

10BASE-T1L 産業用Ethernet コンプライアンス・テスト・ソリューション

Option 5-CMIDUEN10 / 6-CMINDUEN10 データ・シート

10BASE-T1L 設計を可視化



5/6シリーズMSO用の産業用Ethernetコンプライアンス・テスト・ソリューションは、10BASE-T1LでEthernet設計での測定の可視化を高めます。オシロスコープ、解析ソフトウェア、および幅広く利用可能なプローブにより、設計の詳細かつ正確な振幅とタイミングの測定を可能にします。

主な特長

- **テスト時間**：10BASE-T1L (IEEE 802.3cg™) 規格に準拠したコンプライアンス・テストを実行するためのセットアップ・ウィザードで、完全に自動化されています。電気信号の迅速なテスト構成と、検証のための最適化された直感的なユーザ・インターフェースです。このソフトウェアは、それぞれの機器について、すべてのテスト実行時間を削減する項目を、自動的に構成します。
- **テスト範囲**：10BASE-T1L向けのTekExpress産業用Ethernetソリューションは、IEEE 802.3cg仕様に準拠するトランスミッタのテストを行います。
- **検証とデバッグ**：拡張ジッタ解析 (DJA) などのツールによって、コンプライアンス・テストの前またはイベントのFail発生時に、問題を特定できます。
- **包括的なレポート**：Pass/Failの自動レポートと波形のスクリーンショットを提供します。
- **測定精度**：Tektronix 5/6シリーズ ミックスド・シグナル・オシロスコープは最大8GHzのアナログ帯域幅、最大25GS/sのサンプルレート、および12ビットのADコンバータを装備し、高い信号忠実度と分解能で波形をキャプチャするために必要なパフォーマンスを提供します。TekExpressの産業用Ethernetテスト・ソリューションにおけるテクトロニクス特許の測定アプローチにより、技術者はオシロスコープを使用してリターン・ロス測定を実行できるため、追加のテスト機器の必要性を低減できます。
- **周波数ドメイン測定**：時間ドメインと周波数ドメインの測定 (リターン・ロスとパワー・スペクトル密度) を、単一の機器で実行できます。
- **性能検証**：産業用Ethernetアプリケーションを使用すると、テストを複数回簡単に実行できます。レポートの統計には、実行ごとのPass/Failのステータスが表示され、複数回実行したときの、デバイス性能の再現性を確認できます。

全自動化されたコンプライアンス・テスト

テクトロニクスの産業用Ethernetソリューションは、10BASE-T1L (802.3cg) 規格の全自動化されたコンプライアンス・テスト・アプリケーションです。すべての測定を手動で実行すると、非常に時間がかかります。TekExpress産業用Ethernet・アプリケーションは、自動化フレームワークを提供します。これにより、接続を変更する必要がある場合にのみ、より少ない操作ですべての測定を実行できます。

物理層コンプライアンス・テストは、異なるデザインや、ハードウェア・ベンダの機器間で、相互接続性を確保するために定義されています。今までのEthernetに加えて、産業用Ethernetに対応したソリューションが登場しました。

テスト・スイートは5/6シリーズMSOで実行され、コンプライアンス・テストに加えて、オシロスコープの検証とデバッグ機能を最大限に活用できます。産業用Ethernetの統合により、相互接続性を確保するためのテクノロジーと広範な設計・検証に対する要求が高まっています。テクトロニクスの産業用Ethernet・ソリューションは、設計が厳密な10BASE-T1Lコンプライアンス・テストに合格することを保証することで、実際の条件下での設計マージンの信頼性を高めます。

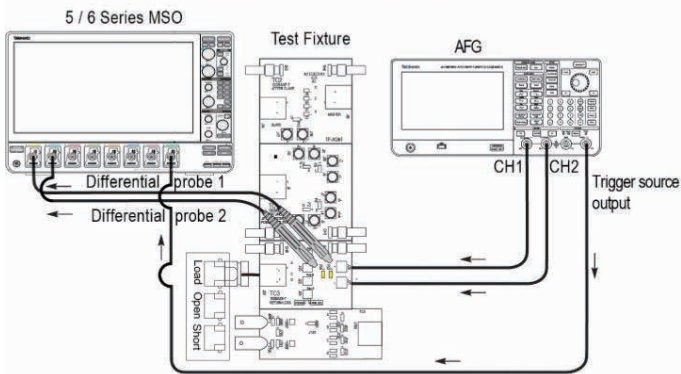
サポートされている10BASE-T1Lテスト

テスト名	テストモード	機器
トランスミッタ出力ドループ	2	350MHz オシロスコープ
トランスミッタ・タイミング・ジッタ	1	
トランスミッタ・パワー・スペクトル密度 (PSD)	3	
トランスミッタ・クロック周波数	1	
ピーク差動出力	1	
MDIリターンロス	スレーブ	350MHz オシロスコープと AFGまたはTektronix VNA

TekExpress産業用Ethernetソフトウェアを使用すると、トランスミッタの電気的仕様を全て、または選択してテストできます。テストは、段階的なプロセスに従って構成されます。ソフトウェアのナビゲーションは、迅速なテストのセットアップ、構成、およびテスト結果のレビューのための論理的なワークフローに従います。ソフトウェアは、オシロスコープをセットアップし、テストを自動化して、正確で再現可能な結果を導きます。

テスト・セットアップの構成は、被試験デバイスへの接続、プロービング、テスト・フィクスチャ、キャリブレーション、およびオシロスコープと信号発生器の使用に関して、大きく異なります。測定を正しくセットアップするために、産業用Ethernetソフトウェアは、各テストのセットアップ手順を画像と参照イラストとともに提供し、正しいセットアップを保証します。

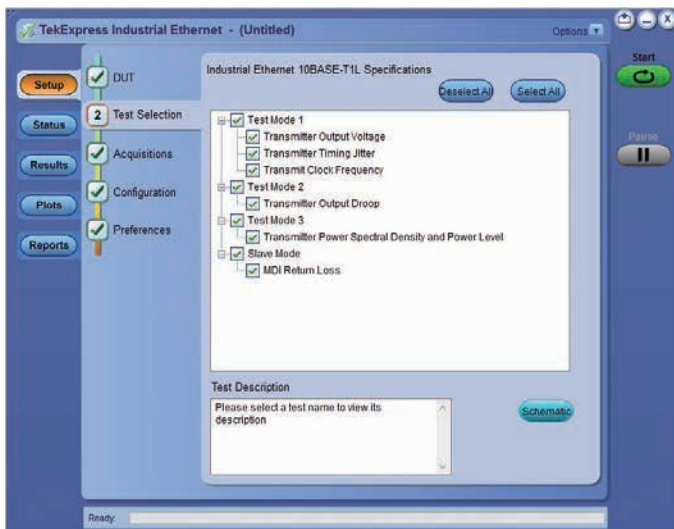
Connection diagram for Return Loss Calibration



Note: For best results, connect the Oscilloscope, DUT, and test fixture to a common ground.

リターンロス校正の接続ダイアグラム

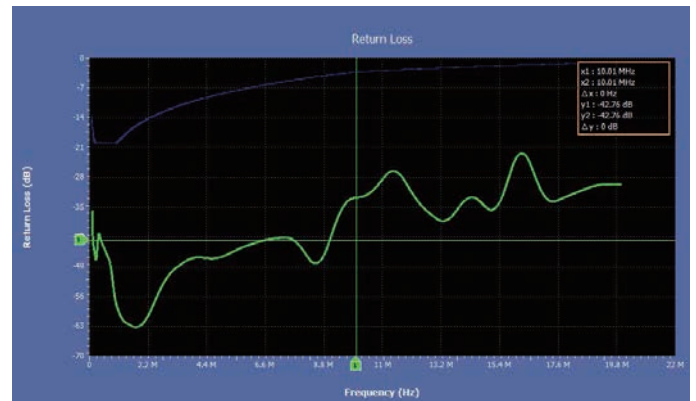
このアプリケーションは、Pass/Fail、波形、およびデータプロットを含む、タイムスタンプ付きの包括的なテストレポートを生成します。



TekExpress 産業用 Ethernet コンプライアンス・ソフトウェアには、Tektronix 5/6 シリーズ MSO とオプション 5-WIN / 6-WIN または SUP5-WIN / SUP6-WIN (Microsoft Windows 10)。Windows アプリケーションとして動作するため、ソフトウェアはオシロスコープ画面を共有します。便宜上、オシロスコープ画面とは別にコンプライアンス・ソフトウェアとテスト・レポートを表示する外部モニターを追加することをお勧めします。

リターンロス・テスト

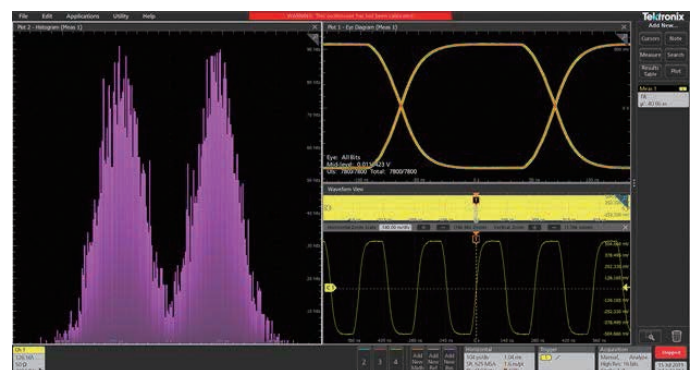
MDIリターンロス・テストは、ハードウェアの相互接続性に影響する100Ωの差動インピーダンス仕様から、PHYとリファレンスMDIコネクタ間のインピーダンスの不一致を決定します。リターンロスは周波数領域の測定であり、一般に測定を実行するための、追加の周波数ドメイン・テストです。Tektronix 5-CMINCUN10/6-CMINDUEN10ソリューションは、追加のテスト機器が不要な特許の測定方法を使用して、オシロスコープでこのテストを実行できます。



オシロスコープとAFGを使用して生成されたリターンロス・プロット

トランスミッタ・クロック周波数とジッタ測定

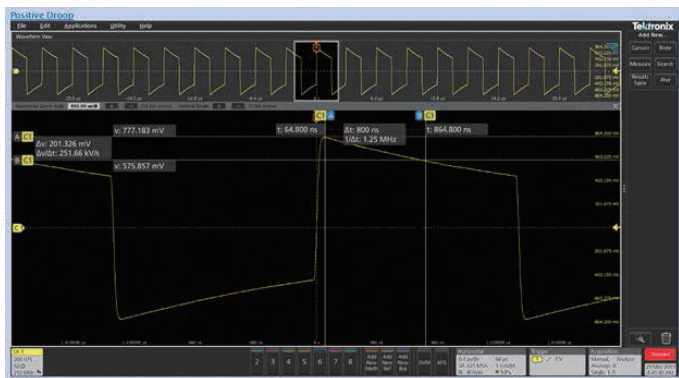
ジッタテストでは、指定されたテストパターンを使用して、信号のエッジのタイミング変動を定量化します。これらのジッタ測定には、デューティ・サイクルの歪みとベースラインの変動からの寄与が含まれます。ジッタは、波形を重ね書きし、アイクロスで累積されたポイントの幅を測定することによって決定されます。ジッタのピークtoピーク測定は、ヒストグラムの分布の最小値と最大値によって決定されます。PHYには、テストモード1で構成されたシンボル・クロック出力があります。



ジッタ測定

ドループ測定

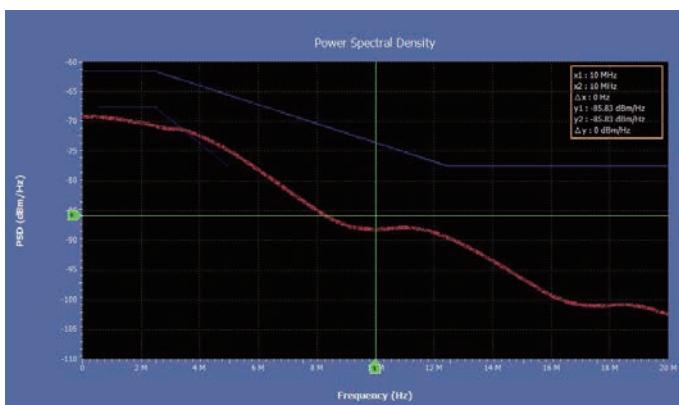
ドループ測定は、正と負の波形ピーク電圧を決定することによって実行されます。PHYには、テストモード2で構成されたシンボルクロック出力があります。



ドループ測定

パワー・スペクトル密度 (PSD) 測定

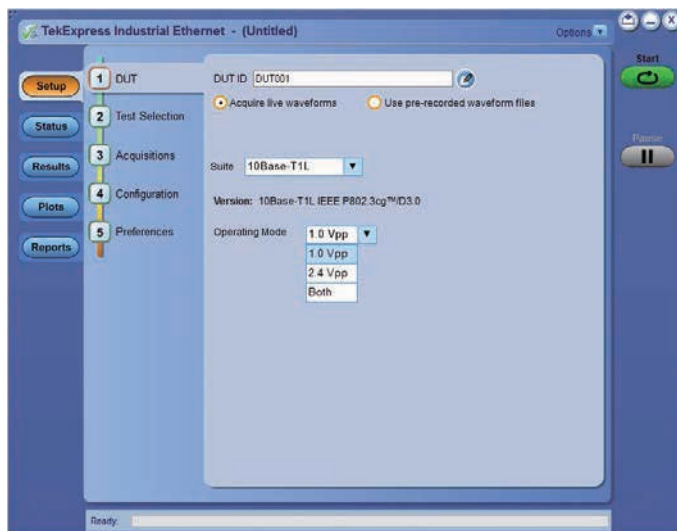
パワー・スペクトル密度は、スペクトラム・アナライザを必要とする周波数ドメイン測定です。Tektronix 5/6シリーズMSOは、12ビットのA/Dコンバーター (ADC) と優れたノイズ性能を備えており、スペクトラム・アナライザに極めて近い精度を提供します。テスト・モードでの入力信号のスペクトルは、組み込みのオシロスコープの関数を使用して計算されます。PSDを決定するために信号に対して後処理が行われます。次に、計算されたPSDをマスクを使用して、仕様と比較します。



パワースペクトル密度測定

リミット

10BASE-T1LEthernetは1Vppまたは2.4Vppレベルで動作し、リミット値はそれに応じて定義されます。TekExpress産業用Ethernet・アプリケーションでは、動作電圧を設定し、それに応じてリミット値を選択できます。アプリケーションは、コンプライアンス仕様ごとにリミット値が定義されているコンプライアンス・モード、またはテスト対象デバイス (DUT) の特性評価を実行するためにリミット値を編集できるユーザ定義モードで動作できます。



検証とデバッグ

検証とデバッグは、設計プロセスの早い段階で、5/6シリーズMSOを使用した最終的なコンプライアンス・テストの前に、簡単に実行できます。オシロスコープの標準測定セットは、オプションの5-DJA/6-DJA (Advanced Jitter and Timing Analysis) ソフトウェアとともに、次のようないくつかの主要なコンプライアンス・テストをサポートしています：

- クロック周波数
- トランスミッタの振幅ヒストグラム
- トレンド解析
- 正・負のドループ測定
- TIEを含むジッタ性能の特性評価
- ヒストグラム・プロファイル
- PAM3信号のアイダイアグラム解析

このタイプの初期テストによって、コンプライアンス・テストにPassする可能性が高まると同時に、より完全な特性評価と設計マージンの決定が可能になります。コンプライアンスの厳しい制限と、ランダムまたはD()Jジッタの発生源を取り除く必要があるため、マスターおよびスレーブのジッタ測定は特に困難な場合があります。

Pass/Fail レポート

TekExpress 産業用 Ethernet・アプリケーションが MHL または PDF 形式の要約レポートを備えたコンプライアンス・テストのドキュメントをすばやく作成できます。テストの実行が完了すると、ソフトウェアによってレポートが自動的に生成されます、また、Pass/Fail のステータスが含まれているため、テスト結果をすばやく分析できます。よりよい設計を実現するために、レポートには、テスト構成の詳細、波形プロット、オシロスコープ画面のスクリーン・ショットとマージン分析が含まれています。

Setup Information			
DUT ID	DUT001	TekExpress Industrial Ethernet	1.0.0.1
Date/Time	2019-07-21 22:10:16	Framework Version	4.10.0.35
Pre-Recorded Mode	False	Scope Model	M5058
Compliance Mode	True	Firmware Version	1.16.0.6537
Suite Name	10base-T1L	Probe? Model	PS248
Overall Execution Time	0:00:23	Probe? Serial Number	B021607
Overall Test Result	Pass		
DUT COMMENT: General Comment - Industrial Ethernet DUT			

Test Name Summary Table	
Transmitter Output Droop	Pass

Statistics						
Measurement Details	Run Count	Min	Max	Average	Units	Standard Deviation
Positive Output Droop, 1.0Vpp	1	2.365	2.365	2.365	%	0
Negative Output Droop, 1.0Vpp	1	2.261	2.261	2.261	%	0

Transmitter Output Droop						
Measurement Details	Test Result	Low Limit	Measured Value	High Limit	Units	Margin
Positive Output Droop, 1.0Vpp	Pass	NA	2.365	10	%	LL: N.A., HL: 7.633
Negative Output Droop, 1.0Vpp	Pass	NA	2.261	10	%	LL: N.A., HL: 7.739

COMMENTS	
Signal Validation:	Pass.
1.0Vpp mode:	Positive droop: Max value = 3.1%, Min value = 1.45%, Count = 599
1.0Vpp mode:	Negative droop: Max value = 2.88%, Min value = 1.57%, Count = 599

MHT 形式の測定レポート

6シリーズMSOオシロスコープ

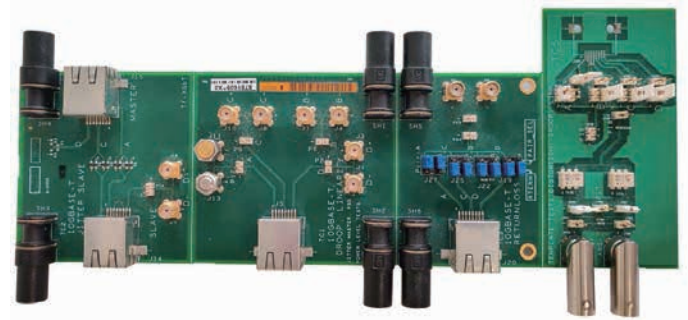
最大8GHzのアナログ帯域幅、25GS/sのサンプル・レート、低ノイズ、高分解能を備えた6シリーズMSOオシロスコープは、高い信号忠実度で、波形をキャプチャすることができます。

6シリーズMSOオシロスコープのコア技術として、12ビットADコンバータがあり、従来の8ビットADコンバータの16倍の垂直分解能を提供します。この分解能と非常に低ノイズのフロントエンドを組み合わせることで、大きな信号の中にある小さな信号の詳細をキャプチャできます。



テスト・フィクスチャとプローブテスト・ポイント

正確で再現性が要求されるコンプライアンス・テストには、PHYトランスミッタ出力へのアクセスが必要です。推奨されるアプローチは、Tektronix TFXGbT Ethernetフィクスチャを使用することです。このフィクスチャは、プロービングしやすいテスト・ポイントを提供しながら、すべてのテスト・セットアップをサポートできます。



TFXGbTテスト・フィクスチャ

注文情報

測定に必要なハードウェア

測定	必要なハードウェア
Transmitter Output Droop Transmitter Timing Jitter Transmitter Clock Frequency Differential Output Transmitter Power Spectral Density	プローブ付き5/6シリーズMSO (TDP1500、P6247またはP6248)
リターンロス	5/6シリーズMSO AFG31052 2つのTDP1500、P6247、またはP6248プローブ

必要なハードウェア 最小帯域幅が350MHzの5シリーズMSO (オプション5-BW-350) または6シリーズMSO オプション5-WIN / 6-WIN または SUP5-WIN / SUP6-WIN (Microsoft Windows 10オペレーティング・システムのリムーバブルSSD)

必要なソフトウェア

TekExpress 産業用 Ethernet コンプライアンス 分析ソリューション オプション5-CMINDUEN10 / 6-CMINDUEN10 または SUP5-CMINDUEN10 / SUP6 CMINDUEN10

拡張ジッタ/アイ解析 オプション5-DJA / 6-DJA または SUP5-DJA / SUP6-DJA

125Mレコード長 オプション5-RL 125M / 6-RL-1 / 6-RL-2 または SUP5-RL-125M / SUP6-RL-1 / SUP6-RL-2

必要な信号発生器

信号源 Tektronix AFG31052 (50MHz以上)

推奨プローブ

プローブ TDP1500、P6247またはP6248 (TPA-BNCアダプタの使用が必要)

推奨アクセサリ

テスト・フィクスチャ TF-XGbT

外部PCモニタ

ケーブル AFG信号ソース用の2組の50Ω高品質SMAまたは同軸ケーブル；すべてのケーブルは同じ長さでなければなりません

変換コネクタ：AFG信号ソース用SMA (female) – BNC (male) 2個

お問い合わせ先：

オーストラリア 1 800 709 465
オーストリア 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
ベルギー 00800 2255 4835
ブラジル +55 (11) 3759 7627
カナダ 1 800 833 9200
中央／東ヨーロッパ、バルト海諸国 +41 52 675 3777
中央ヨーロッパ／ギリシャ +41 52 675 3777
デンマーク +45 80 88 1401
フィンランド +41 52 675 3777
フランス 00800 2255 4835
ドイツ 00800 2255 4835
香港 400 820 5835
インド 000 800 650 1835
インドネシア 007 803 601 5249
イタリア 00800 2255 4835
日本 81 (3) 6714 3086
ルクセンブルク +41 52 675 3777
マレーシア 1 800 22 55835
メキシコ、中央／南アメリカ、カリブ海諸国 52 (55) 56 04 50 90
中東、アジア、北アフリカ +41 52 675 3777
オランダ 00800 2255 4835
ニュージーランド 0800 800 238
ノルウェー 800 16098
中国 400 820 5835
フィリピン 1 800 1601 0077
ポーランド +41 52 675 3777
ポルトガル 80 08 12370
韓国 +82 2 6917 5000
ロシア +7 (495) 6647564
シンガポール 800 6011 473
南アフリカ +41 52 675 3777
スペイン 00800 2255 4835
スウェーデン 00800 2255 4835
スイス 00800 2255 4835
台湾 886 (2) 2656 6688
タイ 1 800 011 931
イギリス、アイルランド 00800 2255 4835
アメリカ 1 800 833 9200
ベトナム 1 2060128

2017年4月現在



jp.tek.com

テクトロニクス／ケースレーインストルメンツ

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 ヨク良い 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・13:00～17:00
(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

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。

Copyright © 2020, Tektronix. All rights reserved. TEKTRONIX およびTEK はTektronix, Inc. の登録商標です。
記載された製品名はすべて各社の商標あるいは登録商標です。

2020年9月 48Z-61599-0