DPOFL-PCE3	ライセンス、フローティング; PCI Express® Gen1/2/3 TekExpress コンプライアンス/デバッグ自動化ソフトウェア (周波数帯域が 6GHz 以上の機種のみ。DPOJET 測定ソフトウェアが付属。Opt. DJA が必要)
DPOFL-PCE4	ライセンス、フローティング; PCI Express® Gen1/2/3 TekExpress コンプライアンス/デバッグ自動化ソフトウェア (DPOJET および SIGTEST 測定ソフトウェアと Gen4 デバッグ用の DPOJET 測定ライブラリが付属。Opt. DJA および Opt. SDLA64 が必要)
DPOFL-PTD	ライセンス、フローティング; シリアル・プロトコル・トリガ/デコード
DPOFL-PWR	ライセンス、フローティング; 拡張パワー測定/解析ソフトウェア
DPOFL-SAS3	ライセンス、フローティング; SAS-3 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション (Opt. DJA および Opt. 2XL 以上が必要。周波数帯域が 20GHz 以上の機種のみ)
DPOFL-SAS3-TSG	ライセンス、フローティング; SAS-3 自動 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション
DPOFL-SAS3-TSGW	ライセンス、フローティング; SAS-3 WDP トランスミッタ測定
DPOFL-SATA-DHB	ライセンス、フローティング; TekExpress 用 SATA TSG/RSG バンドル
DPOFL-SATA-RSG	TekExpress 用 SATA RSG/RMT レシーバ・テスト
DPOFL-SATA-TSG	ライセンス、フローティング; TekExpress 用 SATA PHY/TSG/OOB トランスミッタ・テスト
DPOFL-SC	ライセンス、フローティング; SignalCorrect ケーブル/チャンネル/プローブ補正ソフトウェア
DPOFL-SDLA64	ライセンス、フローティング; シリアル・データ・リンク解析
DPOFL-SFP-TX	ライセンス、フローティング; Ethernet SFP+/QSFP+ コンプライアンスおよびデバッグ・ソリューション (Opt. DJA が必要)
DPOFL-SFP-WDP	ライセンス、フローティング; Ethernet SFP+/QSFP+ コンプライアンスおよびデバッグ・ソリューション (Opt. DJA が必要)
DPOFL-SR-810B	ライセンス、フローティング; 8B/10B シリアル解析

Opt.	概要
DPOFL-SR-AERO	ライセンス、フローティング;航空/宇宙通信用シリアル・トリガ/解析 (MIL-STD-1553B)
DPOFL-SR-AUTO	ライセンス、フローティング;車載用シリアル・トリガ/解析 (CAN/LIN/FlexRay)
DPOFL-SR-COMP	ライセンス、フローティング;コンピュータ・シリアル・トリガ/解析 (RS-232/422/485/UART)
DPOFL-SR-DPHY	ライセンス、フローティング;MIPI® D-PHY (DSI/CSI2) シリアル解析
DPOFL-SR-EMBD	ライセンス、フローティング;組込みシリアル・トリガ/解析 (I <sup>2</sup> C, SPI)
DPOFL-SR-ENET	ライセンス、フローティング;Ethernet シリアル解析 (10BASE-T および 100BASE-TX)
DPOFL-SR-PCIE	ライセンス、フローティング;PCI Express シリアル解析 (トリガに Opt. ST6G が必要)
DPOFL-SR-USB	ライセンス、フローティング;USB シリアル・トリガ/解析
DPOFL-SSIC	ライセンス、フローティング;SSIC プロトコル・デコーダ
DPOFL-ST6G	ライセンス、フローティング;8B/10B シリアル・プロトコル・トリガ/デコード (最高 6.25Gbps)
DPOFL-STU	ライセンス、フローティング;8B/10B シリアル・プロトコル・トリガ/デコード (3.125Gbps から 6.25Gbps へのアップグレード)
DPOFL-SV23	ライセンス、フローティング;WLAN 802.11a/b/g 測定 (Opt. SVE が必要)
DPOFL-SV24	ライセンス、フローティング;WLAN 802.11n 測定 (Opt. SV23 が必要)
DPOFL-SV25	ライセンス、フローティング;WLAN 802.11ac 測定 (Opt. SV24 が必要。周波数帯域が 6GHz 以上の機種のみ)
DPOFL-SV26	ライセンス、フローティング;APCO P25 測定アプリケーション (Opt. SVE が必要)
DPOFL-SV27	ライセンス、フローティング;SignalVu Bluetooth LE TX SIG 基本測定 (Opt. SVE が必要)
DPOFL-SV28	ライセンス、フローティング;SignalVu LTE ダウンリンク RF 測定 (Opt. SVE が必要)
DPOFL-SVA	ライセンス、フローティング;AM/FM/PM ダイレクト・オーディオ解析 (Opt. SVE が必要)
DPOFL-SVE	ライセンス、フローティング;SignalVu® Essentials-ベクトル信号解析ソフトウェア
DPOFL-SVM	ライセンス、フローティング;SignalVu® 汎用変調解析 (Opt. SVE が必要)
DPOFL-SVO	ライセンス、フローティング;フレキシブル OFDM 解析 (Opt. SVE が必要)
DPOFL-SVP	ライセンス、フローティング;SignalVu® パルス測定 (Opt. SVE が必要)
DPOFL-SVT	ライセンス、フローティング;セトリング時間測定-周波数/位相 (Opt. SVE が必要)
DPOFL-TBT-TX	ライセンス、フローティング;Thunderbolt トランスミッタの特定評価/デバッグ/コンプライアンス・テスト (Opt. DJA および Opt. 2XL 以上が必要。周波数帯域が 16GHz 以上の機種のみ)
DPOFL-UHS-2	ライセンス、フローティング;ホスト/デバイス用 UHS-2・UHS-II 自動コンプライアンスおよびマージン・テスト・ソリューション - トランスミッタ/レシーバ (周波数帯域が 6GHz 以上の機種のみ)
DPOFL-USB-TX	ライセンス、フローティング;USB 3.0 自動 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション (Opt. DJA が必要。周波数帯域が 8GHz 以上の機種のみ)
DPOFL-USB-TX-UP	TEKEXP USB-TX (ドングル・ベースのライセンス) から DPOFL-USB-TX へのフローティング・ライセンス・アップグレード
DPOFL-USB2	ライセンス、フローティング;USB 2.0 自動コンプライアンス・テスト・アプリケーション
DPOFL-USBPWR	ライセンス、フローティング;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 (70000D モデルではサポートされません)
DPOFL-USBSSP-TX	ライセンス、フローティング;USB 3.1 自動 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション
DPOFL-USBSSP-UP	USB TX (フローティング) から USB SSP TX (フローティング) へのフローティング・ライセンス・アップグレード
DPOFL-VET	ライセンス、フローティング ビジュアル・トリガ

Opt.	概要
DPOFL-XGBT2	ライセンス、フローティング; TekExpress 自動化ソリューション (10GBASE-T)
DPOFL-XL02	ライセンス、フローティング; 拡張レコード長-31.25M ポイント/Ch
DPOFL-XL05	ライセンス、フローティング; 拡張レコード長-62.5M ポイント/Ch
DPOFL-XL010	ライセンス、フローティング; 拡張レコード長-125M ポイント/Ch
DPOFL-XL020	ライセンス、フローティング; 拡張レコード長-250M ポイント/Ch (周波数帯域が 12.5GHz 以上の機種のみ)
DPOFL-XL050	ライセンス、フローティング; 拡張レコード長-500M ポイント/Ch、1G ポイント (2チャンネル時) (DXモデルのみ)

**TekExpress アプリケーション・フレームワーク・オプション**

Opt.	概要
TEKEXP	TekExpress®自動化フレームワーク
Opt. D-PHYTX	D-PHY 自動化ソリューション
Opt. DIIVA	DiIVA 自動化ソリューション
DP-SINK	DisplayPort シンク・コンプライアンス自動化ソフトウェア
Opt. HEAC	HEAC 自動化ソリューション
Opt. SAS3	SAS-3 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション
Opt. SAS3-TSG	SAS-3 自動 Tx コンプライアンス・テスト・アプリケーション
Opt. SAS3-TSGW	WDP 測定のライセンスを含む SAS トランスミッタ測定
Opt. SATA-DHB	SATA TekExpress SATA SW バンドル (ホストまたはデバイス用の TSG および RSG)
Opt. SATA-TSG	TekExpress®用 SATA PHY/TSG/OOB トランスミッタ・テスト
Opt. SATA-RSG	TekExpress®用 SATA RSG/RMT レシーバ・テスト
Opt. SFP-TX	Ethernet SFP+/QSFP+コンプライアンスおよびデバッグ・ソリューション
Opt. SFP-WDP	Ethernet SFP+/QSFP+コンプライアンスおよびデバッグ・ソリューション
Opt. USB2	USB 2.0 自動コンプライアンス・テスト・アプリケーション
Opt. 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
Opt. USBSSP-TX	USB 3.1 自動 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション
Opt. USB-TX	TekExpress® USB 3.0 自動化ソリューション
Opt. USB-TX-UP	TEKEXP USB-TX から USB-TX へのアップグレード
Opt. XGBT2	10GBASE-TekExpress®コンプライアンス/デバッグ・ソリューション

**アップグレード・オプション**

MSO/DPO70000 シリーズは、ご購入後でも簡単にアップグレードできます。お使いの MSO/DPO70000 シリーズをアップグレードする場合は、DPO-UP の後に、以下のオプション型名をご指定ください。たとえば、オプションの DDRA、DDR メモリ・テクノロジー解析パッケージを追加するには、DPO-UP DDRA をご発注ください。

**DPO70000 シリーズのメモリのアップグレード**

- XL02 標準のレコード長から Opt. 2XL にアップグレード
- XL05 標準のレコード長から Opt. 5XL にアップグレード
- XL010 標準のレコード長から Opt. 10XL にアップグレード
- XL020 標準のレコード長から Opt. 20XL にアップグレード

MSO/DPO70000 シリーズ  
のメモリのアップグレード

XL25	Opt. 2XL のレコード長から Opt. 5XL にアップグレード
XL210	Opt. 2XL のレコード長から Opt. 10XL にアップグレード
XL220	Opt. 2XL のレコード長から Opt. 20XL にアップグレード
XL250	Opt. 2XL のレコード長から Opt. 50XL にアップグレード
XL510	Opt. 5XL のレコード長から Opt. 10XL にアップグレード
XL520	Opt. 5XL のレコード長から Opt. 20XL にアップグレード
XL550	Opt. 5XL のレコード長から Opt. 50XL にアップグレード
XL1020	Opt. 10XL のレコード長から Opt. 20XL にアップグレード
XL1050	Opt. 10XL のレコード長から Opt. 50XL にアップグレード

XL2050 Opt. 20XL のレコード長から Opt. 50XL にアップグレード

MSO/DPO70000 シリーズ  
のトリガ/サーチ・アップグ  
レード

LT	波形リミット・テスト
MTH	マスク・テスト (ハードウェア・クロック・リカバリを含む)
ST6G	8B/10B シリアル・プロトコル・トリガ/デコード (最高 6.25Gbps)
STU	シリアル・パターン・トリガを 6.25Gbps にアップグレード (Opt. PTH が必要)

MSO/DPO70000 シリーズ  
の拡張解析アップグレード

BRR	BroadR-Reach/100BASE-T1 および 1000BASE-T1 の自動コンプライアンス・ソリューション
C-PHY	マニュアル C-PHY Essentials トランスミッタ・ソリューション
D-PHY	MIPI® D-PHY ESSENTIALS
DDR-LP4	LPDDR4 メモリ・バスの電気検証/解析用オシロスコープ・ソフトウェア (Opt. DJA、ASM および DDRA が必要)
DDRA	DDR メモリ・バス解析 (DJA が必要)
DJAH	DPOJET ジッタ/アイ解析ツール (Advanced、12GHz 未満の 70000 シリーズ用)
DJAN	DPOJET ノイズ/BER 解析
DJAU	DPOJET ジッタ/アイ解析ツール (Advanced、12GHz 以上の 70000 シリーズ用)
DP12	DisplayPort 1.2 ソース・テスト自動化ソフトウェア
DP14	DisplayPort 1.4 ソース・テスト自動化ソフトウェア
DSAH	デジタル・シリアル解析バンドル (4GHz~8GHz 機種用。5XL、DJA、MTH、ST6G を含む)
DSAU	デジタル・シリアル解析バンドル (12.5GHz~20GHz 機種用。5XL、DJA、MTH、ST6G を含む)
DSAX	デジタル・シリアル解析バンドル (DPO70KDX シリーズ用。5XL、DJA、MTH、ST6G を含む)
EDP	Embedded DisplayPort (EDP) Essentials
EDP14	Embedded DisplayPort (EDP) 1.4 Essentials
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)

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）
ET3	イーサネット適合性試験
FC-16G	Fiber Channel – 16G DPOJET Essentials
HDD7	最低 500GB の 7000C/70000C シリーズ用ハード・ディスク・ドライブ（リムーバブル、Windows 7 OS、TekScope ソフトウェアおよびアプリケーションをインストール済み）
HDM	HDMI 2.0 拡張解析／コンプライアンス・ソフトウェア（Tx テスト用）
HDM-DS	HDMI 2.0 拡張解析／コンプライアンス・ソフトウェア（Rx テスト用）
HDM-DSM	HDMI 2.0 拡張解析／特性評価ソフトウェア（Rx テスト用。Opt. HDM-DSが必要）
HSIC	HSIC Essentials – 電気検証／プロトコル・デコード・ソリューション（SR-CUST を含む。オプションの測定に DJA が必要）
HT3	HDMI コンプライアンス・テスト
HT3DS	HDMI 1.4 用 HDMI ダイレクト・シンセシス
M-PHY	MIPI® M-PHY トランスミッタのデバッグ／特性評価／コンプライアンス・テスト・ソフトウェア（DJA が必要）
M-PHYTX	M-PHY 自動トランスミッタ・ソリューション
MBDRAM	DRAM を 4GB から 8GB にアップグレード（Advantech AIMB-566 Motherboard 用）
MHD	MHL 拡張解析／コンプライアンス・ソフトウェア（Opt. DJA および Opt. 2XL が必要）
MHD3	MHL 3.0 拡張解析およびコンプライアンス・ソフトウェア（Tx、Rx、 dongle、ケーブル・テスト用アップグレード・オプション。Opt. MHD が必要）
MOST	MOST Essentials – MOST50 および MOST150 の電気コンプライアンスおよびデバッグ・テスト・ソリューション（DJA が必要）
MSOX	DPO70KDX シリーズに MSO の機能を追加
NBASET	NBASE-T TekExpress 適合性テストおよびデバッグ・ソリューション
PAM4	PAM4 トランスミッタ解析ソフトウェア（周波数帯域が 33GHz 以上のオシロスコープが必要）
PAM4-O	光信号 PAM4 解析ソフトウェア（周波数帯域が 33GHz 以上のオシロスコープが必要）
PCE	PCI Express Gen1/2 DPOJET 測定ソフトウェアのみ（TekExpress なし。Opt. DJA が必要）
PCE3	PCI Express® Gen1/2/3 TekExpress コンプライアンス／デバッグ自動化ソフトウェア（DPOJET 測定ソフトウェアが付属、Opt. DJA が必要）
PCE4	PCI Express Gen1/2/3/4 TekExpress コンプライアンス／デバッグ自動化ソフトウェア（DPOJET および SIGTEST 測定ソフトウェアが付属、Opt. DJA および Opt. SDLA64 が必要）
PWR	パワー測定／解析
SAS3	SAS-3 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーションにアップグレード
SAS3-TSG	SAS-3 自動 Tx コンプライアンス・テスト・アプリケーション
SAS3-TSGW	WDP 測定のライセンスを含む SAS トランスミッタ測定
SATA-DHB	TekExpress®用 SATA TSG/RSG バンドル
SATA-R-UP	TekExpress®用 SATA RSG/RMT レシーバ・テストの TEKEXP をアップグレード
SATA-RSG	TekExpress®用 SATA RSG/RMT レシーバ・テスト
SATA-T-UP	TekExpress®用 SATA PHY/TSG/OOB トランスミッタ・テストへの TEKEXP アップグレード
SATA-TSG	TekExpress®用 SATA PHY/TSG/OOB トランスミッタ・テスト

SC	SignalCorrect ケーブル/チャンネル補正ソフトウェア
SDLA64	Win7 (64 ビット) オシロスコープ用シリアル・データ・リンク解析
SFP-TX	Ethernet SFP+/QSFP+コンプライアンスおよびデバッグ・ソリューション
SFP-WDP	Ethernet SFP+/QSFP+コンプライアンスおよびデバッグ・ソリューション
SR-810B	8B/10B シリアル解析
SR-AERO	航空/宇宙通信用シリアル・トリガ/解析 (MIL-STD-1553B)
SR-AUTO	車載用シリアル・トリガ/解析 (CAN/LIN/FlexRay)
SR-COMP	コンピュータ・シリアル・トリガ/解析 (RS-232/422/485/UART)
SR-DPHY	MIPI® D-PHY (DSI/CSI2) シリアル解析
SR-EMBD	組込みシリアル・トリガ/解析 (I <sup>2</sup> C、SPI)
SR-ENET	Ethernet シリアル解析 (10BASE-T および 100BASE-TX)
SR-PCIE	PCI Express シリアル解析機能
SR-USB	USB シリアル・トリガ/解析
SSD	ソリッド・ステート・ドライブ・アセンブリ: Microsoft Windows 7 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
SSP	USB 3.1 SuperSpeedPlus トランスミッタ・テスト・ソリューション
SV23	WLAN 802.11a/b/g/j/p 測定の追加
SV24	WLAN 802.11n 測定の追加 (Opt. SV23 が必要)
SV25	WLAN 802.11ac 測定の追加 (Opt. SV24 が必要)
SV26	APCO P25 測定アプリケーション
SV27	SignalVu Bluetooth LE TX SIG 基本測定 (Opt. SVE が必要)
SV28	SignalVu LTE ダウンリンク RF 測定 (Opt. SVE が必要)
SV30	IEEE 802.11AD SC ワイドバンド波形解析 (Opt. SVE が必要)
SVA	AM/FM/PM ダイレクト・オーディオ解析 (Opt. SVE が必要)
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)
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)
SVM	SignalVu による汎用変調解析 (Opt. SVE が必要)
SVO	フレキシブル OFDM 解析 (Opt. SVE が必要)
SVP	SignalVu Pulse 拡張信号解析ソフトウェア (Opt. SVE が必要)
SVT	セトリング時間測定 (周波数/位相) (Opt. SVE が必要)
SWX-DP	DisplayPort テスト向けスイッチ・マトリックス・オプション
SWX-PCIE	PCIE 用スイッチ・マトリックス - マルチレーン自動化
TBT-TX	Thunderbolt TX コンプライアンス・テスト・アプリケーションにアップグレード
USB-TX	TekExpress® USB 3.0 自動化ソリューション
USB-TX-UP	TEKEXP USB-TX から USB-TX へのアップグレード
USB2	USB 2.0 自動コンプライアンス・テスト・アプリケーション
USB3	USB 3.0 Essentials (DJA が必要)
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

USBSSP-TX	USB 3.1 自動 TX コンプライアンス・テスト・アプリケーション
Opt. USBSSP-UP	USB-TX から USBSSP-TX へのアップグレード
VETH	ビジュアル・トリガ／サーチ (12GHz 未満の 70000 シリーズ用)
VETU	ビジュアル・トリガ／サーチ (12GHz 以上の 70000 シリーズ用)
VNM	CAN/LIN プロトコル解析ソフトウェア
XGBT2	10GBASE-TekExpress 適合性テスト／デバッグ・ソリューション
100G-TXE	IEEE-802.3bm : CAUI4 および IEEE-802.3bj : KR4/CR4 100Gbps トランスミッタ・コンプライアンスをサポートするために既存の機器をアップグレード。DJA または DSA および DJAN が必要
10G-KR	10GBASE-KR/KR4 コンプライアンス／デバッグ・ソリューション
40G-CR4	40GBASE-CR4 デバッグおよび自動コンプライアンス・ソリューション

**MSO/DPO70000 シリーズ  
の他のアップグレード**

DPO7SSD-W10	増設用 Windows 10 SSD ドライブ。Windows 10 がプリインストールされた機種または Windows 7 から Windows 10 にアップグレードした機種用。Microsoft Windows 10 OS、TekScope、およびアプリケーション・ソフトウェアをインストール済み
-------------	---

注：この SSD の場合は、DPO-UP ではなく、DPO7SSD-W10 をご購入ください。

**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/DPO70000 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/DPO70000 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/DPO70000 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。

**言語オプション**

Opt.L0	英語
Opt.L1	フランス語
Opt.L3	ドイツ語
Opt.L5	日本語
Opt.L7	簡体字中国語
Opt.L8	繁体字中国語
Opt.L9	韓国語
Opt.L10	ロシア語
Opt.L99	マニュアルなし

**電源プラグ・オプション**

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

**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.IF	アップグレードのインストール・サービス
Opt.R3	3年保証期間
Opt.R5	5年保証期間

## 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 ロー・ノイズ TriMode™ プローブ
P7630	30GHz ロー・ノイズ TriMode™ プローブ
P7625	25GHz ロー・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™ 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
P6750	D-Max® テクノロジ・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 変換アダプタ
TCA-SMA	TekConnect®-SMA 変換アダプタ

TCA-VPI50	50ΩTekVPI-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

DPOACQSYNC	マルチスコープ同期キット (高速エッジ・ソース、ケーブル、パワー・スプリッタ、キャリング・ケースを含む)
012-0991-xx	GPIB ケーブル (1m)
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

HEX-P6960PIN	D-MAX プローブ・スクエア・ピン・ヘッダ変換アダプタ
NEX-HD2HEADER <sup>4</sup>	MICTOR-ヘッダ・ピン変換アダプタ
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

## メモリ・テスト

NEX-DDR3MP78BSC	DDR3×4/×8 ソルダ・チップ・インターポーザ
NEX-DDR3MP78BSCSK	DDR3×4/×8 ソケット・チップ・インターポーザ

<sup>4</sup> 欧州圏のお客様へのお知らせ：本製品は、改正 RoHS 2 指令 (Directive 2011/65/EU) に適合するための更新が行われておりませんので、欧州には出荷されません。ただし、2017 年 7 月 22 日以前に、EU 市場に出荷された当該製品の在庫分につきましては、品切れにならない限り、ご購入いただける場合がございます。テクトロニクスは、お客様に必要なソリューションをお届けできるよう、積極的に取り組んでいます。具体的な対応や代替製品の有無など、詳細につきましては、当社営業所までお問い合わせください。テクトロニクスは、お客様がどの国にお住まいでも、製品のサポートが終了するまで、責任を持ってサービスを提供して参ります。

NEX-DDR3MP96BSC	DDR3×16 ソルダ・チップ・インターポーザ
NEX-DDR3MP96BSCSK	DDR3×16 ソケット・チップ・インターポーザ
NEX-DDR2MP60BSC	DDR2×4/×8 ソルダ・チップ・インターポーザ
NEX-DDR2MP60BSCSK	DDR2×4/×8 ソケット・チップ・インターポーザ
NEX-DDR2MP84BSC	DDR2×16 ソルダ・チップ・インターポーザ
NEX-DDR2MP84BSCSK	DDR2×16 ソケット・チップ・インターポーザ
DDR3 用インスツルメント DIMM <sup>4</sup>	UDIMM ロー・カード E 用 Scope NEXVu カード ( <a href="http://www.nexustechnology.com">http://www.nexustechnology.com</a> を参照)

システム・テスト

TDSUSBF	Opt. USB 用テスト・フィクスチャ
TF-XGbT <sup>4</sup>	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 ( <a href="http://www.c-h-s.com">http://www.c-h-s.com</a> ) までお問合せください。
TF-HEAC-TPA-KIT	HEAC TPA-KIT の内容：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 <sup>5</sup>	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 <sup>5</sup>	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

5 欧州圏のお客様へのお知らせ：本製品は、改正 RoHS 2 指令 (Directive 2011/65/EU) に適合するための更新が行われておりませんので、欧州には出荷されません。ただし、2017 年 7 月 22 日以前に、EU 市場に出荷された当該製品の在庫分につきましては、品切れにならない限り、ご購入いただける場合がございます。テクトロニクスは、お客様に必要なソリューションをお届けできるよう、積極的に取り組んでいます。具体的な対応や代替製品の有無など、詳細につきましては、当社営業所までお問い合わせください。テクトロニクスは、お客様がどの国にお住まいでも、製品のサポートが終了するまで、責任を持ってサービスを提供して参ります。

TF-GBE-SIC

ショート (0.1m) RJ45 インターコネクト・ケーブル

TF-XGbT<sup>5</sup>

TekEXP-XGbT ソリューション対応のテスト・フィクスチャ



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)

**TF-TEKPROTECT ESD プロテクション・テスト:**

MSO/DPO70000C シリーズに、通常の信号は通過させながら、EOS/ESD イベントがアナログ・チャンネルのプリアンプの入力に到達するのを防止する TekProtect 回路を搭載します。機器が正しく動作するように、TF-TEKPROTECT ESD プロテクション・テストを使用して、TekProtect を定期的にチェックする必要があります。

## 保証期間

部品と技術料はすべて 1 年保証



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



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

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

オーストラリア 00800 2255 4835\*  
ブラジル +55 (11) 3759 7627  
中央ヨーロッパ/ギリシャ +41 52 675 3777  
フランス 00800 2255 4835\*  
インド 000 800 650 1835  
ルクセンブルク +41 52 675 3777  
オランダ 00800 2255 4835\*  
ポーランド +41 52 675 3777  
ロシア/CIS +7 (495) 6647564  
スウェーデン 00800 2255 4835\*  
イギリス/アイルランド 00800 2255 4835\*

バルカン諸国、イスラエル、南アフリカ、その他 ISE 諸国 +41 52 675 3777  
カナダ 1 800 833 9200  
デンマーク +45 80 88 1401  
ドイツ 00800 2255 4835\*  
イタリア 00800 2255 4835\*  
メキシコ、中央/南アメリカ、カリブ海諸国 52 (55) 56 04 50 90  
ノルウェー 800 16098  
ポルトガル 800 08 12370  
南アフリカ +41 52 675 3777  
スイス 00800 2255 4835\*  
米国 1 800 833 9200

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

詳細については、当社ウェブ・サイト ([jp.tek.com](http://jp.tek.com) または [www.tek.com](http://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



21 Jun 2019 55Z-23446-33

[jp.tek.com](http://jp.tek.com)

**Tektronix**<sup>®</sup>

## テクトロニクス／ケースレイインストルメンツ

お客様コールセンター：技術的な質問、製品の購入、価格・納期、営業への連絡

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

サービス・コールセンター：修理・校正の依頼

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

〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟6階