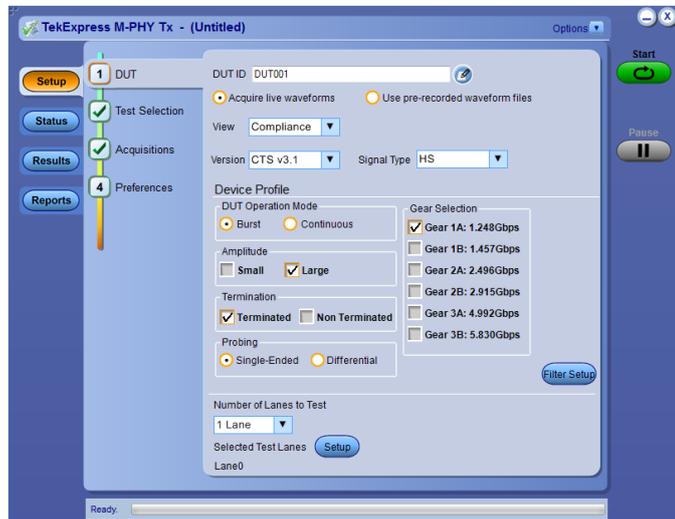


# MIPI M-PHY トランスミッタ・テスト・ソリューション

## M-PHY TX Automated、M-PHY Essentials



### M-PHY TX Essentials

テクトロニクス M-PHY TX Essentials テスト・ソフトウェアは、Windows 7 を搭載した当社リアルタイム・オシロスコープ上で動作します。M-PHY TX Essentials は、ジッタ解析とコア測定機能を備えた最先端のツール、DPROJET のフレームワークを使用することで、Spec 3.1 および CTS 3.1 に準拠したすべての基本テストをサポートします。このソリューションは、デバイスの特性評価やマージン・テストに従事するエンジニアに最適です。ソリューションには、テストヤスコープのセットアップに必要なガイダンスが記載された MOI が付属しており、特化された測定にも対応できます。

### M-PHY TX Automated

テクトロニクス M-PHY TX Automated テスト・ソフトウェアは、Windows 7 を搭載した当社リアルタイム・オシロスコープ上で動作します。M-PHY TX Automated は、最先端の自動コンプライアンス・テスト・ツール、TekExpress 4.0 のフレームワークを使用することで、Spec 3.1 および CTS 3.1 に準拠したすべてのテストをサポートします。自動化のバックエンド・エンジンは、Iron Python に基づいており、ソケット・ベースのプログラミングが使用されています。このソリューションは、CTS に準拠したテスト／検証作業に従事するエンジニアに最適です。

### M-PHY テストの主な特長

- M-PHY Essentials および M-PHY TX Automated により、HS、PWM、および SYS のすべてのモード、ギア、およびデータ・レートのテストに完全対応
- オプションの M-PHY Essentials では、最先端ジッタ解析／デバッグツール (DPOJET) のセットアップ・ライブラリおよび MOI を使用した、フルカスタマイズと包括的な特性評価／デバッグ／解析が可能
- 自動化のサポートとソケット・ベース・プログラミングおよび.NET リモート・インタフェースに対応した Iron Python によるスクリプティング・インタフェース
- M-PHY TX の自動ユーザ定義モードにより、さまざまな HS、PWM、SYS テストのすべてのパラメータが変更でき、総合的な解析、特性評価が可能
- 自動テストによりトランスミッタ・テストの煩雑さが大幅に軽減され、デバイスをすばやくテスト可能
- 異なるギアやサブ・ギアの HS (ハイスピード) /PWM (パルス幅変調) /SYS (システム・クロック) 信号、Large/Small 振幅、インピーダンスの終端／非終端を選択可能
- 完全な外挿による等高線アイ・ダイアグラムを使用した E-6～E-10 での段階的 BER 解析
- マージン・テストに必要な E-12 を超える等高線の外挿が可能
- HS ギア 1 でのマスク自動調整機能により、Spec 3.1 に準拠した最適なアイ開口を確保
- 1 回のアクイジションで大量のデータ (3M UI) を取込むことができるため、少ないテスト回数で解析を実施可能
- フィルタ・ファイルを使用したエンベッド／ディエンベッドにより、Midbus プロロービングが可能
- Trimode プロローブをサポートしており、業界随一の低ノイズプロローブ、P76xx シリーズを使用したシングルエンド／差動信号のプロロービングが可能
- 手動モード・テストによりマルチレーンに対応可能
- オシロスコープに統合されたアルゴリズムにより高度に最適化されたセットアップでパワー・スペクトル密度

(PSD) テストを実行。外付けのスペクトラム・アナライザや追加のハードウェアが不要

- 1つのレポートですべてのテスト項目からさまざまな組合せが可能であり、パス／フェイルのサマリ・テーブル、マージンの詳細、さらにオプションで波形取込み、アイ・ダイアグラムもレポート可能。 .mht および PDF で利用可能

### アプリケーション

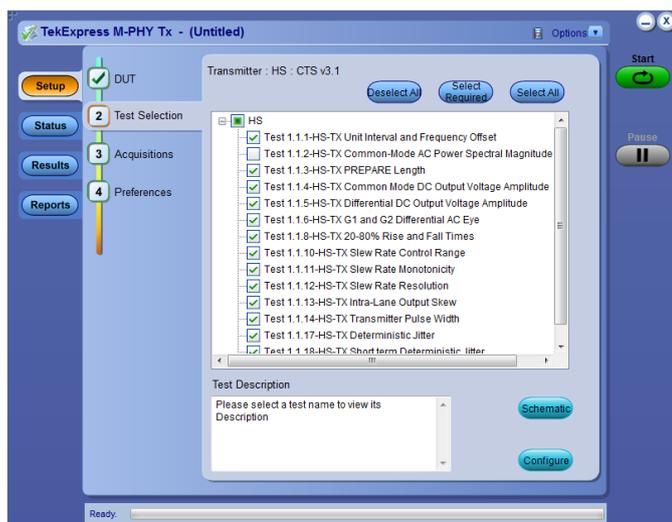
モバイル・デバイスの内部には、さまざまな高速シリアル・インタフェース（チップ間通信）に対応するための物理層が実装されています。 M-PHY ソリューションを活用できる一般的なインタフェースとしては、次のようなアプリケーションが挙げられます。

- モバイル・デバイスの RFIC／モデム・インタフェース
- アプリケーション・プロセッサの UniPro/SSIC ベースのコンパニオン・チップ・インタフェース
- UniPro/UFS を利用したストレージ

### M-PHY TX による M-PHY トランスミッタ・テスト

#### ワンボタン操作による自動 M-PHY トランスミッタ・テスト

テスト・ベンチをセットアップし、DUT を正しく接続した後は、Run ボタンを押すだけで選択された一連のテスト項目が実行されます。



ワンボタン操作による自動 M-PHY トランスミッタ・テスト

### 自動トランスミッタ・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。厳密なテスト手順を思い出すのは時間のかかるものであり、M-PHY のテスト仕様を読み返さなければならないこともよくあります。 M-PHY TX を使用することで、M-PHY レシーバ・テストを勘に頼らず正しく実行することができます。

テスト機器の操作方法を覚えていても、テスト手順や、耐性評価用障害信号などの正しいパラメータのセットアップ方法を忘れてしまうことがあります。 M-PHY 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専念することができます。

### 簡単な設定、テストの実行、レポート

M-PHY TX Automated ソフトウェアのテスト・セットアップ、実行は、非常に簡単です。テスト・セットアップでの機器接続は非常にわずかであり、M-PHY TX では 1 台の計測器のみで実行できます。 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、設定とテストを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。 ボタンをクリックするだけで、選択されたテストの接続図が表示されます。

### パス／フェイルのレポート

M-PHY TX の Report タブには、パス／フェイルの一覧表、マージン、必要に応じて波形画面、アイ・ダイアグラム、ヒストグラム、バスタブ曲線などを含む、すべてのテスト結果が、印刷可能な 1 つのレポートとして表示されます。

TekExpress MPH-Y-TX HS Test Report			
<b>Setup Information</b>			
DUT ID	DUT001	Probe CH1 Model	P76CA-292C-P7625
Date Time	2015-09-30 08:50:14	Probe CH2 Model	N/A
Device Type	Transmitter	Probe CH3 Model	N/A
TekExpress Version	MPHY-TX 6.2.0.384 Framework 4.0.2.2	Probe CH4 Model	N/A
CTS Version	CTS v2.1	Scope Model	DP073304D
Overall Execution Time	0:15:53	Scope Serial Number	8241021
Over All Test Result	Pass	SPC Factory Calibration	PASS,PASS
		Scope F/W Version	7.3.0 Build 1
		DPOJET Version	7.1.2.38
		DUT Probing	Differential
		DUT Operation Mode	Surf
DUT COMMENT			

### テスト・レポート

Test Name Summary Table			
Test 1.1.1-HS-TX Limit Interval and Frequency Offset	Pass		
Test 1.1.3-HS-TX PREPARE Length	Pass		
Test 1.1.5-HS-TX Differential DC Output Voltage Amplitude	Pass		
Test 1.1.8-HS-TX 20-80% Rise and Fall Times	Pass		
Test 1.1.14-HS-TX Transmitter Pulse Width	Pass		

Test 1.1.1-HS-TX Limit Interval and Frequency Offset										
Lane	Measurement Details	Gear	Amplitude	Termination	Low Limit	Measured Value	High Limit	Margin	Units	Test Result
Lane0	FREQUENCY OFFSET	18	LA	RT	-2000.0	1384.6109	2000.0	3384.6109,6	ppm	Pass
Lane0	FREQUENCY PROFILE	18	LA	RT	N/A	687.0092	N/A	N/A	ps	Informative

COMMENTS

Back to Summary Table

Test 1.1.3-HS-TX PREPARE Length										
Lane	Measurement Details	Gear	Amplitude	Termination	Low Limit	Measured Value	High Limit	Margin	Units	Test Result
Lane0	Prepare Length	18	LA	RT	10.0	10.0085	N/A	0.0085	ns	Pass
Lane0	Prepare Length	18	LA	RT	N/A	0.0687	N/A	N/A	us	Informative

COMMENTS

Back to Summary Table

Test 1.1.5-HS-TX Differential DC Output Voltage Amplitude										
Lane	Measurement Details	Gear	Amplitude	Termination	Low Limit	Measured Value	High Limit	Margin	Units	Test Result
Lane0	HS_DIFFDCDINVoltage	18	LA	RT	160.0	204.0608	240.0	44.0608,33.9	mV	Pass
Lane0	HS_DIFFDCDINVoltage	18	LA	RT	-240.0	-195.4948	-160.0	44.5052,33.4	mV	Pass

COMMENTS

Back to Summary Table

Test 1.1.8-HS-TX 20-80% Rise and Fall Times										
Lane	Measurement Details	Gear	Amplitude	Termination	Low Limit	Measured Value	High Limit	Margin	Units	Test Result
Lane0	Rise Time	18	LA	RT	0.1	0.1453	N/A	0.0453	UI	Pass
Lane0	Fall Time	18	LA	RT	0.1	0.1485	N/A	0.0485	UI	Pass

COMMENTS

Back to Summary Table

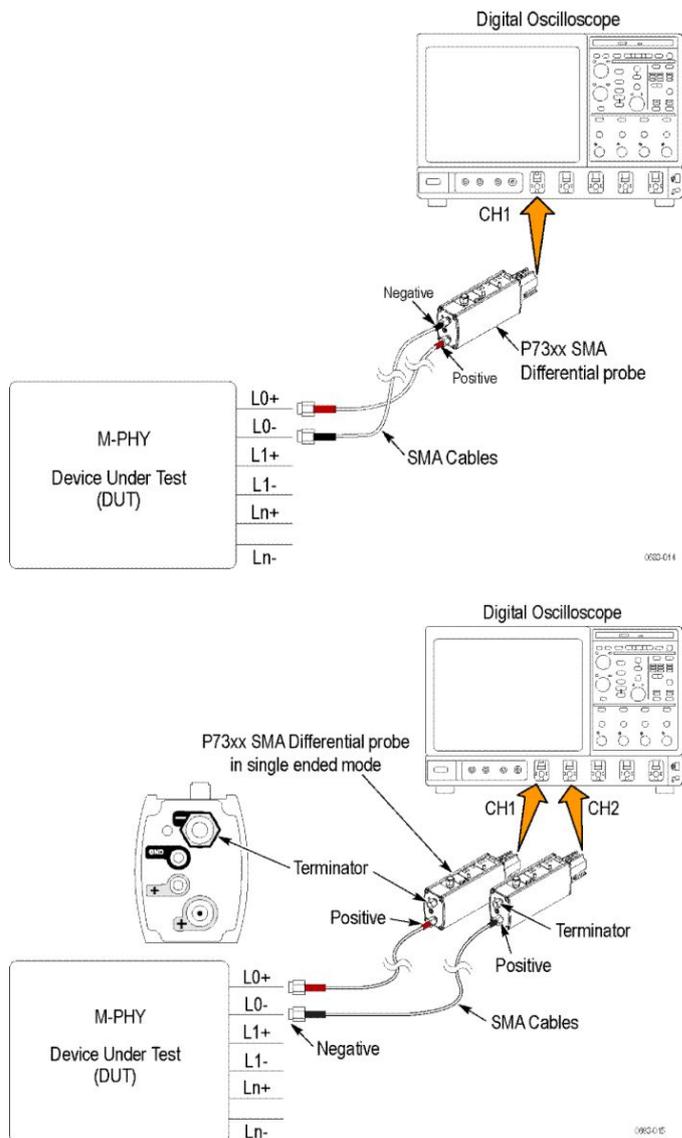
  

Test 1.1.14-HS-TX Transmitter Pulse Width										
Lane	Measurement Details	Gear	Amplitude	Termination	Low Limit	Measured Value	High Limit	Margin	Units	Test Result
Lane0	Tx Pulse Width	18	LA	RT	0.9	0.9862	N/A	0.0862	UI	Pass

COMMENTS

### M-PHY Essentials による M-PHY トランスミッタ・テスト

Opt.M-PHY を装備した DPOJET ソフトウェアは、柔軟性の高いテスト・セットアップで基本的な M-PHY トランスミッタ測定を実行できます。DPOJET による D-PHY Essentials と同様、M-PHY Essentials も M-PHY 設計の特性評価、デバッグ、解析、適合性テストが行えます。



シングルエンド／差動プローブを使用した、M-PHY TX による M-PHY トランスミッタ・テスト

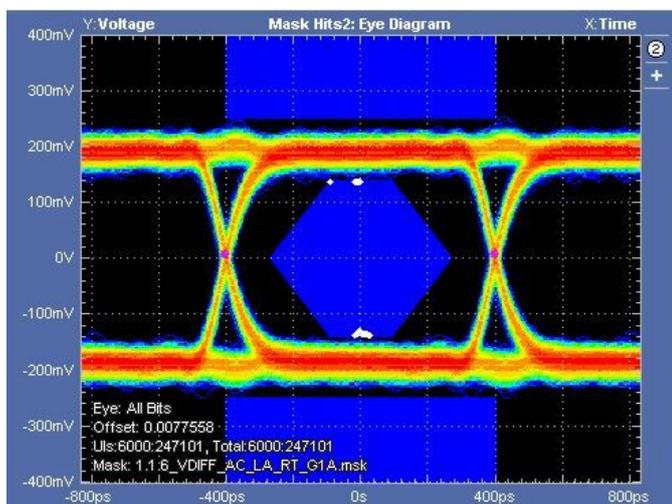
## M-PHY ハイスピード・トランスミッタ・テストに完全対応

M-PHY Essentials は、ハイスピード・モードにおける測定をフルサポートします。リアルタイム・オシロスコープ上で、パワー・スペクトル密度などのユニークな測定が行えます。これはテクトロニクス特許申請中の技術手法です。他社のソリューションでは、通常は追加のハードウェアが必要になります。

M-PHY Essentials のスルー・レート測定では、スルー・レートの分解能測定まで拡張できます。

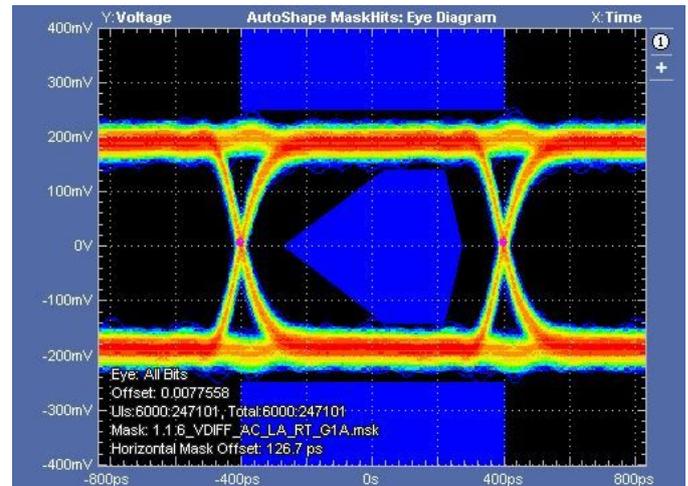
### トランスミッタのアイ・ダイアグラム測定

M-PHY HS G1 では、アイ開口に基づいたマスク形状の自動調整が必要です。次の図は、アイ開口に基づいてアイ・マスクが自動的に調整されている様子を示しています。



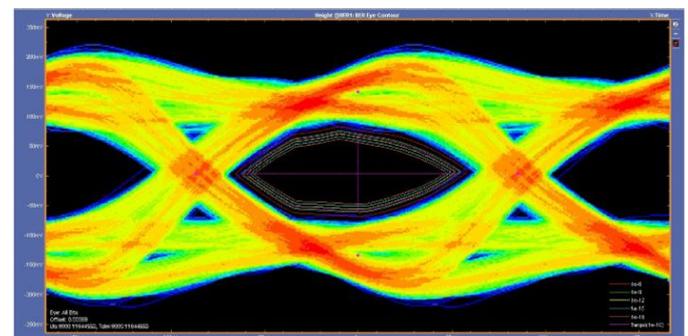
HS G1 のトランスミッタ・アイ・ダイアグラム測定：マスク・ヒット

利用できるアイ開口に基づいてマスクが自動的に調整され、形状が変化し、アイ・ダイアグラム判定はパスを示しています。



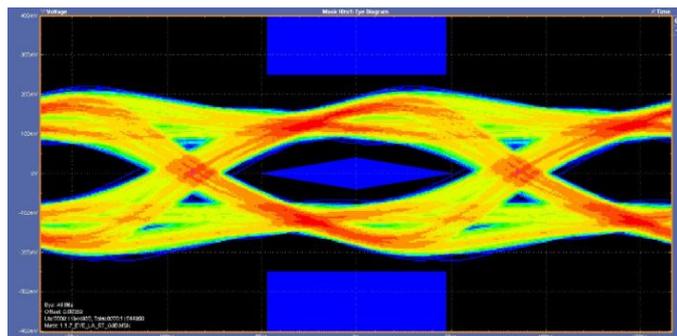
HS G1 のトランスミッタ・アイ・ダイアグラム測定：オート・シェイプ機能によるマスク・ヒットの調整と最適なアイ開口

M-PHY HS G3 では、次の図に示すように、ダイヤモンド型のマスクが定義されています。1E-6 の BER のパラメータ値が比例配分された M-PHY のアイ・ダイアグラムが示されています。



HS G3 のトランスミッタ・アイ・ダイアグラム測定：BER 等高線

HS G3B では、アイ・ダイアグラムには BER E-6 で蓄積されたアイと、さまざまな値で外挿されたアイが等高線のフォーマットで表示されています。外挿されたアイは、1E-10 の BER を示しています。このように、テクトロニクスでは、等高線を使用した独自の外挿機能を提供しています。そのため、設計者は自分の設計に確信を持ちながら作業を進めることができ、設計のマージンについても正確な判断が可能になります。つまり、BER-10 でアイを蓄積する必要がないため、作業をより短時間で完了させることができます。

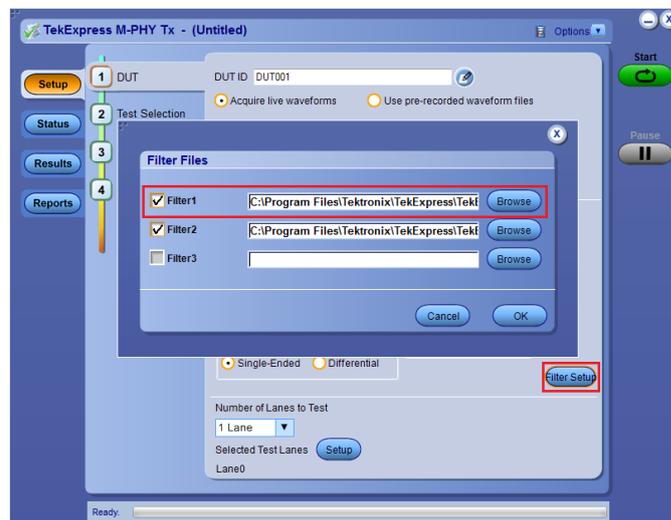


HS G3B のトランスミッタ・アイ・ダイアグラム測定

### Midbus プロブのエンベッド／ディエンベッド

M-PHY TX のテストでは、TX ピンで行われる測定項目が指定されています。そのため、ユーザはチャンネルの終端部で、あるいは途中に設けられたいくつかのテスト・ポイントで (Midbus プロビング)、何度も信号を測定しながら、RX ピンに現れる影響を観測しています。適合性テストでは、測定値が CTS に適合していることを確認するために、ピンで測定を行う際に、チャンネルのエンベッド／ディエンベッドを行う必要があります。

TekExpress Automated ソフトウェアでは、フィルタ・ファイルを使用した信号経路のエンベッド／ディエンベッドによって、Midbus プロビングを実施できます。その場合、DUT パネルのフィルタ・セットアップのオプションを使用して、フィルタを追加できます。この設定は、アクイジションが行われる間、すべての測定にグローバルに適用されます。



フィルタ選択画面

### M-PHY テストでのプロブの要件

次の表は、ハイスピード・モードで実行される M-PHY トランスミッタの適合性テストに使用される計測器の要件を示しています。

### M-PHY トランスミッタ測定に使用されるオシロスコープおよびプロブ要件の概要

要件	性能
リターン・ロス	仕様のリミットに準拠
差動終端	100Ω (入力間)
コモン・モード終端	無限大または一定の値
立上り時間	信号の立上り時間の 3 倍の速度
感度	200~300mV <sub>F5Y</sub>
ノイズ	最小ノイズ加算、(1 または 2mV <sub>rms</sub> 未満が望ましい)
減衰比	可能な限り最小の減衰比 (1 : 1 が望ましい)

MIPI M-PHY 規格はオシロスコープやプローブに困難な課題を突きつけています。具体的には、HS モードの測定における厳格な要件の存在が挙げられます。50Ω の信号環境で使用される SMA スタイルのプローブは、特に高速な HS-GEAR3 の測定において、ハイ・インピーダンス・プローブを使用するよりも優れた結果がもたらされることが知られています。一方、M-PHY CTS が更新された結果、"SMA プローブ"タイプのプロービング・ソリューションもサポートされるようになりました。M-PHY テストの要件を満たせるだけでなく、他社のオシロスコープ・プローブよりノイズ性能に優れた P7633 型を始めとするテクトロニクスの SMA プローブは、他に類を見ないメリットをもたらします。

プローブの仕様の詳細については、プローブのデータ・シートを参照してください。

<http://jp.tek.com/datasheet/p7600-series-trimode-probes>

### MIPI® トランスミッタ・テストの推奨機器

詳細な機器リストについては、当社ウェブ・サイト (<http://jp.tek.com/MIPI>) をご覧ください。



テクトロニクス P7633 型 SMA プローブ

## 仕様

## M-PHY TX の性能

仕様	M-PHY ベース仕様リビジョン 3.1、およびコンFORMANCE・テスト仕様 3.1
プロービング	差動/シングルエンド・アクイジションをサポート  注：差動モードで取込みを実行しているときは、HS テスト 1.1.2、1.1.4、1.1.13、および PWM テスト 1.2.4 は実行できません。ただし、差動モードで取込み中も、M-PHY トランスミッタ DUT を最高 4 レーンまでオシロスコープの 4 つのチャンネルに接続することはできます。
レポート	レポート（パス/フェイル・テーブル、波形画像を含む）を.MHT フォーマット、PDF フォーマットで出力可能
データ・レート	すべての HS、PWM、SYS
HS（ハイスピード）測定	<p>1.1.1 – HS-TX Unit Interval and Frequency Offset (<math>UI_{HS}</math> and <math>f_{OFFSET-TX}</math>)</p> <p>1.1.2 – HS-TX Common-Mode AC Power Spectral Magnitude Limit (<math>P_{SDCM-TX}</math>) (Informative only)</p> <p>1.1.3 – HS-TX PREPARE Length (<math>T_{HS-PREPARE}</math>)</p> <p>1.1.4 – HS-TX Common-Mode DC Output Voltage Amplitude (<math>V_{CM-TX}</math>)</p> <p>1.1.5 – HS-TX Differential DC Output Voltage Amplitude (<math>V_{DIF-DC-TX}</math>)</p> <p>1.1.6 – HS-TX G1 and G2 Differential AC Eye (<math>T_{EYE-TX}</math>, <math>V_{DIF-AC-TX}</math>)</p> <p>1.1.7 – HS-TX G3 Differential AC Eye (<math>T_{EYE-HS-G3-TX}</math>, <math>V_{DIF-AC-HS-G3-TX}</math>)</p> <p>1.1.8 – HS-TX 20/80% Rise and Fall Times (<math>T_{R-HS-TX}</math> and <math>T_{F-HS-TX}</math>)</p> <p>1.1.9 – HS-TX Lane-to-Lane Skew (<math>T_{L2L-SKEW-HS-TX}</math>)</p> <p>1.1.10 – HS-TX Slew Rate Control Range (<math>SR_{DIF-TX}[MAX/MIN]</math>)</p> <p>1.1.11 – HS-TX Slew Rate State Monotonicity</p> <p>1.1.12 – HS-TX Slew Rate State Resolution (<math>\Delta SR_{DIF-TX}</math>)</p> <p>1.1.13 – HS-TX Intra-Lane Output Skew (<math>T_{INTRA-SKEW-TX}</math>)</p> <p>1.1.14 – HS-TX Transmitter Pulse Width (<math>T_{PULSE-TX}</math>)</p> <p>1.1.15 – HS-TX Total Jitter (<math>TJ_{TX}</math>)</p> <p>1.1.16 – HS-TX Short-Term Total Jitter (<math>STTJ_{TX}</math>)</p> <p>1.1.17 – HS-TX Deterministic Jitter (<math>DJ_{TX}</math>)</p> <p>1.1.18 – HS-TX Short-Term Deterministic Jitter (<math>STDJ_{TX}</math>)</p> <p>外挿アイの BER 等高線機能は Test 1.1.6 および Test 1.1.7 で利用可能（Opt. DJAN を使用）</p>

## M-PHY TX の性能

PWM (パルス幅変調) の測定 項目	1.2.1 – PWM-TX Transmit Bit Duration ( $T_{\text{PWM-TX}}$ )
	1.2.2 – PWM-TX Transmit Ratio ( $k_{\text{PWM-TX}}$ )
	1.2.3 – PWM-TX PREPARE Length ( $T_{\text{PWM-PREPARE}}$ )
	1.2.4 – PWM-TX Common Mode DC Output Voltage Amplitude ( $V_{\text{CM-TX}}$ )
	1.2.5 – PWM-TX Differential DC Output Voltage Amplitude ( $V_{\text{DIF-DC-TX}}$ )
	1.2.7 – PWM-TX Maximum Differential AC Output Voltage Amplitude ( $V_{\text{DIF-AC-TX}}$ )
	1.2.8 – PWM-TX 20/80% Rise and Fall Times ( $T_{\text{R-PWM-TX}}$ and $T_{\text{F-PWM-TX}}$ )
	1.2.9 – PWM-TX Lane-to-Lane Skew ( $T_{\text{L2L-SKEW-PWM-TX}}$ )
	1.2.10 – PWM-TX G1 Transmit Bit Duration Tolerance ( $\text{TOL}_{\text{PWM-G1-TX}}$ )
	1.2.11 – PWM-TX G0 Minor Duration ( $T_{\text{PWM-MINOR-GO-TX}}$ )

---

## SYS 測定

SYS (システム・クロック) 測定	1.3.1 – SYS-TX Unit Interval and Frequency Offset ( $UI_{\text{SYS}}$ and $f_{\text{OFFSET-TX}}$ )
	1.3.2 – SYS-TX RefClk Frequency ( $UI_{\text{REFCLK}}$ and $f_{\text{REFCLK-TX}}$ )
	1.3.3 – SYS-TX PREPARE Length ( $T_{\text{SYS-PREPARE}}$ )
	1.3.4 – SYS-TX Common Mode DC Output Voltage Amplitude ( $V_{\text{CM-TX}}$ )
	1.3.5 – SYS-TX-Differential DC Output Voltage Amplitude test ( $V_{\text{DIF-DC-TX}}$ )
	1.3.7 – SYS-TX Maximum Differential AC Output Voltage Amplitude ( $V_{\text{DIF-AC-TX}}$ )
	1.3.8 – SYS-TX 20/80% Rise and Fall Times ( $T_{\text{R-SYS-TX}}$ and $T_{\text{F-SYS-TX}}$ )
	1.3.9 – SYS-TX Lane-to-Lane Skew ( $T_{\text{L2L-SKEW-SYS-TX}}$ )

## ご購入の際は以下の型名をご使用ください。

### M-PHY TX Automated、M-PHY Essentials

型名	概要
DPO/DSA/MSO70000C/DX シリーズ	Opt. DJA および Opt. DJAN (BER 等高線の場合) を搭載した DPO (デジタル・フォスファ・オシロスコープ)、DSA (デジタル・シリアル・アナライザ) または MSO (ミックスド・シグナル・オシロスコープ)。Opt. DJA は必須です。Opt. DJAN はオプションですが、BER 等高線サポートする場合には必要になります。 必要な帯域： <ul style="list-style-type: none"> <li>6GHz 帯域以上 (HS-Gear1 で推奨)</li> <li>12.5GHz 帯域以上 (HS-Gear2 で推奨)</li> <li>23GHz 帯域以上 (HS-Gear3 で推奨)</li> </ul>
DPO/DSA/MSO70000C/DX シリーズ Opt. M-PHY TX <sup>1</sup> DPO-UP Opt. M-PHY TX	M-PHY 自動トランスミッタ・ソリューション
DPOFL-M-PHY TX	M-PHY 自動トランスミッタ・ソリューション (フローティング・ライセンス版)
DPO/DSA/MSO70000C/DX シリーズ Opt. M-PHY DPO/MSO70000CGSA シリーズ Opt. M-PHY DPO-UP/DPO7UP Opt. M-PHY	MIPI® M-PHY Essentials
DPOFL-M-PHY	MIPI® M-PHY Essentials

### M-PHY Decodes

型名	M-PHY Decodes
PGY-UPRO <sup>2</sup>	M-PHY UniPro プロトコル・デコード (サードパーティのソフトウェア)
PGY-LLI <sup>2</sup>	M-PHY LLI プロトコル・デコード (サードパーティのソフトウェア)
PGY-DGRF <sup>2</sup>	M-PHY DigRFv4 CommView プロトコル・デコード (サードパーティのソフトウェア)
DPO-UP Opt. SR-810B	8B/10B シリアル解析
PGY-SSIC <sup>2</sup>	M-PHY SSIC デコード (サードパーティのソフトウェア)

プロトコル・デコーダの詳細については、プロトコル・デコーダのデータ・シート (<http://jp.tek.com/MIPI>) を参照してください。

1 DPOJET ジッター/アイ解析ツール (Opt. DJA は必須です。Opt. DJAN はオプションですが、BER 等高線をサポートする場合には必須です) が必要になります。

2 Opt. ST6G シリアル・プロトコル・トリガが必要です。

## M-PHY TX の推奨プローブ

ギア・タイプ	データ・レート	フィクスチャ/RF 接続
HS-Gear1 <sup>3</sup>	1.46Gbps	P7313SMA 型、P7625 型、または P7633 型
HS-Gear2	2.92Gbps	P7313SMA 型、P7625 型、または P7633 型
HS-Gear3	5.83Gbps	P7625 型または P7633 型
PWM ギア (G0~G7) <sup>4</sup>	10kbps~576Mbps	P7313 型
SYS ギア	26MHz 38.4MHz 52MHz	P7313 型

PGY-UPRO および PGY-LLI には差動プローブが必要です。DPO70000 シリーズには P7600 シリーズおよび P7300 シリーズのプローブが適しています。

注：M-PHYTX Automated ソフトウェアの差動モード取込み（1 レーンに 1 本のみの差動プローブ使用）では、シングルエンド測定は実行できません。ただし、M-PHY トランスミッタ DUT の 4 レーンとオシロスコプの 4 つのチャンネルを接続することはできます。

## M-PHY TX で必要なホスト・システム、ソフトウェア要件

オペレーティング・システム Windows 7 64 ビット (OS)

ソフトウェア Microsoft Internet Explorer 7.0 SP1 以降  
Adobe Reader 7.0、または同等の PDF ファイル表示ソフトウェア

3 RT (抵抗終端)。

4 NT (終端なし)。

ASEAN/オーストラリア・ニュージーランドと付近の離島 (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  
中国、アジア、北アフリカ +41 52 675 3777  
中国 400 820 5835  
韓国 +82-6917-5084, 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



03 Apr 2018 61Z-30021-1

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

**Tektronix**

### 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 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 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