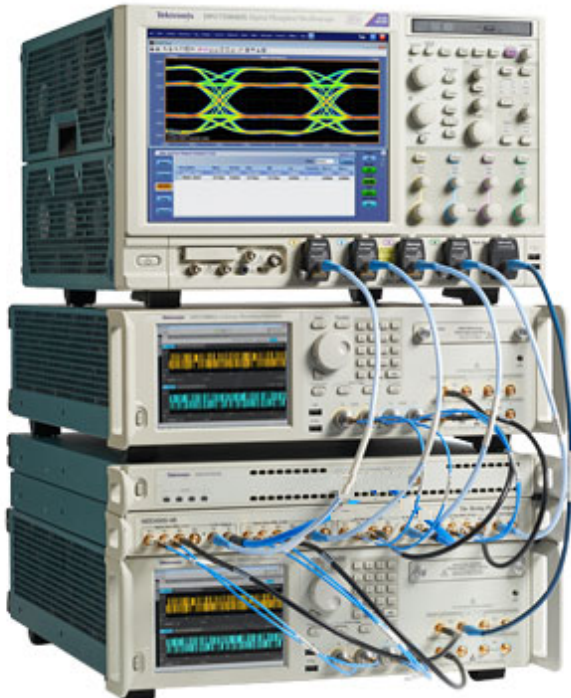


C-PHY トランスミッタ、レシーバ、プロトコル・ソリューション

C-PHY TX Essentials、C-PHYXpress、TMPC-CPHYVIEW、Moving Pixel データシート



テクトロニクス社の C-PHY TX Essentials、C-PHYXpress、TMPC-CPHYVIEW および Moving Pixel C-PHY プロトコル・ソリューションは、MIPI 規格に準拠したトランスミッタ、レシーバ、プロトコルのテスト要件に関する適合性評価と特性評価用として、ワン・ストップの総合的な C-PHY ソリューションを提供します。C-PHY TX Essentials ソリューションでは、C-PHY データ・リンクのデバッグと特長評価を簡単に実行できます。C-PHY TX アプリケーションにより、MIPI C-PHY v1.0 仕様で定義されている電気測定とタイミング測定を選択できます。

主な特長

トランスミッタ・テスト：

- 片側 3 ポートに対するディエンベッドとエンベッドの機能に対応（ディエンベッドについては 6 ポート・パラメータ対応）
- DUT C-PHY 信号の立上り時間と立下り時間を測定
- C-PHY 信号のアイ・ダイアグラムの検証、アイ高さ測定とアイ幅測定
- トリオ信号の静的ポイントのコモンモード電圧 VCPTX がトランスミッタの基準内にあるかを検証
- DUT データ・レーン HS トランスミッタのコモンモード電圧のミスマッチ ($\Delta VCMTX$) が基準値以内であることを検証
- コモンモード・レベルの変動が 50 MHz~450 MHz であることを検証
- コモンモード・レベルの変動が 450 MHz を上回っているかを検証
- トリオ信号のイントラペア・スキューを測定
- デバッグと特性評価のために基準値の変更が可能

レシーバ・テスト：

- レシーバ・テストの簡易セットアップ：
 - C-PHY と D-PHY 用に信号を生成するシングル・セットアップ
 - キャリブレーションを簡単に行うことができ、再現性のある結果を提供
 - シングル・ボックスであらゆるタイプのストレスを作り出すダイレクト・シンセシス法
- テスト対応

テストに完全対応。C-PHYXpress アプリケーションにより、C-PHY v1.1 までの仕様に対して C-PHY 標準適合性テスト信号を生成できます。
- 信号忠実度

データシート

サンプル・レート 50GS/s、垂直分解能 10 ビットを誇るクラス最高の AWG70000 シリーズは、C-PHY 信号生成に関して最高の信号忠実度を実現します。

- 優れた操作性

C-PHYXpress はバッチ処理を行い、厳格なテスト要件に対して複数のテスト・シナリオを作成します。

- レシーバ適合性テストおよびその他：

- C-PHYXpress アプリケーションは、基準を満たさないデバイスをテストし、広範囲の信号を作成するためのプラットフォームを提供します。
- データの立上り時間と立下り降時間のプログラム、ESC のプログラム、次のプログラム可能なストレスを含む LP コマンド：
 - HS モード・ストレッサ
 - ランダム・ジッタとデターミニスティック・ジッタ
 - エンベッド・インサージョン・ロスとディエンファシス
 - デューティ・サイクル歪み
 - LP モード・ストレッサ
 - e_{Spike} と最小パルス $T_{\text{最小RX}}$
 - セットアップ／ホールド時間トレランス
 - スキューのリアルタイム制御

- オフライン信号生成

C-PHYXpress アプリケーションはオフライン・モードや PC で使用でき、AWG の遠隔操作と C-PHY 信号の生成を行います。

Moving Pixel 社 C-PHY プロトコル・ジェネレータとデコード：

C-PHY プロトコル・ジェネレータ：

- セットアップと操作が簡単なスタンドアローン機器
- 1~4 レーンに対して 1 レーンあたり 2.5Gbps までの MIPI C-PHY 信号出力をサポート
- 電圧とスキューに対して独立したチャンネル調整とリアルタイム調整を実現
- C-PHY v1.0、CSI2 v1.3、DSI v1.2 のプロトコルをサポート
- ユーザ定義によるフレーム・タイミングに沿った自動ビデオ・シーケンス構造を実現
- 自動イメージ・スケーリング機能、フォーマット変換機能、簡易テスト・パターン生成機能を搭載
- 4KB バッファを採用したマルチメッセージ応答キャプチャをサポート
- DSC バイナリ・サポート（オプションで DSC イメージ圧縮サポートも利用可）
- .NET DLL を使用したスクリプティングおよび遠隔操作機能

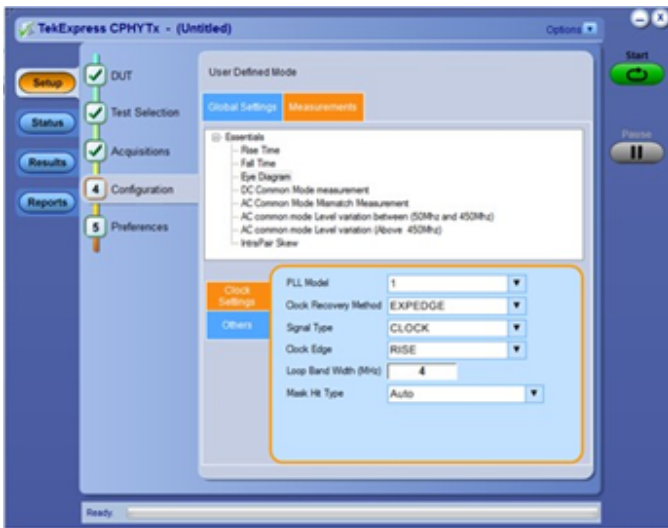
オシロスコープ・ベースの C-PHY プロトコル・デコード：

- 2.5Gbps までの単一 MIPI C-PHY レーンのデコードをサポート
- CSI2 v1.2 または DSI2 v1.0 のプロトコル・パケットおよび C-PHY v1.1 シグナリング・ステート／シンボルのデコードと表示が可能
- DSI サポートには DSC、LPDT、BTA、周辺コマンド・デコーディングは含まれません。
- デコード・ウィンドウにリンクしているオシロスコープのカーソル
- 検索機能とディスプレイ・フィルタリング機能
- 取り込んだビデオ・フレームのデコード、表示、エクスポート（ユーザ制御による）が可能

アプリケーション

- 車載用のカメラとディスプレイ
- 携帯用のカメラとディスプレイ
- カメラ CMOS イメージ・センサ
- ディスプレイ・ドライバ IC
- モバイル・デバイス用アプリケーション・プロセッサ

MIPI C-PHY トランスミッタ・テスト

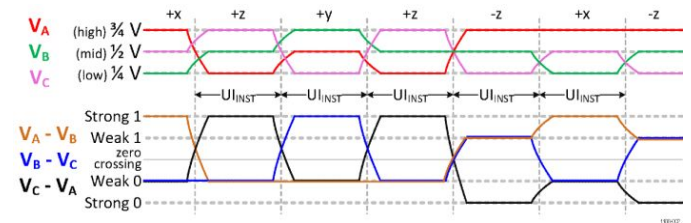


MIPI® C-PHY v1.0 は、ディスプレイやカメラなどの周辺機器に接続するために、帯域制限チャンネルにスループット高性能を実現します。システム設計者はこのインターフェースを使えば、低電力消費の高解像度イメージ・センサに対応するために、既存の MIPI® Alliance カメラ・シリアル・インターフェース (CSI-2) エコシステムのスケールを簡単に調整できます。

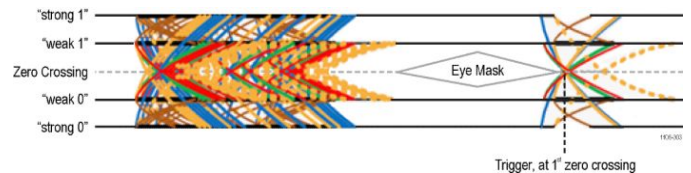
MIPI® C-PHY と MIPI® D-PHY にはピン互換性があり、いずれかの技術を搭載したコンパニオン・デバイスへの接続が可能です。C-PHY は D-PHY と同じ IC ピン上に共存できるように設計されているため、デュアルモード・デバイスの開発が可能です。

MIPI C-PHY はシンボル 1 つ当たり 2.28 ビットを供給する 3 相シンボル・エンコーディングを採用しており、3 ワイヤのレーンまたはトリオでデータ・シンボルを伝送します。各トリオにはエンベデッド・クロックが含まれます。

C-PHY 信号には 3 つのレベルがあり、それらはシングルエンドになっています。LineA、LineB、LineC と表現されます。いずれの時点でも、同一電圧レベルには信号が存在しません。レシーバ側は差動で、Strong 1、Weak 1、Strong 0、Weak 0 という 4 つの異なる電圧レベルを表示します。ただしレシーバはロジック 1 かロジック 0 のいずれかを調べます。



電圧レベル



アイ・マスク

C-PHY クロック・リカバリ

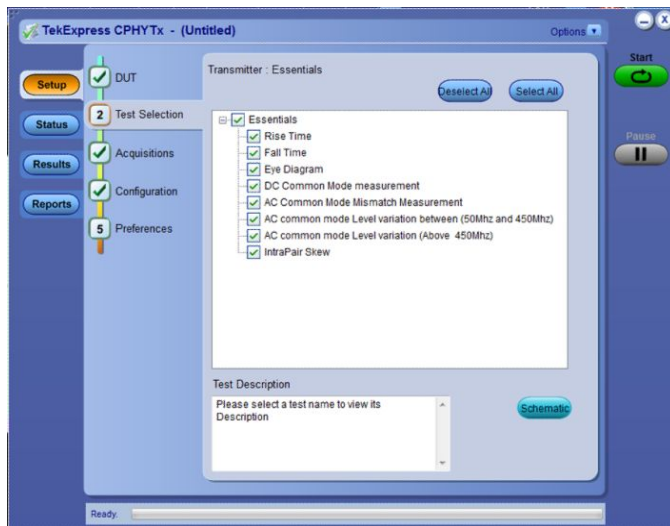
C-PHY は独自のクロック・リカバリのメカニズムを採用しています。C-PHY 1.0 は、カスタム・クロック・リカバリのアルゴリズムを実装しており、これはトリガ・アイと呼ばれています。このモデルでは、4 つの差動信号の最初のゼロ公差がクロック・リカバリのトリガ・ポイントとして使用され、アイ・ダイアグラムが表示されます。

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許容され、反対側に反映されます。前記のアイ・マスクを参照してください。

C-PHY トランスミッタ・テスト測定

特性評価、デバッグ、マージン・テストについて、高速モードで必須とされているいくつかの主要測定には以下が含まれます。

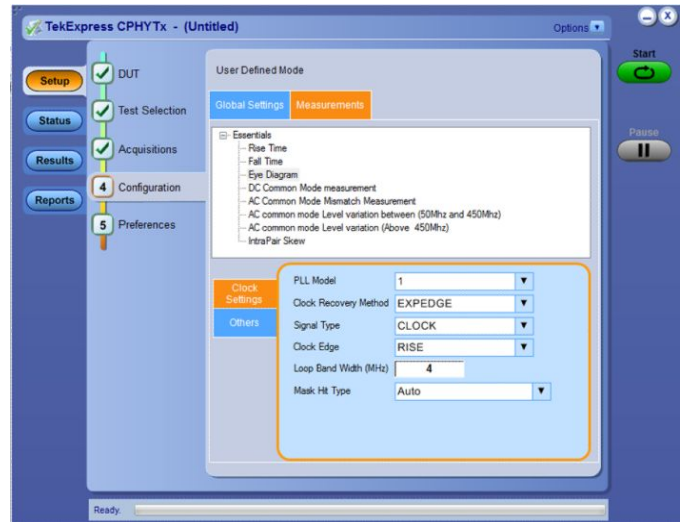
- 立上り時間
- 立下り時間
- アイ・ダイアグラム
- AC コモンモード測定
- DC コモンモード・ミスマッチ測定
- AC コモンモード・レベルの変動 (50 MHz~450 MHz)
- AC コモンモード・レベルの変動 (450 MHz 超過)
- イントラペア・スキュー



C-PHY TX Essentials

カスタム・トリガのアイ・ダイアグラム

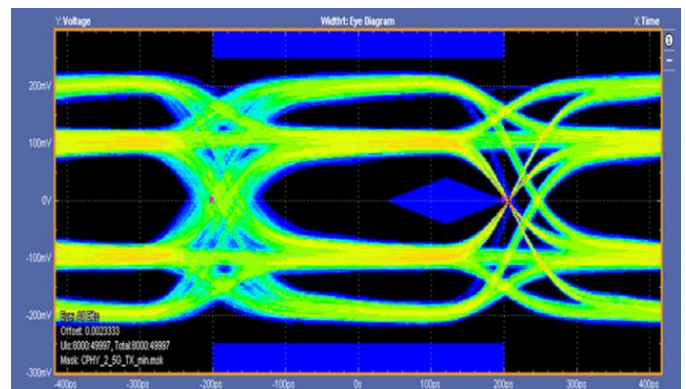
以下の図はカスタムトリガのアイ・ダイアグラム向けに設定されている C-PHY TX Essentials テスト用ソフトウェアです。最適なマスク配置を実現する自動マスク配置機能が搭載されています。



C-PHY TX Essentials

3M UI のアイ・ダイアグラム解析

すべてのレコード長でジッタとアイ・ダイアグラムが解析されるので、設計者が長期間にわたり対象デバイスの異常を表示することで、デバイスの評価を行うのに役立ちます。このソフトウェアでは 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、長い時間解析を実行すれば、より詳細な特性評価が可能になります。



アイ・ダイアグラム解析

立上り時間／立下り時間トランジションの詳細

各差動波形には 4 つの対象トランジションがあり、デバイスの特性評価時には：

- Strong から Weak へのトランジション (S-W)
- Weak から Strong へのトランジション (W-S)
- Weak から Weak へのトランジション (W-W)
- Strong から Strong へのトランジション (S-S) が発生します。

次の図にトランジションの測定を詳しく示します。

Measurement Details	Measured Value	Units	Test Result	Margin	Low Limit
RiseTime(S-W) of AB	140.3649	ps	Pass	110.3649	30
RiseTime(W-S) of AB	139.5112	ps	Pass	109.5112	30
RiseTime(W-W) of AB	141.4319	ps	Pass	111.4319	30
RiseTime(S-S) of AB	148.3397	ps	Pass	118.3397	30
RiseTime(S-W) of BC	130.7273	ps	Pass	100.7273	30
RiseTime(W-S) of BC	137.8409	ps	Pass	107.8409	30
RiseTime(W-W) of BC	144.7337	ps	Pass	114.7337	30
RiseTime(S-S) of BC	134.7395	ps	Pass	104.7395	30
RiseTime(S-W) of CA	1173.7167	ps	Pass	1143.7167	30
RiseTime(W-S) of CA	140.7383	ps	Pass	110.7383	30
RiseTime(W-W) of CA	133.4577	ps	Pass	103.4577	30
RiseTime(S-S) of CA	138.4778	ps	Pass	108.4778	30

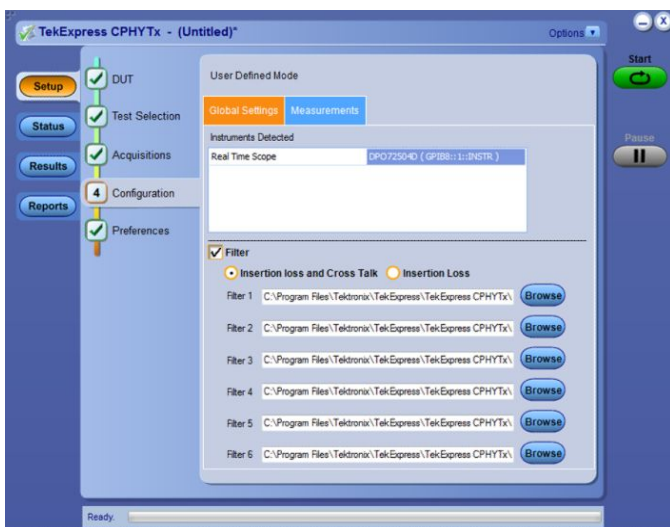
立上り時間トランジションの詳細

Measurement Details	Measured Value	Units	Test Result	Margin	Low Limit
FallTime(S-W) of AB	143.0787	ps	Pass	113.0787	30
FallTime(W-S) of AB	137.6550	ps	Pass	107.6550	30
FallTime(W-W) of AB	143.3528	ps	Pass	113.3528	30
FallTime(S-S) of AB	151.5852	ps	Pass	121.5852	30
FallTime(S-W) of BC	136.7325	ps	Pass	106.7325	30
FallTime(W-S) of BC	127.5669	ps	Pass	97.5669	30
FallTime(W-W) of BC	135.7097	ps	Pass	105.7097	30
FallTime(S-S) of BC	133.0481	ps	Pass	103.0481	30
FallTime(S-W) of CA	124.1492	ps	Pass	94.1492	30
FallTime(W-S) of CA	129.4092	ps	Pass	99.4092	30
FallTime(W-W) of CA	130.3964	ps	Pass	100.3964	30
FallTime(S-S) of CA	138.7919	ps	Pass	108.7919	30

立下り時間トランジションの詳細

インサージェン・ロスとクロストーク

デバイスの特性評価の一環として、設計者はインサージェン・ロスとクロストークをディエンベッドまたはエンベッドする必要があります。以下の図に示すとおり、S4P/S6P ファイルまたは S-パラメータ・ファイルを使って作成されたフィルタ・ファイルを使うことでこれに対応します。



インサージェン・ロスとクロストーク

イントラペア・スキューの測定

トリオ間のスキュー（「イントラペア・スキュー」と呼ばれる）は、多くの設計技師が関心を寄せる有益なテストです。以下の図は当社の C-PHY TX Essentials ソフトウェアにより生成されたレポートを示しており、このレポートにはワイヤ・ステートの 12 の組み合わせに対するイントラペア・スキューの詳細とステータスが記載されています。

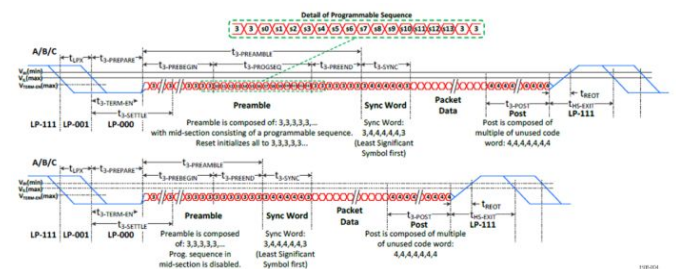
Measurement Details	Measured Value	Units	Test Result
IntraPairSkew X+ and X-	38.0833	ps	Pass
IntraPairSkew X- and X+	34.5023	ps	Pass
IntraPairSkew Y+ and Y-	6.7493	ps	Pass
IntraPairSkew Y- and Y+	5.2762	ps	Pass
IntraPairSkew Z+ and Z-	30.0168	ps	Pass
IntraPairSkew Z- and Z+	37.7221	ps	Pass
IntraPairSkew X+ and Y-	35.4974	ps	Pass
IntraPairSkew X- and Y+	37.6085	ps	Pass
IntraPairSkew Y+ and Z-	29.5982	ps	Pass
IntraPairSkew Y- and Z+	31.0565	ps	Pass
IntraPairSkew Z+ and X-	16.2642	ps	Pass
IntraPairSkew Z- and X+	18.0421	ps	Pass

イントラペア・スキュー

シグナリングとターミネーション

C-PHY シグナリングは D-PHY と似ています。たとえば、C-PHY で定義された LP モードから HS モードに動的に切り替わるタイミング測定は D-PHY と似ています。

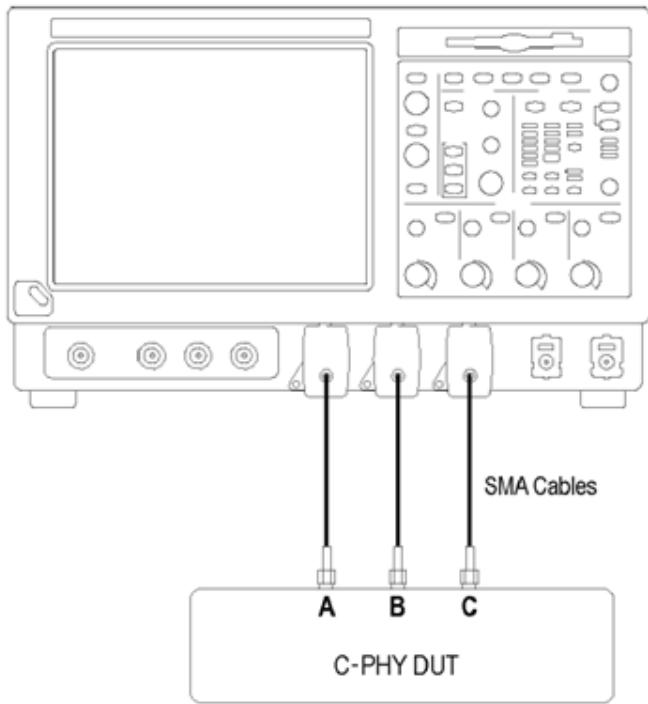
以下の図は、MIPI Alliance C-PHY 仕様 v1.0 から引用したものです。C-PHY 信号の構造が示されています（バーストでの HS データ伝送）。



C-PHY 信号（バーストでの HS データ伝送）

この切り替え可能なターミネーション・モードの状態での測定を実行するには、負荷ボードまたはターミネーション・ボードが必要です。これらの対策を実施するための物理的なセットアップには、オシロスコープ、プローブ、ターミネーション・ボードが必要です。

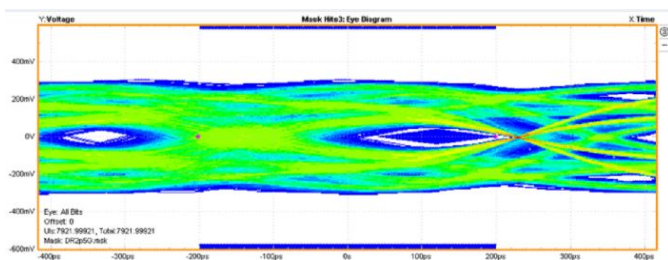
次の図に HS 対策のための物理的セットアップを示します。HS 測定にはターミネーション・ボードとプローブは不要で、SMA ケーブルを直接接続できます。



SC-PHY 高速測定

C-PHY Rx の校正

C-PHY TX ソフトウェアの主な目的はトランスミッタの特性評価です。本ソフトウェアがサポートするコア測定はレシーバ校正に使用できるように設計されています。CTS に従って C-PHY レシーバ校正を実行する時には、事前に設定した立上り時間と立下り時間を利用してアイ・ダイアグラムの校正を行うことが推奨されます。この校正には、アイ開口を下げる重要なストレス・パラメータとして、DCD (デューティ・サイクル歪み) への対応が含まれます。次の手順には、DC コモンモード・ノイズと AC コモンモード・ノイズに障害が発生している C-PHY 信号の校正が含まれます。当社の AWG 70000 シリーズの任意波形ジェネレータを使用する場合には、これらのストレスの生成がサポートされます。



C-PHY Rx の校正

MIPI C-PHY 用 P7700 シリーズ・プローブ (C-PHY Essentials のみ)

高速モードと低電力モードではインピーダンスが異なるため、MIPI アプリケーションには特殊なタイプのプロービングが必要です。高速モードでは、C-PHY 信号は終端環境にあります。低電力モードでは、C-PHY 信号はシングルエンド信号を含む非終端環境で動作します。MIPI C-PHY には主に 2 つのプロービング要件があります。

- 高インピーダンス供給
- 差動モードおよびシングルエンド・モード

P7700 シリーズのプローブ (C-PHY Essentials のみ) には、チップの端部から数ミリメートル離れた位置にアクティブ・バッファ・チップがあります。これは、柔軟性の高い接続オプションとともに、MIPI C-PHY アプリケーションに対して最適な信号忠実度を実現します。

TriMode プローブについては、プローブのセットアップにより、差動モード測定、シングルエンド・モード測定、コモンモード測定を正確に実施できます。この独自の機能を使用して、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切り替えながら、より効果的、効率的に作業を進めることができます。



P7700 シリーズ TriMode プローブ (C-PHY Essentials のみ)

優れた信号品質により、信頼性の高い測定結果が得られます。SiGe 技術と呼ばれる革新的な新しいプローブ設計の採用により、必要とされる帯域幅性能と信号品質を現在および将来に渡って提供します。

P7700 シリーズ TriMode プローブ (C-PHY Essentials のみ) のアーキテクチャ:

- チップ上のアクティブ・バッファ増幅器 (入力部から 3.2mm しか離れていないプローブ入力)
- 優れたステップ応答と 20GHz 以下の低インサクション・ロス
- 低 DUT 負荷 (DC : 100kΩ, AC : 0.4pF)
- 高い CMRR
- 低ノイズ

レシーバ・テスト

C-PHYXpress プラグインにより、高速向け、高速バースト向け、低電力向けに、ワーストケースの入力信号に対応できる C-PHY 信号を生成します。

このレシーバ・テスト・ソリューションは次のステップで構成されています。

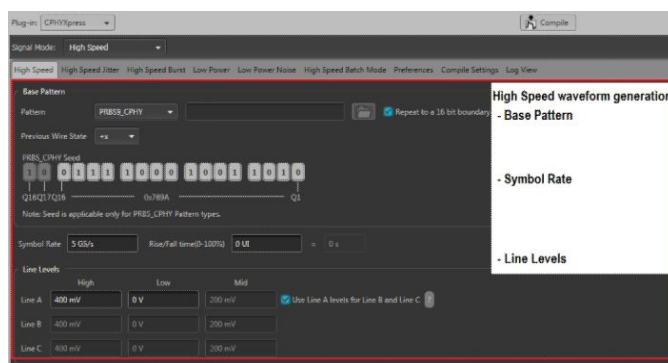
- テスト信号を生成してトランスミッタをエミュレートする (チャンネル障害やノイズ障害など)。
- CTS 要件に従ってテスト信号の校正を行う。
- レシーバ・テスト用にデバイスをセットアップする。
- 所定のテスト環境におけるビット・エラー・レートを定める。

C-PHYXpress アプリケーションは最初の 2 つのステップに対処するもので、詳しくは次のようになります。

ステップ 1: テスト信号を生成してトランスミッタをエミュレートする (チャンネル障害やノイズ障害など)。

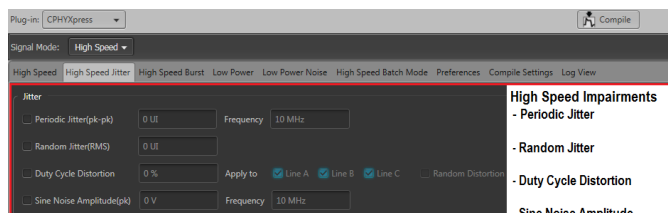
C-PHYXpress は、C-PHY 仕様 v1.1 に従って行う、高速モード向け、低電力モード向け、低電力高速 (LP-HS) モード向けの波形生成をサポートします。

High Speed モード: C-PHY v1.1 仕様のデータ・レートは High Speed モードで最高 3.5 Gbps です。CTS により、High Speed モードでチャンネル効果をエミュレートする必要があります。C-PHYXpress アプリケーションでは、データ・レート、立上り時間、パターン・タイプ、電圧レベル、障害を編集してチャンネル効果をエミュレートすることができます。

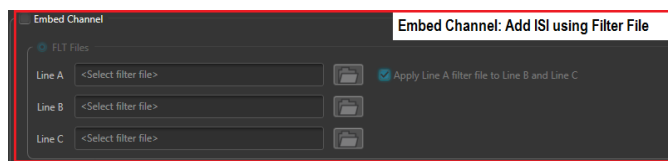


High Speed モード

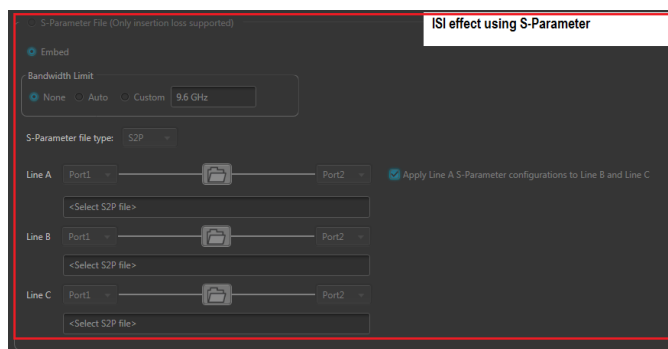
High Speed モードでは、周期性ジッタ (Pj)、ランダム・ジッタ (Rj)、ダイナミック・スキュー (DCD)、正弦波ノイズ振幅、ディエンファシス、データ信号用チャンネルの S パラメータ・ファイルなど、さまざまなチャンネル効果を追加できます。



High Speed モードのジッタ・パラメータ



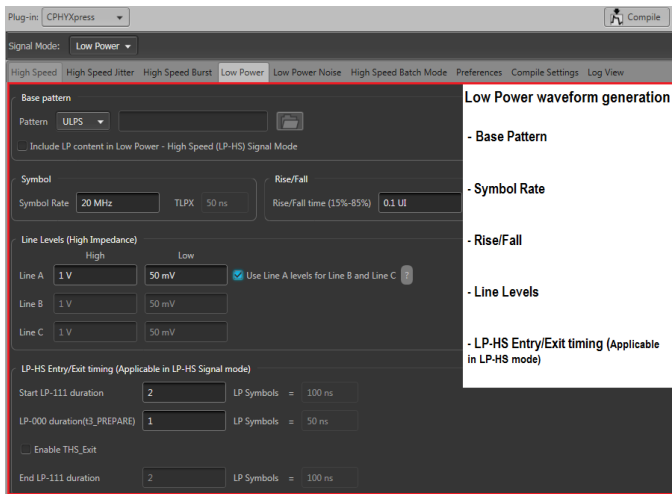
高速ジッタ・エンベッド・チャンネル効果



高速ジッタ・モード・S パラメータ・ファイル

Low Power モード

C-PHY v1.1 仕様のデータ・レートは Low Power モードで最高 100 MHz です。C-PHYXpress アプリケーションでは、データ・レート、立上り時間、パターン・タイプ、電圧レベル、障害を編集してチャンネル効果をエミュレートすることができます。

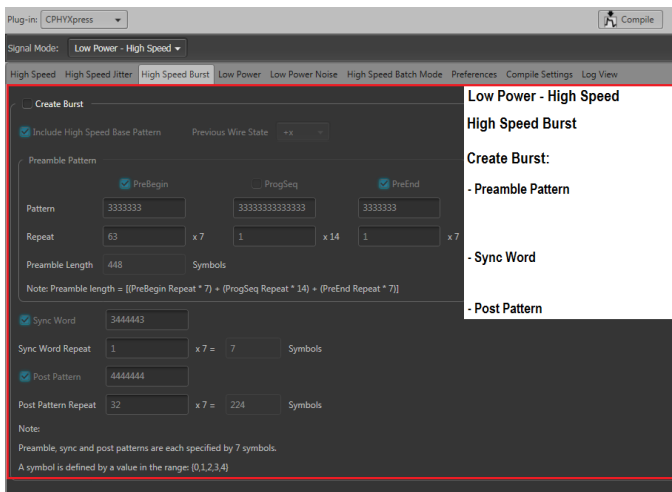


Low Power モード

C-PHY v1.1仕様では eSpike ノイズを含む正弦波／方形波ノイズが必要とされます。

LP-HS モード：

C-PHYXpress では、データのタイミング・パラメータを含む仕様に従ってシンク・ワードを追加できます。



LP-HS モード

CTS 要件に従って信号の校正を実施：

信号障害の校正により、C-PHY 基準に特化した校正ルーチンを確保できます。校正の目的は特定のジッタ・パラメータに関するパターンを補正することです。一般的なパラメータには、ランダム、周期性ジッタ、振幅があります。本手順により全パターンを順序付け、各パターンを個別に校正します。これらの値はジッタにより制御されるパターン生成に使用され、DUT に入力されます。

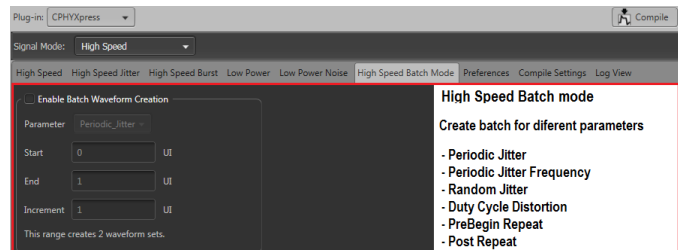
校正に関する詳細については、<http://www.tek.com/mipi-0> で入手できる MOI を参照してください。

テスト対応

詳細については、本書の後述のレシーバ・テスト使用表を参照してください。

バッチ・モード

バッチ・モードでは、1回クリックするだけで、インクリメンタル・ジッタ値を含むコンパイルされた波形のライブラリを作成できます。



バッチ・モード

C-PHY プロトコル・ジェネレータ



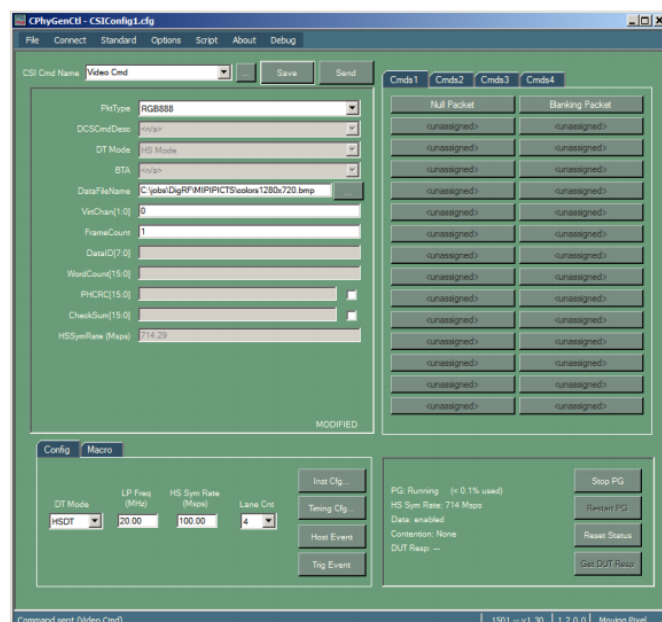
C-PHY パターン・ジェネレータ

P339 は Moving Pixel Company (TMPC) 製のスタンダードアローン型 C-Phy パターン・ジェネレータで、4つのデータ・レーンを特長とします。データ・レート処理はワイヤ当たり最高 2.5Gbps で、最大 12本のワイヤに対応します。LP Voh、LP Vol、HS Voh、Vol は調整可能です。CPhyGenCtl ソフトウェアと連動するように設計されています。

CPhyGenCtl アプリケーションは、Moving Pixel Company (TMPC) 製 P339 C-Phy ジェネレータ向けの制御ソフトウェアです。P339 C-Phy パターン・ジェネレータを使用すれば、レシーバ・テスト用に MIPI CPhy バスの CSI プロトコルとパターンを生成できます。このデータシートでは、CPhyGenCtl の使用と操作、CPhy ジェネレータの対応動作について説明します。

CPhy ジェネレータは、CPhyGenCtl ソフトウェアを搭載したホスト・コンピュータに USB 経由で接続します。このジェネレータには次の機能があります。

- 1~4 つの CPhy レーンをサポート。対応周波数は最高 2.6Gsym/s
- 2GB のプログラム・メモリを搭載した内部パターン・ジェネレータを搭載
- 最高 15ns の整数シンボル・レーン・スキュー、1.5Gsym/s 未満の分数シンボル・レーン・スキュー
- LP 信号と HS 信号の両方に対するリアルタイム、レーン別、高・低電圧の微調整に対応
- CPhy バス・タイミングの微調整をサポート
- DUT LP 応答キャプチャに対する 4KB レシーブ・バッファ
- レーン 0 LP 接続検出をサポート
- 任意の論理対物理レーン出力マッピングを実装
- 包括的なビデオ・サポート：
 - 3D 立体フレーム構造に対応 (DSI 1.2)
 - DSC ビデオ・フレームのエンコーディングと送信用の有料オプション (DSI 1.2)
 - ビデオモード・コマンドにも書き込みメモリ・コマンドにも使用できる共通ソース入力イメージ・ファイル・フォーマット (jpg、png、tiff、gif)
 - ディスプレイ寸法やカメラ寸法に合わせた、入力イメージ (ソフトウェア内) の自動サイズ調整
 - GUI の便利なイメージ・プレビュー機能
 - ユーザ・フレーム・タイミングに基づいた自動 CSI/DSI ビデオモード・フレーム生成
 - 1 つの書き込みメモリコマンドを複数の書き込みメモリコマンド・シーケンスに自動分割
 - ビデオモード・フレームのマクロへの追加が可能
 - 所定のラインとビット位置にてビデオモード・フレームを単一ビットエラーで構築
- 一般的なファイル・コマンド・サポート：
 - テキスト・ファイル説明を使って、低レベルの混合 LP/HS トランジションとパケット定義について説明
 - 適合性テスト向けの任意データ・レーン信号生成を実現
 - コマンド定義を簡単にするために、HS バースト・エントリや HS バースト出力シーケンスなどの高レベルのエンベデッド・コマンドを採用。ECC と CRC の自動生成を含む。
- 低レベルの CPhy テストに対応：
 - ユーザ定義データまたは PRBS データを使用した、低レベル・テスト HS バースト・シーケンス
 - レーンごとにプリアンブル・シーケンス、ポストアンブル・シーケンス、同期シーケンスを設定できる、包括的な CPhy プロトコル・コンフィグレーション。ユーザ・バス・タイミング向けコンフィグレーションを実現 (HSPreare や HSExit など)
 - ns、UI、TLPX の成分単位での柔軟なバス・タイミング仕様。柔軟性と機動性の高いコンフィグレーションを実現
- パワフルで使いやすいコマンド操作 GUI コントロール：
 - ビデオモード・コマンドなどのコマンドの定義、ネーミング、送信が簡単
 - コマンドの割り当てと整理を実行できる押しボタン式インターフェース (1 回のクリックで送信できます)
 - 構築コマンド・シーケンスや複雑なコマンド・シーケンスのマクロ定義



CPHY Gen

C-PHY オシロスコープベース・デコーダ

Moving Pixel Company 製 CPhy スコープ・デコーダ用ソフトウェアは、オシロスコープからの CPhy 信号アキュイジションによる単一レーンの CPhy および CSI2 プロトコル・デコーダです。

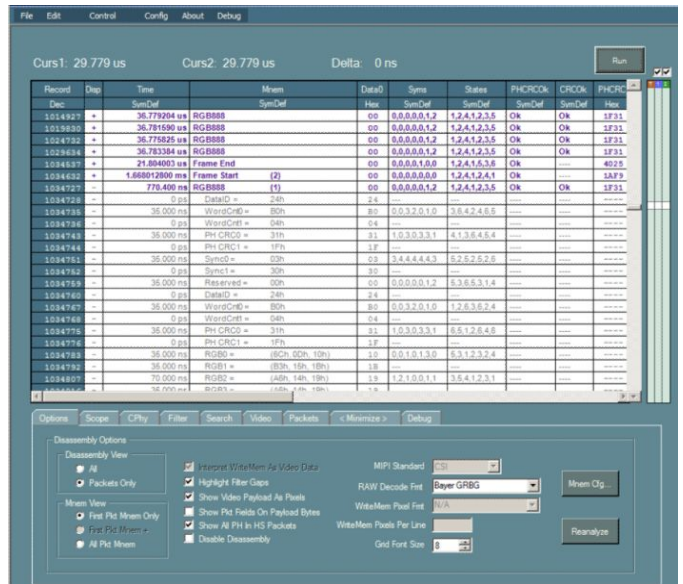
このソフトウェアはオシロスコープの Microsoft Windows 7 ホスト上で、オシロスコープの遠隔操作機能を使ってリアルタイムのアキュイジションを制御します。

このソフトウェアの主な機能は次のとおりです。

- 3つのチャンネルを使用して、リアルタイムのオシロスコープ・アキュイジションと1つのCPhyレーンの制御を実行。保存したバイナリ波形ファイルのロードと解析が可能です。
- アキュイジション・データの後処理により、リンク上の通信のDPhy/DSI/CSI2プロトコル・デコード・ビューを実現
- ロジック・アナライザに類似した外観や印象を持つビューを実現
- 取り込んだデータの表示とフィルタリングと検索を実行できる拡張機能と操作性を実現
- デコードされたパケットからビデオ・フレームを構築(統計値、ナビゲーション、表示、画像保存を実行できるフレーム・サマリ・リスティングなど)
- さまざまなタイプのエラー(不正の状態遷移、無効のシンボル・シーケンス、パケット・ヘッダ、ペイロードCRCエラーなど)のチェックおよびレポート
- デコード時に任意のイベントをズーム・ウィンドウとカーソルを使用して、オシロスコープに取り込まれた波形と同期します。



オシロスコープでのC-PHY信号の取り込み



フレームの概要

仕様

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。

テスト・パラメータ

テスト・パラメータ

パラメータ・グループ	パラメータ名	範囲	デフォルト	単位
基準レベル	基準レベル	絶対、パーセンテージ	パーセンテージ	なし
	基準レベル-高 (%)	70~90 (%) 40~60 (絶対)	80 (%) 58 (絶対)	%または V
	基準レベル-低 (%)	10~30 (%) -60~-40 (絶対)	20 (%) -58 (絶対)	
	基準レベル-ヒステリシス (%)	5~15 (%) 5~25 (絶対)	10 (%) 10 (絶対)	
クロック設定	クロック・リカバリ法	EXPEDGE EXPPLL	EXPEDGE	なし
	信号の種類	CLOCK (クロック) DATA (データ) AUTO (オート)	CLOCK (クロック)	
	クロック・エッジ	RISE (立上り) FALL (立下り) BOTH (両方)	RISE (立上り)	
	ループ帯域 (MHz)	1~10	4	MHz
	MaskHitType	オート マニュアル	オート	なし
その他	累積	正 誤	正	なし
	アイ高さのパーセンテージ	10%~90%	50	%
	ヒステリシス	5~15	10	%

最低システム要件

オペレーティング・システム Windows 7、64 ビット

ファームウェア DPO/MSO TekScope v7.3.0.9 以降、または DPOJET バージョンは 6.2.1.8 以上

ソフトウェア要件
Microsoft .NET 4.0 Framework
Microsoft Excel 2002 以降
Microsoft Internet Explorer 6.0 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

当社オシロスコープに TekExpress がインストールされている場合、TekExpress はオシロスコープ・アプリケーションとの通信にビジュアル GPIB ポートを使用します。機器接続に USB-GPIB HS などの外部 GPIB 通信機器を使用する場合には、DPO/DSA/MSO オシロスコープの GPIB メニューで Talker Listener ユーティリティが有効になっているか確認してください。簡単に使えるように、外部モニタ (二次) に接続します。

トランスミッタ・テスト仕様

C-PHY base specification Revision 1.0

C-PHY conformance specification Revision 1.0

測定	高速 Essentials
1	立上り時間
2	立下り時間
3	アイ・ダイアグラム
4	DC コモンモード測定
5	AC コモンモード・ミスマッチ測定
6	AC コモンモード・レベルのばらつき (50 MHz~450 MHz)
7	AC コモンモード・レベルのばらつき (450 MHz 超過)
8	イントラペア・スキュー

レシーバ・テスト仕様

C-PHY conformance specification Revision 1.1

C-PHY base specification Revision 1.1

Group 1 tests	LP-RX VOLTAGE AND TIMING REQUIREMENTS
2.1.1	LP-RX Logic 1 Input Voltage (VIH)
2.1.2	LP-RX Logic 0 Input Voltage, Non-ULP State (VIL)
2.1.4	LP-RX Input Hysteresis (VHYST)
2.1.5	LP-RX Minimum Pulse Width Response (TMIN-RX)
2.1.6	LP-RX Input Pulse Rejection (eSPIKE)
Group 2 tests	LP-RX BEHAVIORAL REQUIREMENTS
2.2.1	LP-RX Initialization period (TINIT)
2.2.2	ULPS Exit: LP-RX TWAKEUP Timer Value
2.2.3	Data Lane LP-RX Invalid/Aborted Escape Mode Entry
2.2.4	Data Lane LP-RX Invalid/Aborted Escape Mode Command
2.2.5	Data Lane LP-RX Escape Mode, Ignoring of Post-Trigger-Command Extra Bits
2.2.6	Data Lane LP-RX Escape Mode Unsupported/Unassigned Commands
Group 3 tests	HS-RX VOLTAGE AND JITTER REQUIREMENTS
2.3.1	HS-RX Amplitude Tolerance (VCPRX(DC), VIHHS, VILHS)
2.3.2	HS-RX Differential Input High/Low Thresholds (VIDTH, VIDTL)
2.3.3	HS-RX Jitter Tolerance

レシーバ・テスト仕様

Group 4 tests	HS-RX TIMER REQUIREMENTS
2.4.1	HS-RX T3-TERM-EN Duration
2.4.2	HS-RX T3-PREPARE Tolerance
2.4.3	HS-RX T3-PREBEGIN Tolerance
2.4.4	HS-RX T3-PROGSEQ Tolerance
2.4.5	HS-RX T3-POST Tolerance

テスト手順 詳しいテスト手順については、MOI 資料を参照してください。

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

C-PHY Essentials トランスミッタ・テスト・ライセンス

オプション	概要
Opt. C-PHY	C-PHY Essentials トランスミッタ・ソリューション (ノード・ロック)
DPO-FL-C-PHY	C-PHY Essentials トランスミッタ・ソリューション (フローティング)
DPO-UP C-PHY	C-PHY Essentials トランスミッタ・ソリューション
TMPC-CPHYVIEW	C-PHY スコープ・ベース信号レーン・デコーダ

必須の機器およびアクセサリ

型名	概要	数量
DPO/MSO70000C/DX/SX、Opt. DJA	6GHz 以上のリアルタイム・オシロスコープ	1
P7313 型または P7700 型 (C-PHY Essentials のみ)	差動アクティブ・プローブ	3
TMPC-CTB	C-PHY ターミネーション・ボード (4 レーンまで対応)	1

CPHYXpress レシーバのセットアップ

型名	概要
AWG70002A Opt. : 01/03/225 AWG の Opt. PRECOMFL-SS01 または Opt. PRECOMNL-SS01	10 ビット、2G ポイント・レコード波形長、2 チャンネル任意波形ジェネレータ
AWGSYNC01DPO-UP	複数の AWG を同期するためのハブ
TMPC-MDC4500-4B	AWG 70000 シリーズ用 MIPI 信号調整用アクセサリ
Opt. DJA、プローブ、ターミネーション・ボード (校正用) を含む DPO70000C	校正には 6GHz 以上のリアルタイム・オシロスコープが必要
CPHYNL-SSV1	AWG の C-PHY シンセシス・ソフトウェア
Opt.100PS を含む PSPL 5915	100ps フィルタ (SMA オス-SMA オス)
SMA ケーブル	174-6606-00
位相整合された SMA ケーブル	174-5771-xx

データシート

CE 承認は適用されません。



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 8 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 または 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



24 Oct 2018 61Z-60145-2

jp.tek.com

Tektronix®

〒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
ヨッらい オシロ
テクトロニクス お客様コールセンター TEL:0120-441-046
電話受付時間 / 9:00~12:00・13:00~18:00 (土・日・祝・弊社休業日を除く)

jp.tektronix.com

■ 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。