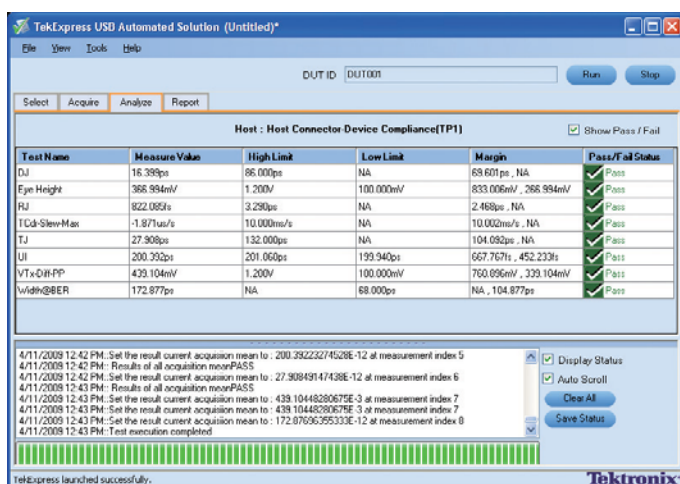


USB 3.0コンプライアンス・テストの自動化ソリューション

TEKEXP/TEKEXPUP USB-TX・DPO/DSA70KB, DPO/DSA7KUP USB3 データ・シート



Test Name	Measure Value	High Limit	Low Limit	Margin	Pass/Fail Status
DJ	16.399ps	86.000ps	NA	69.601ps, NA	Pass
Eye Height	366.994mV	1.200V	100.000mV	833.006mV, 266.994mV	Pass
RJ	822.095fs	3.290ps	NA	2.468ps, NA	Pass
ICd-Slew-Max	-1.871us/s	10.000ms/s	NA	10.002ms/s, NA	Pass
TJ	27.908ps	132.000ps	NA	104.092ps, NA	Pass
UI	200.392ps	201.060ps	193.940ps	667.767fs, 452.233fs	Pass
VTx-Diff-PP	439.104mV	1.200V	100.000mV	700.096mV, 339.104mV	Pass
Width@BER	172.877ps	NA	68.000ps	NA, 104.877ps	Pass

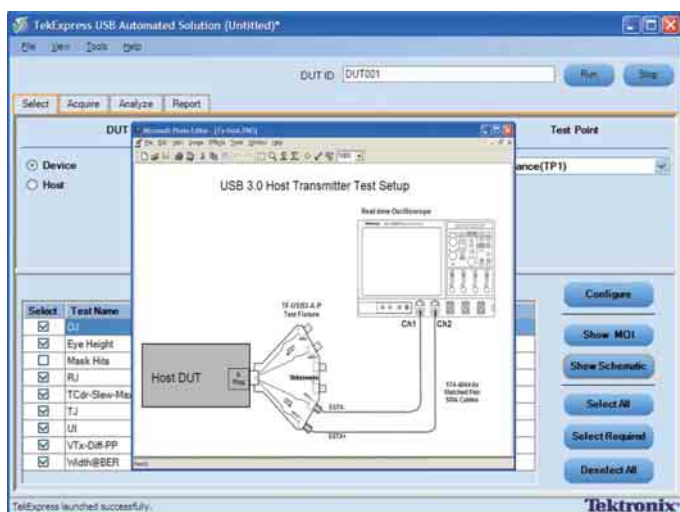
特長

- USB 3.0の検証、特性評価、デバッグおよびコンプライアンス・テスト
- ユーザの手間をかけないワンボタンによる自動USB 3.0ノーマティブ/インフォーマティブ・トランスミッタ・テスト
- 解析パラメータの完全制御により、コンプライアンスとデバッグ環境間のシームレスな統合
- USB 3.0仕様で規定されたCTLEフィルタを装備、さらにシリアル・データ・リンク解析ソフトウェア（オプションSLA）により任意のCTLEフィルタを追加可能
- ホスト・チャンネル・バック・パネル、ホスト・チャンネル・フロント・パネル、ケーブル、デバイス・チャンネル用のソフトウェア・チャンネル・エミュレーション・モデル
- フィクスチャ・オプションにより、ホスト、デバイスに接続でき、USB 3.0のトランスミッタ、レシーバ信号にも接続可能
- 詳細なレポート機能により、テスト・マージンやパス/フェイル結果などのすばやい確認が可能

アプリケーション

- USB 3.0のトランスミッタ・テスト
 - USB 3.0ホストとデバイスの検証
 - システムの検証と統合
 - 製造テスト

データ・シート



接続図の表示

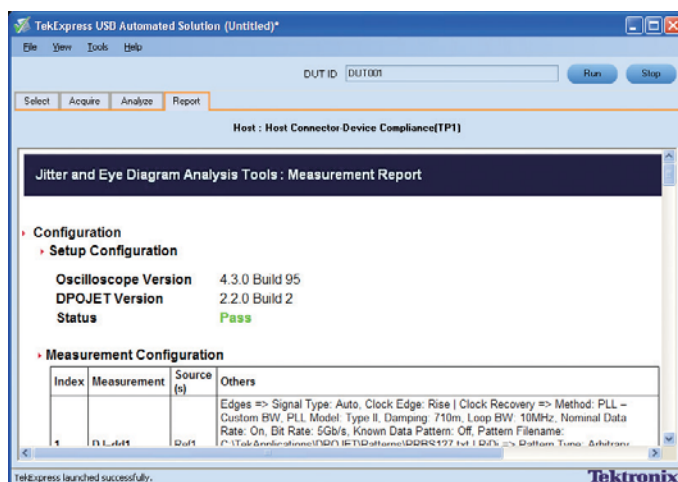
USB 3.0テストの完全自動化

TekExpress® (TEKEXP) 自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェアはMicrosoft Windowsベースのアプリケーションで、Tektronix Windowsベースの計測器を含む任意のWindows XP*1コンピュータのオペレーティング・システム上で実行します。オプションUSB-TXを装備したTekExpressソフトウェアは、SuperSpeed Universal Serial Bus Electrical Compliance Test Specification Revision 0.5対応のUSB 3.0トランスミッタ・ホストとデバイスを自動で簡単にテストすることができます。

*1 ホスト・システムの要件については、最後のページをご参照ください。

USB 3.0のテストを完全実行

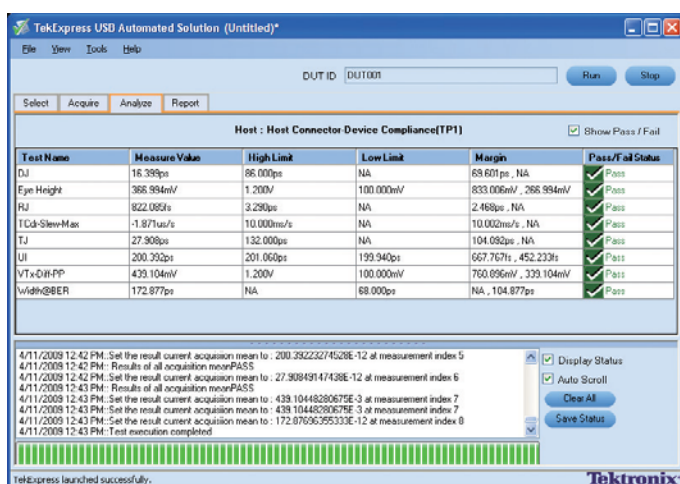
USBの電気コンプライアンス・テスト仕様Rev. 0.5には、アイ・ダイアグラムとジッタ（ランダム・ジッタ、ターミニスティック・ジッタ、トータル・ジッタ）テストが含まれています。しかし、USB 3.0のベース仕様には、SSC（スペクトラム拡散クロッキング）、スルー・レート、電圧レベルなどの



テスト結果の表示

インフォーマティブ測定も含まれています。TekExpressオプションUSB-TXソフトウェアは、USB 3.0ノーマティブ／インフォーマティブ・テストが簡単に自動化できるソフトウェア・パッケージです。オプションUSB3を装備したDPOJETジッタ／アイ・ダイアグラム解析ソフトウェアでは、USB 3.0ノーマティブ／インフォーマティブ・トランスミッタ測定とセットアップ・ライブラリの半自動化が可能です。標準仕様のコンプライアンス・ソフトウェアを勧めるメーカーもありますが、テクトロニクスは検証、特性評価、デバッグおよび適合性環境まで提供します。当社のUSB 3.0テスト・ベンチは、リアルタイム・オシロスコープ（DPO/DSA70000Bシリーズ）、USB 3.0テスト・フィクスチャ、USB 3.0テスト・ソフトウェア（USB-TXまたはUSB3）で構成されます。

テスト手順（MOI）は当社ウェブ・サイトからご覧いただけます。
http://www.tek.com/Masurement/applications/serial_data/usb.html



テストのステータス

自動テスト — 時間とリソースの節約

テスト手順に精通している必要はありません。テスト手順を思い出すことは時間のかかるものであり、USB 3.0テストの仕様を読み返さなければなりません。USB-TXは、勘と記憶に頼らないUSB 3.0のトランスミッタ・テストが行えます。たとえテスト機器の操作方法を覚えていても、テスト手順や、適切なフィルタやクロック・リカバリ方法などの正しいパラメータの設定を忘れてしまったりすることがあります。USB-TXでは、実行するテスト項目を選択するだけでよく、テスト実行中は他の業務に集中することができます。

簡単な設定、テストの実行、レポート

TekExpressソフトウェアにより、設定とテストが簡単になります。オシロスコープは、TekExpress自動フレームワークによってコントロールされます。TekExpressソフトウェアのGUI（グラフィカル・ユーザ・インタフェース）により、設定とテストが直感的に実行できます。

テスト・ベンチのセットアップ

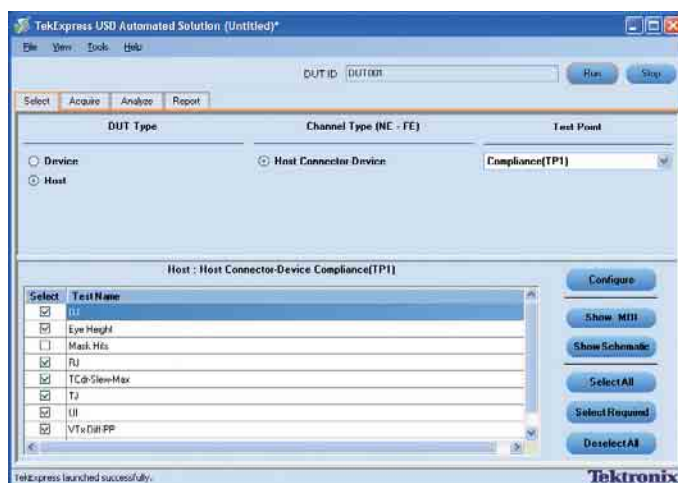
テストのセットアップでは、接続図を見ながらテスト・システムを接続するのが最も簡単です。ボタンを押すだけで、選択されたテストの接続図が表示されます。

計測器の検出

TekExpressソフトウェアは、テスト・ベンチに接続されている計測器（VISA対応の計測器、VISAに対応しない計測器共に）



設定パネル

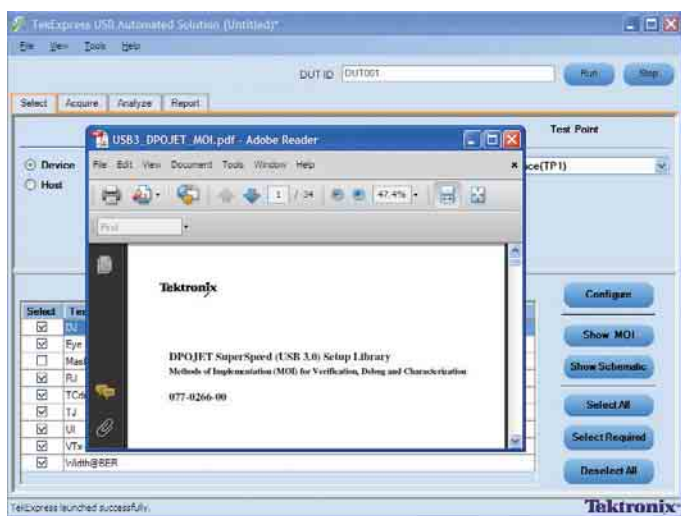


ベーシック操作

を、LAN、GPIB、USBへの接続状況も含めて自動的に（または要求に応じて）にスキャンして検出します。Instrument Benchメニューでは、すべての計測器が正しくネットワークに接続されていることを簡単にチェックすることができます。

ワンボタンによるテストの実行

テスト・ベンチがセットアップされ、DUTが正しく接続できたならば、Runボタンを押すだけで選択されたテストが実行できます。



MOIの表示

オンライン・ヘルプとMOIの表示

Helpメニューではオンライン・ヘルプが表示でき、Show MOIボタンを押すことにより、USB 3.0トランスミッタのMOI (Method of Implementation) に直接アクセスすることができます。MOIドキュメントには、TekExpressソフトウェアによって実行されるテストの詳細な手順が書かれています。これを読むことにより、測定原理が理解でき、結果を理解するのに役立ちます。

パス／フェイルのレポート

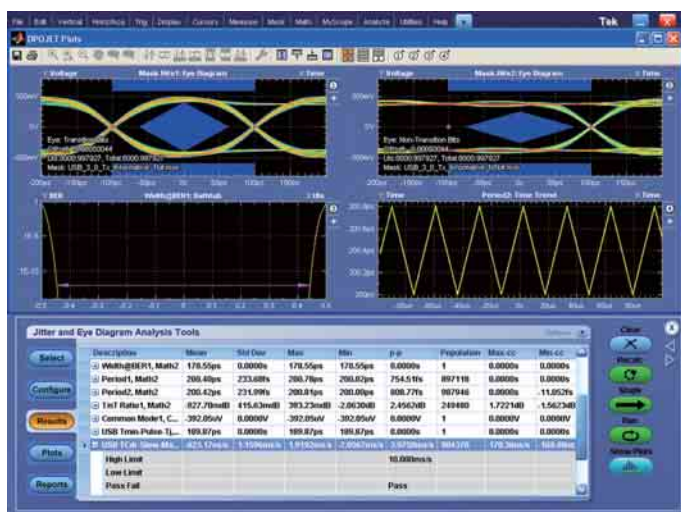
Reportタブを選択すると、パス／フェイルのステータス、テスト・マージン、テスト結果のイメージなどが表示されます。

NI TestStand™採用

TekExpress自動コンプライアンス・ソフトウェアは、テスト・シーケンスの管理と実行にNI (ナショナルインスツルメンツ) のTestStandを使用しています。TekExpressはWindowsのユーザ・インタフェースを備えており、優れた操作性でコンプライアンス測定を簡単に実行することができます。しかし、TekExpressソフトウェアで提供される機能以上の検証とデバッグが必要な場合は、フルバージョンのNI TestStandを使用することでTekExpressソフトウェアのハイレベルの自動化シーケンス制御が可能になります。

NI TestStandは、自動テスト／検証システムにおける業界標準のテスト管理環境です。テスト・シーケンスの開発、管理、実行が可能で、オープンで柔軟性の高いアーキテクチャにより、任意のテスト・プログラム言語で書かれたテスト・モジュールを統合します。NI TestStandをすでにお持ちの方がTekExpressソフトウェアを購入すると、NI TestStandを使用して、わずかなコマンド・セットでTekExpressソフトウェアを呼び出すスクリプトを書くことができます。また、わずかなコマンド・セットでTekExpressソフトウェアの設定の保存／呼出、実行、現在の実行ステータスの問い合わせ、測定結果の受け取りが行えます。

デバイスの検証では、温度や電源電圧などの動作条件を変更して実行する必要があります。これは「フォー・コーナ・テスト (低い温度と高い温度、低い電圧と高い電圧)」と呼ばれることがあります。フォー・コーナ・テストについては、NI TestStandは広範な温度チャンバと、電源に対応しています。NI TestStandは温度チャンバを制御するのに使用でき、わずかなコマンド・セットでTekExpressソフトウェアを呼び出してコンプライアンス・テストを実行することができます。電源電圧の調整では、NI TestStandシーケンス・ファイルを使用することでTekExpressソフトウェア内の電源制御シーケンス・ファイルを編集することができます。したがって、自動化のためにNI TestStandをすでに使用されている場合は、TekExpressコンプライアンス・ソフトウェアを実行するためのコマンドをテスト・シーケンスに加えることができます。



トランジションおよび非トランジション・ビットの解析

性能

USB3 EssentialsによるUSB 3.0トランスミッタ・テスト

DSO/DSA70000BシリーズのオプションUSB3 (USB 3.0 Essentials DPOJET測定/セットアップ・ライブラリ) では、半自動のUSB 3.0トランスミッタ・テストを実行することができます。USB3は、DPOJETの汎用解析機能の他に、正確な検証、特性評価、デバッグ環境が加わります。USB3は一度に実行できるテスト数に制限がないため、1回のテスト・セッションですべてのUSB 3.0ノーマティブおよびインフォーマティブ・テストを実行することができます。総合的な解析環境であるため、複数のテスト設定によるテスト結果をすばやく比較できます。例えば、一度に複数のアイ・ダイアグラムを表示できるため、さまざまなクロック・リカバリ手法やソフトウェア・チャンネル・モデルの効果を解析することができます。USB 3.0では、トランジション・ビットのあり、なしによるアイ・ダイアグラム解析を行う必要があります (トランスミッタ・インフォーマティブ仕様)。DPOJETを使用すると、両方のアイ・ダイアグラムを識別して同時に表示して比較することができます。

対応するオシロスコープは、DPOJET (ジッタ/アイ・ダイアグラム解析ソフトウェア) を装備したDPO/DSA70000Bシリーズ・デジタル・シリアル・アナライザ (またはその他の対応オシロスコープ) です。オプションUSB3実行のためには、DPOJET (オプションDJA) を装備したDPO/DSA70000Bシリーズ・デジタル・シリアル・アナライザ (8GHz以上の帯域) が必要です。

USB-TX TekExpressソフトウェアによるUSB 3.0トランスミッタ・テスト

オプションUSB-TXを装備したTekExpressソフトウェアは、テクトロニクスUSB 3.0トランスミッタ測定MOIを自動実行します。対応するオシロスコープは、DPOJET (ジッタ/アイ・ダイアグラム解析ソフトウェア) を装備したDPO/DSA70000Bシリーズ・デジタル・シリアル・アナライザ (またはその他の対応オシロスコープ) です。USB-TXには、USB3 Essentials DPOJET測定/設定ライブラリが含まれています。

USB3とUSB-TXソフトウェアの違いを以下に示します。USB3 EssentialsはUSB-TXに含まれており、USB3 Essentialsに含まれているすべての機能はUSB-TXにも含まれています。

表1 — USB3 EssentialsとUSB-TXの主な違い

機能	USB3 Essentials	USB-TX
デバイスのタイプ、テスト・タイプ、テスト・ポイント、選択されるプローブによる測定項目の自動選択機能	手動設定	○
レシーバCTLEの自動選択	手動設定	○
ソフトウェア・チャンネル・エミュレーション・モデリングのためのTXチャンネル自動選択	手動設定	○
USB 3.0ノーマティブ/インフォーマティブ・テスト (表2を参照) の完全対応	○	○
選択された測定項目すべてのワンボタン実行	○	○
総合的なデバッグ環境による仕様違反の特定、テスト・リミットの編集機能	○	○
詳細なテスト・レポート、またはサマリ・レポート	詳細なレポートのみ	詳細なレポートとサマリ・レポート
テスト・レポートと波形の自動保存	手動設定	○
保存された波形の再解析機能	○	○
USB固有のユーザ・インタフェース		○
プリコンプライアンスとデバッグの迅速な切り替え		○

表2 — 対応するUSB 3.0トランスミッタ測定項目

仕様項目	パラメータ	シンボル
Table 6-10	Unit Interval including SSC*2	UI
Table 6-8	Tj -Dual Dirac at 10 ⁻¹² BER*2	t _{TX-TJ-DD}
Table 6-12		
Table 6-8	Tx Deterministic Jitter - Dual Dirac*2	t _{TX-DJ-DD}
Table 6-12		
Table 6-8	Tx Random Jitter - Dual Dirac*2	t _{TX-RJ-DD}
Table 6-12		
Table 6-9	SSC Modulation Rate	t _{SSC-MOD-RATE}
Table 6-9	SSC Deviation	t _{SSC-FREQ-DEVIATION}
Table 6-10	Differential p-p Tx voltage swing	V _{TX-DIFF-PP}
Table 6-10	Low-power differential p-p Tx voltage swing	V _{TX-DIFF-PP-LOW}
Table 6-10	De-emphasized output voltage ratio	Tx de-emphasis
Table 6-10	Maximum slew rate	t _{CDR_SLEW_MAX}
Table 6-11	Tx min pulse	t _{MIN-PULSE-TJ}
Table 6-11	Transmitter Eye -Dual Dirac at 10 ⁻¹² BER	t _{TX-EYE}
Table 6-11	Transmitter DC common-mode voltage	V _{TX-DC-CM}
Table 6-11	Tx AC common-mode voltage active	V _{TX-CM-ACPP_ACTIVE}

*2 印の付いている項目はノーマティブ・テスト、それ以外はインフォーマティブ・テストです。

USB 3.0トランスミッタ・テストに必要な機器

機器リストについては、当社ウェブ・サイトをご覧ください。

http://www.tek.com/Masurement/applications/serial_data/usb.html

ご購入の際は以下の型名をご使用ください。

USB3 Essentials

型名	概要
DPO/DSA70000B シリーズ	DPO (デジタル・フォスファ・オシロスコープ) または DSA (デジタル・シリアル・アナライザ) オシロスコープ — DPOJET を装備し、8GHz 以上の周波数帯域を持った機種
DPO/DSA70000B Opt. USB3*3	USB 3.0 Essentials — USB 3.0 トランスミッタ・テスト
DPO7KUP Opt. USB3*3	USB 3.0 Essentials — USB 3.0 トランスミッタ・テスト・アップグレード DPOJET を装備した DPO/DSA70000B シリーズをすでにお使いの場合は、この型名をご指定ください。

*3 DPOJET ジッタ/アイ・ダイアグラム解析ソフトウェア (Opt. DJA) が必要です。

TekExpress USB 3.0 トランスミッタ自動測定

型名	概要
DSA/DPO70000B Opt. TEKEXP	TekExpress 自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェア。TekExpress (TEKEXP) をお持ちでない場合は、Opt. TEKEXP をご指定ください。
DSA/DPO7KUP Opt. TEKEXP	DPO/DSA をお持ちの場合は、DSA/DPO7KUP Opt. TEKEXP をご指定ください。ソフトウェアは外部 PC にインストールします。選択されたオプション・セットは、USB キー・ dongle によるソフトウェア・キーで利用可能になります。
DSA/DPO70000B Opt. USB-TX	TekExpress 自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェアによる、USB 3.0 トランスミッタ・ ノーマティブ/インフォーマティブ・テスト
DSA/DPO7KUP Opt. USB-TX	含まれるもの ：最新の TekExpress 製品ソフトウェア DVD キット (部品番号：020-2913-xx) とアップグレード・ソフトウェア・キー。オンライン・ドキュメントと印刷可能なマニュアル (PDF)。
TEKEXPUP Opt. USB-TX	TekExpress 自動コンプライアンス・テスト・ソフトウェアによる、USB 3.0 トランスミッタ・ ノーマティブ/インフォーマティブ・テスト TekExpress (TEKEXP) をお持ちの場合はこの型名をご指定ください。USB キー・ dongle は、Opt. USB-TX でアップグレードされます。 含まれるもの ：最新の TekExpress 製品ソフトウェア DVD キット (部品番号：020-2913-xx) とアップグレード・ソフトウェア・キー。オンライン・ドキュメントと印刷可能なマニュアル (PDF)。

ホスト・システムに必要なソフトウェア要件

- Microsoft XP OS (SP2 またはそれ以降)
- Microsoft Excel 2002 またはそれ以降
- Microsoft Explorer 6.0 SP1 またはそれ以降
- Microsoft Photo Editor 3.0 または同等のイメージ・ファイル・ビューア
- Adobe Reader 6.0 または同等の PDF ファイル表示ソフトウェア

USB テスト・フィクスチャ*4

フィクスチャ	概要
TF-USB3-AB-KIT	USB 3.0 A/B フィクスチャ/ケーブル・キット 含まれるもの ：USB 3.0 ショート・ケーブル (Type A - Type B)、USB 3.0 キャリブレーション・ボード、USB 3.0 Type A プラグ・フィクスチャ (TF-USB3-A-P)、USB 3.0 Type A レセプタクル・フィクスチャ (TF-USB3-A-R)、USB 3.0 Type B レセプタクル・フィクスチャ (TF-USB3-B-R)
TF-USB3-A-P	USB 3.0 Type A プラグ・フィクスチャ 含まれるもの ：USB 3.0 Type A プラグ・フィクスチャ
TF-USB3-A-R	USB 3.0 Type A レセプタクル 含まれるもの ：USB 3.0 Type A レセプタクル・フィクスチャ、USB 3.0 ショート・ケーブル (Type A - Type B)
TF-USB3-B-R	USB 3.0 Type B レセプタクル 含まれるもの ：USB 3.0 Type B レセプタクル・フィクスチャ、USB 3.0 ショート・ケーブル (Type A - Type B)
174-5772-00	USB 3.0 ショート・ケーブル (Type A - Type B) 含まれるもの ：USB 3.0 ショート・ケーブル (Type A - Type B)

*4 詳細については、当社営業所までお問い合わせください。



Enabling Innovation

日本テクトロニクス株式会社

東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟6階 〒108-6106
製品についてのご質問・ご相談は、お客様コールセンターまでお問い合わせください。

TEL 03-6714-3010 E-mail ccc.jp@tektronix.com

電話受付時間/9:00~12:00・13:00~18:00 月曜~金曜(祝日は除く)

当社ホームページをご覧ください。www.tektronix.co.jp
製品のFAQもご覧ください。www.tektronix.co.jp/faq/