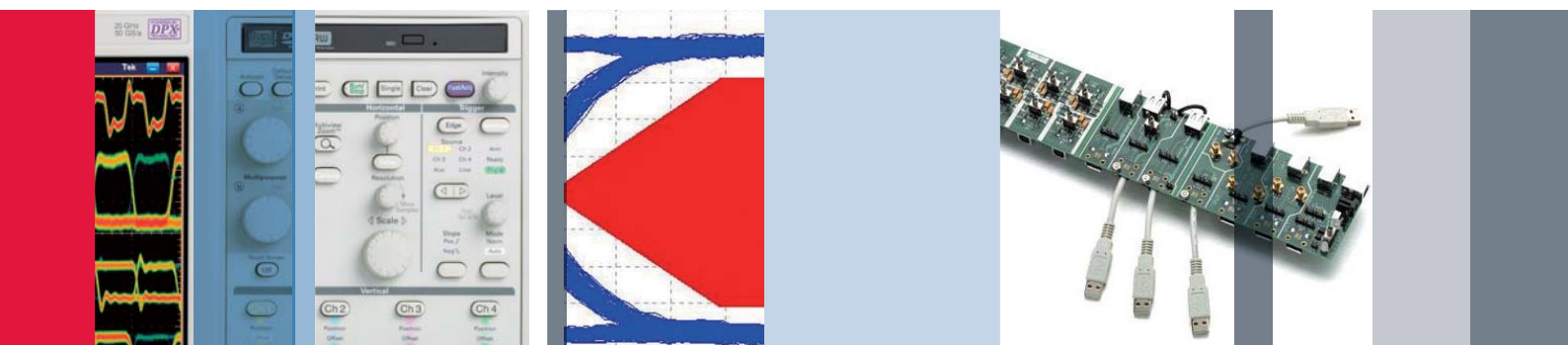


Tektronix

Enabling Innovation

Universal Serial Bus

テクトロニクス製のUSBソリューション



USB 2.0に対する“真の”トータル・ソリューション

Version 2.0

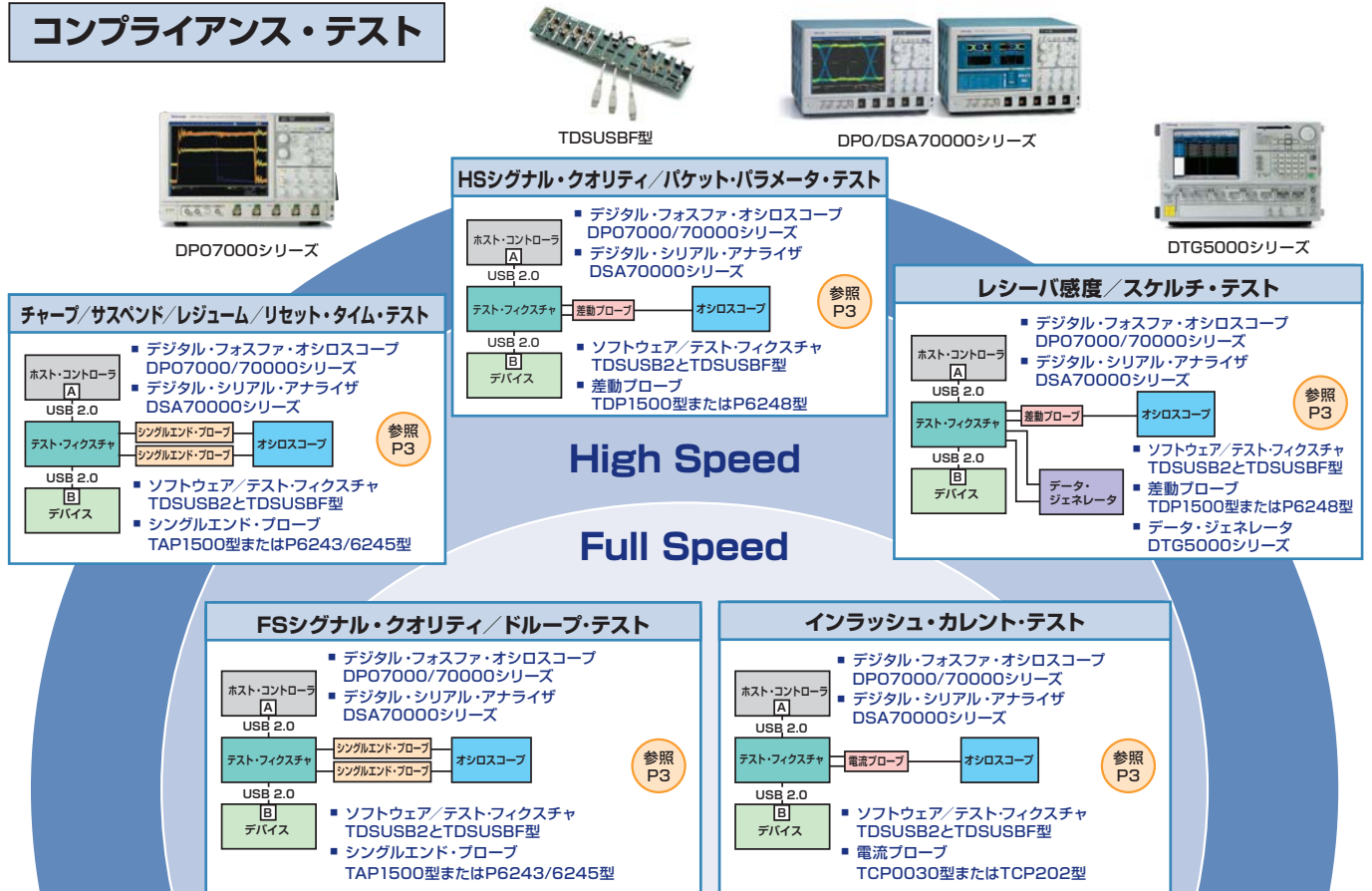


www.tektronix.co.jp/usb

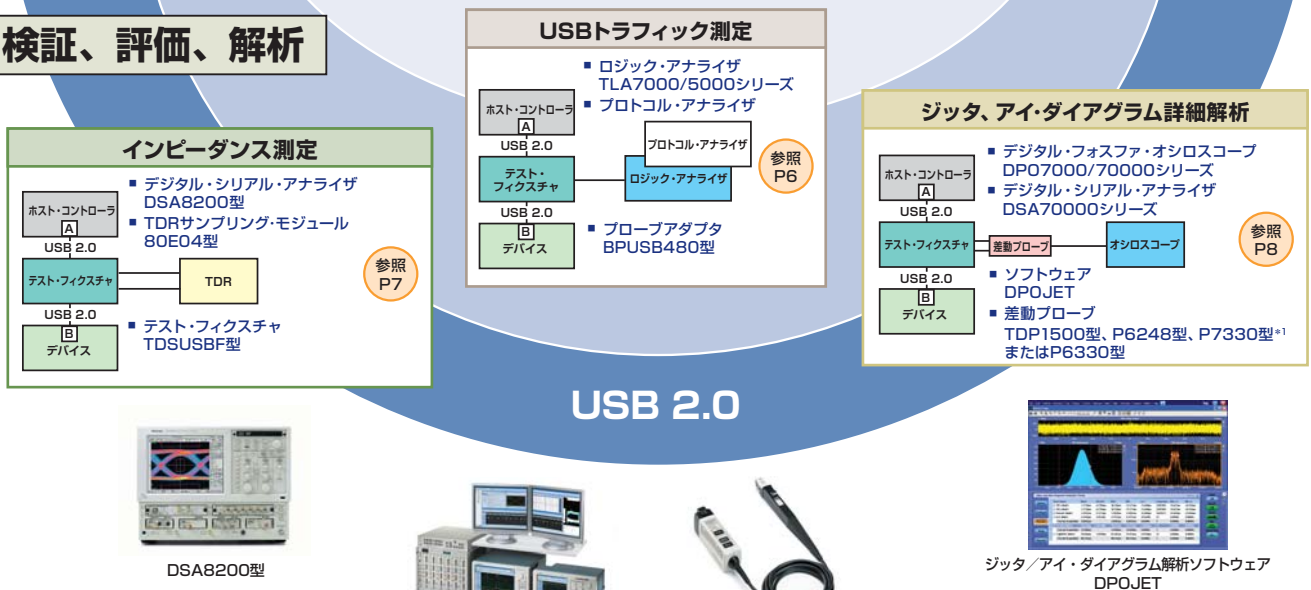
USB 2.0はPC（ホスト機器）とさまざまな周辺機器を接続する標準的なシリアル・インタフェース規格です。また、PCを必要としない周辺機器間のピア・ツー・ピア接続も、USB On The Go (USB-OTG) 規格の出現で可能になりました。今日では組込み機器などの内部バスとしてもそのニーズが広がっています。480Mbpsの転送速度という信号の高速化により、USB 2.0の設計、評価は多くの技術者にとって大きなチャレンジになっています。ジッタ、ノイズ、グラウンド・バウンスなどの信号品質は設計上の重要な課題になります。また、USB 2.0ではコンプライアンス・テストも規格化されており、ロゴを取得するためには、厳しいテストをパスしなければなりません。

当社は高速デジタル回路、高速シリアル・インタフェース計測の豊富な経験と技術を元に、USB 2.0デバイスの開発、設計から認証試験、技術サポートまで、トータルにソリューションを提供します。

コンプライアンス・テスト



検証、評価、解析



当社ではUSB3.0に対するソリューションも提供しています。詳しくは担当営業までお問い合わせください。

*1 DPO70000/DSA70000シリーズのみ

* プローブとオシロスコープの組み合わせによっては、変換アダプタが必要になります。詳細は営業担当にご確認ください。

“真の” 高速コンプライアンス・テスト

DPO7000シリーズ、DPO/DSA70000シリーズ

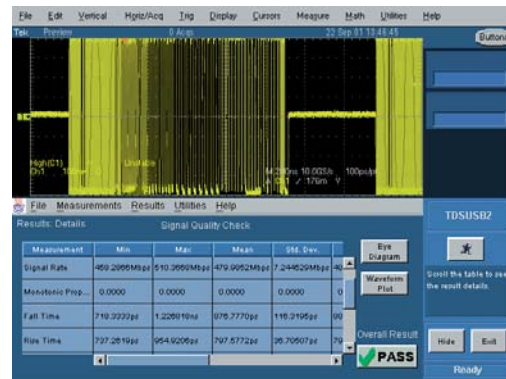
■ コンプライアンス試験項目

	項目	内容
Low Speed / Full Speed テスト	Signal Quality	アイ・ダイアグラムを使用したジッタ、立上り／立下り時間測定、マスク・テストなどの信号品質テスト
	Inrush Current	デバイス接続時の突入電流テスト
	Drop Test	無負荷／全負荷時のVBUSテスト
	Droop Test	ハブの別のポートへ負荷接続時のVBUS
	Back Drive Voltage Test	VBUSオフ時、デバイスからホストに電流が流れ込まないこと
High Speed テスト	HS Signal Quality	アイ・ダイアグラムを使用したジッタ、立上り／立下り時間測定、Monotonicity、マスク・テストなどの信号品質テスト
	Packet Parameters	USB 2.0パケットのパラメータ・テスト
	CHIRP Timing	FSからHSへ切替時のタイミング・テスト
	Suspend/Resume/Reset Timing	サスペンド、レジューム切替時のタイミング・テスト
	J/K/SEO_NAK Voltage	J、K、SEO_NAK電圧の測定
	Host TDR	TDRによるインピーダンス・マッチングの測定
	Device Receiver Sensitivity	デバイスの感度テスト／INパケットに対するNAKの反応

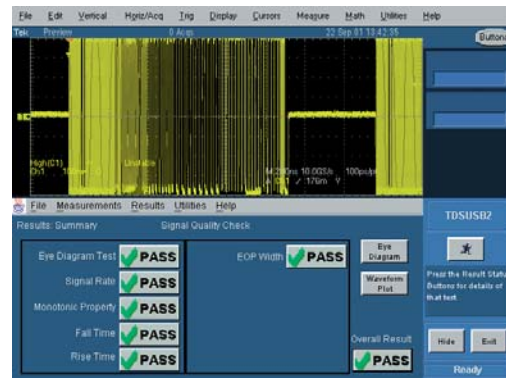
■ コンプライアンス・テスト必要機材

- DPO7000シリーズ、DPO/DSA70000シリーズ・オシロスコープ*1または相当品
- TAP1500型、P6243型またはP6245型 シングルエンド・プローブ×2
- TDP1500型またはP6248型 差動プローブ
- DTG5000シリーズ・データ・タイミング・ジェネレータ
- マルチメータ
- TDSUSB型テスト・フィクスチャ
- Test Bed Computer (Windows XPまたはWindows 2000)*2
- TDSUSB2 USB 2.0コンプライアンス・テスト・ソフトウェア
- USBケーブル

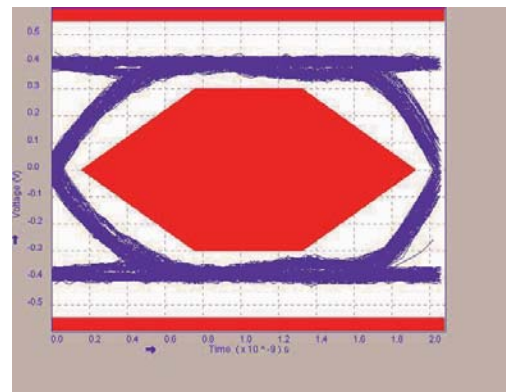
*1 USB High Speed のテストには2.5GHz以上のオシロスコープが必要です。
 *2 USB High Speed Electrical Test Tool Kit (usb.orgよりダウンロード可能) をインストールしたPC
 * プローブとオシロスコープの組み合わせによっては、変換アダプタが必要になります。詳細は営業担当にご確認ください。



HS Signal Quality測定結果



HS Signal Quality結果判定



アイ・ダイアグラム測定



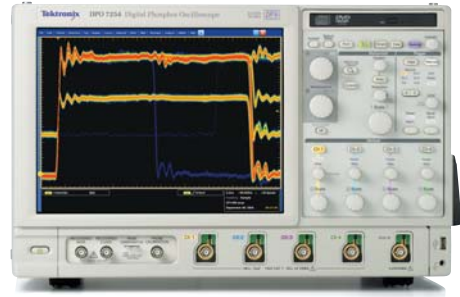
HS CHIRPテスト測定／結果判定



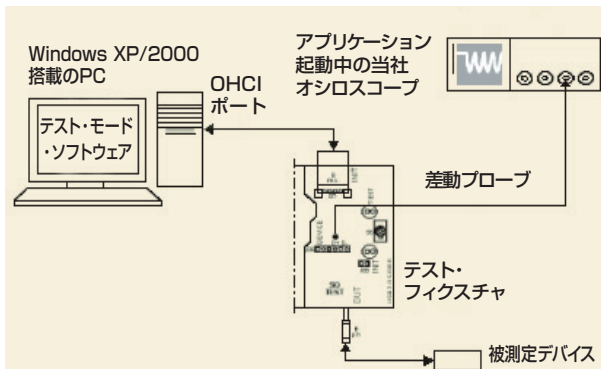
HS Inrush Current測定／結果判定

テクトロニクスのUSB 2.0ソリューションは、2002年1月のプラグフェスタ（米国カリフォルニア州ミルピタス市）にてUSB認証試験環境としての認定を受けて以来、国際的な認定機関や毎年開催されるプラグフェスタで実施されるコンプライアンス・テストで使用され、測定スピード、操作性、安定性について高い評価を受けています。

従来機種はもとより、DPO7000シリーズとDPO/DSA70000シリーズ・オシロスコープが加わり、信頼性の高い、確実なコンプライアンス・テスト環境の選択肢が広がりました。また、Full/Low Speedにおいては500MHz帯域のDPO7054型やTDS5000BシリーズとTDSUSB2、TDSUSB型を組み合わせることにより、コストパフォーマンスに優れたシステムも提供可能です。



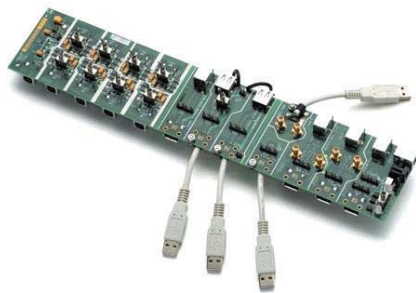
DPO7000シリーズ デジタル・フォスファ・オシロスコープ



USB 2.0コンプライアンス・テスト接続例



DPO70000シリーズ デジタル・フォスファ・オシロスコープ
DSA70000シリーズ デジタル・シリアル・アナライザ



TDSUSB型 テスト・フィクスチャ



TDP1500型 差動プローブ



P7330型・P6330型 差動プローブ



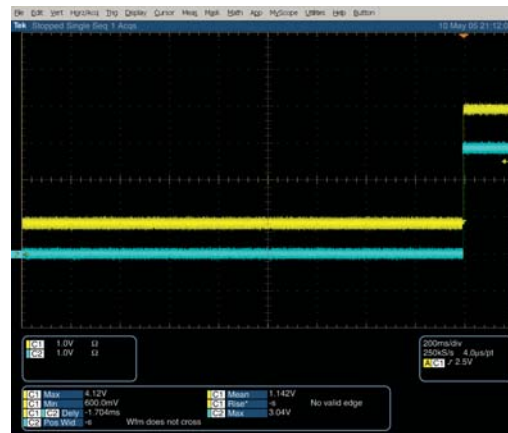
TCP0030型 電流プローブ

■ USB On The Go (USB-OTG)

USB-OTGは携帯機器をターゲットに、周辺機器間のピア・ツー・ピア接続による、PCを必要としないインタフェースを可能にした規格です。デジタル・カメラとプリンタの接続のような、Non-PC環境下での使用を実現します。

USB-OTGのコンプライアンス・テストはUSB 2.0のテストに加え、Aデバイス出力電圧やVBUS立上り時間などUSB-OTG固有のテストが必要になります。

USB-OTGの電気テストにはTDS5104B型が推奨されていますが、DPO7000シリーズ、DPO/DSA70000シリーズでの対応も可能です。



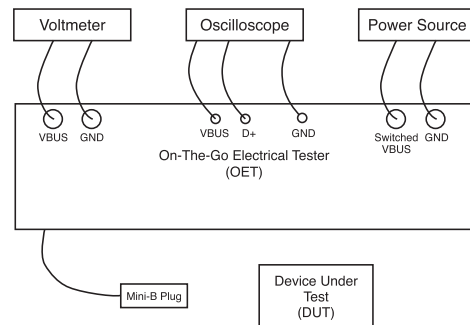
USB-OTGテスト例

■ OTGテスト必要機材

- DPO7104型デジタル・オシロスコープまたは相当品
- TAP1500型、P6243型またはP6245型 シングルエンド・プローブ×2
- Keithley Model 2000 6桁マルチメータまたは相当品
- Agilent E3631A電源または相当品
- On-The-Go Electrical Tester (OET) *1

*1 usb.orgより購入可能

* プローブとオシロスコープの組み合わせによっては、変換アダプタが必要になります。詳細は営業担当にご確認ください。



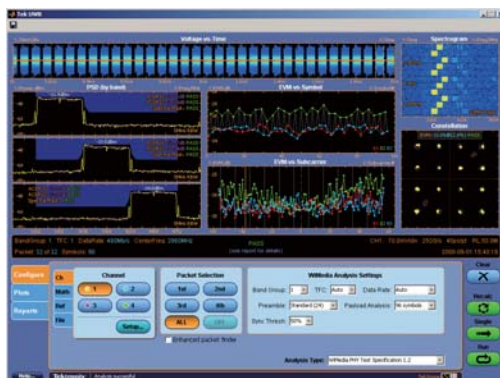
OTG接続例

■ ワイヤレスUSB (WUSB) について

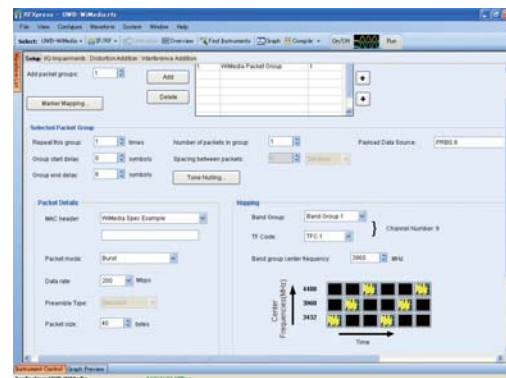
当社のWUSBソリューションは、オシロスコープDPO/DSA70000シリーズ、任意波形ジェネレータAWG7000Bシリーズ、アプリケーション・ソフトウェアで構成され、WiMediaおよびWUSBで要求される全帯域について認証評価および、解析が可能です。WiMediaのテスト仕様に対する手順書 (MOI) も用意しています。WUSBの認証については、USB-IFのURLを参照ください (<http://www.usb.org/developers/wusb/>)。



DPO/DSA70000シリーズ



WiMedia送信機テスト用信号計測ツール



WiMedia受信機テスト用信号生成ツール

“真の”USBトラフィック・テスト & iView

TLA7000シリーズ、TLA5000シリーズ、USB-2XP型*

■ TLA7000シリーズ、TLA5000シリーズ、USB-2XP型によるトラフィック・テスト

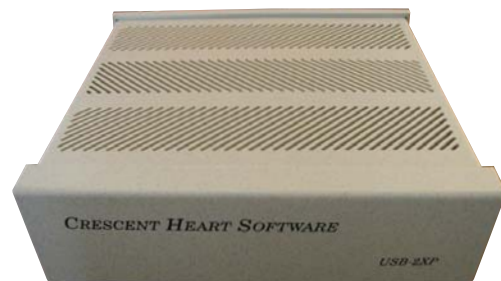
USB-2XP型は、TLA7000シリーズ、TLA5000シリーズ・ロジック・アナライザ用のUSB 2.0バス・サポート・パッケージです。バッファ・プローブ形式のUSB 2.0プローブ・アダプタはUSB 2.0インタフェース間に挿入して使用します。USB 2.0のHigh Speed (480Mbps)、Full Speed (12Mbps)、Low Speed (1.5Mbps) に対応し、トラフィック・テストが可能です。



TLA7000シリーズ・TLA5000シリーズ・ロジック・アナライザ

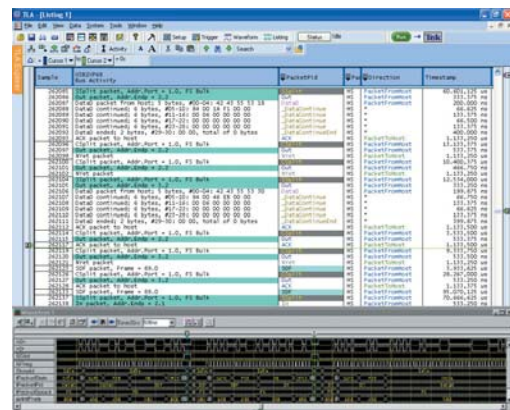
USBトラフィックをUSB 2.0プローブ・アダプタ経由で取り込み、パケットを識別し、データ・パケットではフィールドをデコードして表示します。データを取り込む際に、SOF、INおよびNAKパケットを除去したり、データの表示上でSOFパケットおよびSOF、NAKトランザクションを消去したり、トランザクションのみを表示することができます。

PID、アドレス／エンド・ポイント、ディスクリプタやリクエストによるトリガのみならず、各種エラーによるトリガが可能です。



USB-2XP型 USB 2.0プローブ・アダプタ

TLA7000/5000シリーズのMagniVu®アキュイジションによる125ps分解能タイムスタンプにより、各パケット間の時間を高分解能で測定できます。さらに、複数のモジュールで構成したTLA7000シリーズを使うことで、USBプロトコルの解析のみならず、CPUや他のインタフェースとUSBバスの相互動作を時間相関をとって解析することができます。



USB-2XP型データ表示例：パケットの識別フィールドをデコード表示します。オシロスコープで取込んだアナログ波形もiViewにて時間相関をとって表示できます。

USB、IEEE1394などのシリアル・バスのデバイス開発では、PHYチップ、LINKチップとアプリケーション間のインタフェースを解析する必要があります。TLA7000シリーズでは、これらのさまざまなインタフェースを統合して同時に解析することが可能で、デバイス開発における機能確認、問題切分けなどが効率的に行えます。

TLAシリーズには、外部のTDSシリーズ・オシロスコープで取込んだアナログ波形を、あたかも内蔵デジタル・オシ

ロスコープ・モジュールのようにTLAシリーズのデータ・ウィンドウ内に転送し、ロジック・アナライザ・データと時間相関をとって表示するiView (Integrated View) 機能があります。外部のオシロスコープのロング・メモリを活用して、シリアル・バスなどの物理層の信号解析に最適です。

* USB-2XP型は、Crescent Heart Software社の製品です。(www.c-h-s.com)

“真の”インピーダンス測定、Receiver Sensitivityテスト

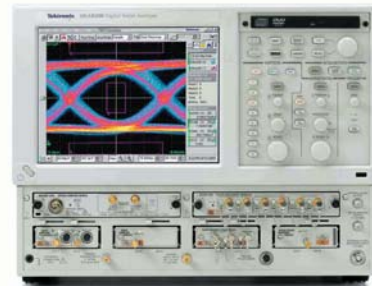
DSA8200型、AWG5000Bシリーズ、DTG5000シリーズ

■ DSA8200型によるTDR測定

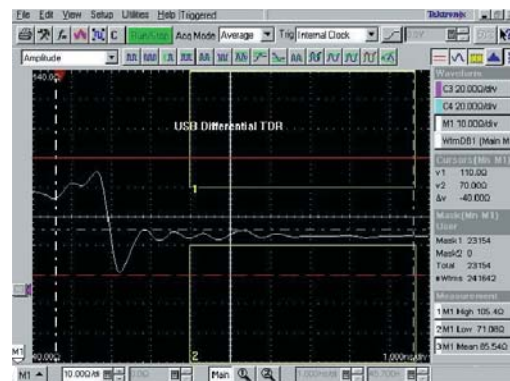
DSA8200型/80E04型では、TDR測定によりケーブルやコネクタ、回路基板などのインピーダンスを測定できます。80E04型は、極性選択が可能で、互いに逆極性の波形特性が揃ったパルスを送信するTDRのステップ・ジェネレータを2チャンネル装備していますので、真の差動インピーダンス測定を提供できます。

USB 2.0 High Speedモードの信号レートは高速ですので、波形およびパッケージ・インピーダンスは非常に重要な測定パラメータになります。High Speed規格では、ケーブル、シリコンおよびデバイスの差動インピーダンスが規定されています。

USB 2.0では、差動TDRインピーダンスのステップ応答は400psと規定されています。インピーダンス・リミットは、DUTコネクタを基準に定義されています。コネクタからの決められた距離におけるインピーダンスは70~110Ω、ケーブルにおいても90Ω±10Ωである必要があります。



DSA8200型サンプリング・オシロスコープ、80E04型サンプリング・モジュール



USB 2.0デバイスのインピーダンス測定例

■ AWG5000B任意波形ジェネレータまたはDTG5000シリーズによるレシーバ感度テスト

ノイズ環境下での安定した動作を確保するため、USB 2.0 High Speedデバイスは、信号レベルが特定の値以上でINパケットに対して、NAKが反応する必要があります。まずDUTをTest_SEO_NAKモードにし、ホストをAWG5000B任意波形ジェネレータまたはDTG5000シリーズ・データ・タイミング・ジェネレータと置き換えてINパケットを送信します。信号振幅は、DUTにおいて150mV以上にします。このレベルでは、DUTはINパケットに反応してNAKを出力する必要があります。次に、振幅を100mV未満に下げます。この状態で、DUTはINパケットに対して反応しないことが必要です。



DTG5000シリーズ データ・タイミング・ジェネレータ

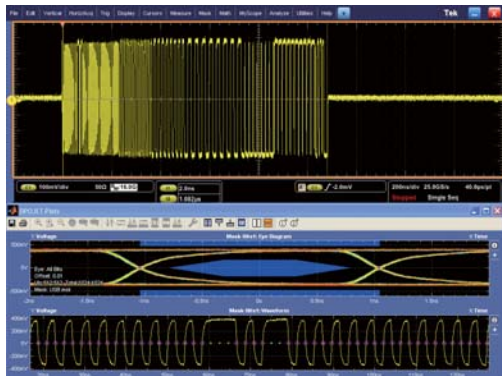


HS Receiver Sensitivityテストの実行例

DPOJET ジッタ／アイ・ダイアグラム解析ソフトウェアによる解析

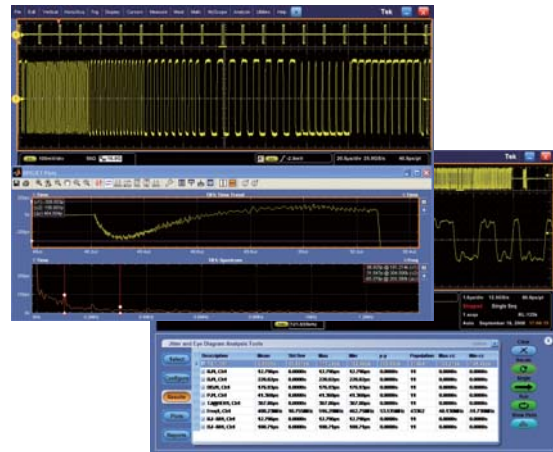
■ ビット・エラー・ファインダによる波形解析

USB 2.0ハイ・スピードの信号レートは高速ですので、差動インピーダンスの不連続、伝送路の損失やジッタの発生が波形歪みを引き起こすことがあります。その波形歪みを確認するのにアイ・ダイアグラムによるマスク・テストを行います。DPOJETのビット・エラー・ファインダ機能を用いれば、アイ・マスクにかかった場所の実際の電圧波形を確認し、ビット依存性などの詳細解析ができます。



■ USB 2.0データ・ストリームのジッタ解析

USB 2.0データ・ストリームにジッタが発生するのは、さまざまな原因が考えられます。DPOJETによるジッタ・スペクトラム解析により、データ・ストリームに発生するジッタの周波数成分を測定することで、ジッタ発生源を特定できます。



USB-IF認定USBロゴ認証テスト機関のご紹介

アリオン株式会社／NSTL-JAPAN
 URL : www.allion.co.jp
 住所 : 東京都品川区東五反田1-24-2 8階
 TEL : 03-5488-7368
 FAX : 03-5488-7369

株式会社エクスカル／XXCAL JAPAN
 URL : www.xxcal.co.jp
 住所 : 横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地
 横浜ビジネスパーク イーストタワー 14階
 TEL : 045-332-7333
 FAX : 045-332-7444

USB 2.0に関する最新の情報は www.tektronix.co.jp/usb/

当社ホームページでは、USB 2.0に関する最新情報はもちろん、他アプリケーションに対するソリューション情報や当社製品の詳細情報もご覧いただけます。



* TEKTRONIXおよびTEKはTektronix, Inc.の登録商標です。Windowsは、米国Microsoft Corporationの登録商標です。記載された商品名はすべて各社の商標あるいは登録商標です。



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(休祝日は除く)

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/

■ 記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。