

TMT4 マージン・テスタ

Margin Tester Datasheet



PCIe リンクの健全性評価はわずか 2 分で実行できます

他に例を見ない、市場初となる PCIe テストツールです

その第一弾となる Tektronix TMT4 マージン・テスタは、PCIe Gen3 (8GT/s) および Gen4 (16GT/s) デバイスのリンク健全性を迅速かつ簡単に評価できる専用 PCIe テストツールです。CEM、M.2、U.2、U.3 などのほとんどの PCIe フォームファクタをサポートし、現在提供している PCIe デバイスの大部分とのリンクが可能です。

Margin Tester は、単一の PCIe 対応 16 レーン高密度ケーブルとコネクタを使用して、システム基板またはアドインカードを数秒でテストすることができます。PCIe Gen3 および Gen4 デバイスのトランスミッタおよびレシーバのリンク健全性のすべての評価は、わずか 2 分で実施できます。それは本当の意味で、独自のものです。

TMT4 マージン・テスタは、PCIe のリンク健全性テストの実行方法に新たな概念を作り出します。試験対象デバイス (DUT) へのアクティブ・リンク・パートナーとして、本装置は、DUT のプリセットおよびリンク・トレーニング・パラメータを直接制御し、レーンごとまたはプリセットごとに潜在的な設計上の欠陥に関する洞察を提供します。PCIe Gen3 および Gen4 デバイスのリンク健全性の評価は、これまでになく簡単になりました。

テクトロニクスへのイノベーションの最前線で、洞察と使いやすさを実現しましょう

TMT4 マージン・テスタは、最新のエンジニア向けに特別に設計されています。今日、テスト時間と機器のセットアップの複雑さは往々にして、設計エンジニアや検証エンジニアがテストを行う際のボトルネックにつながっています。TMT4 は、これら 2 つの課題を念頭に置いて設計されており、テスト時間と使いやすさについての要望に対応しています。



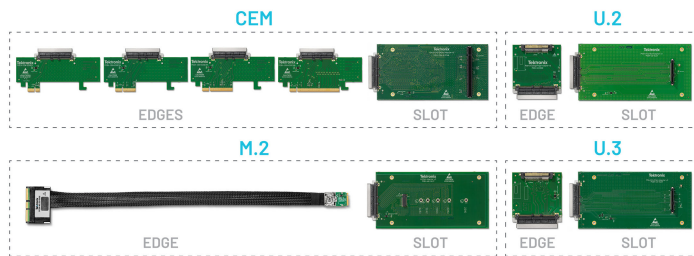
TMT4 では、わずか 5 分でセットアップしてテストを行うことができます。また、最適化されたユーザーインターフェースにより、これまで以上に簡単にテストを行うことができます。これにより、テクトロニクスは、PCIe Gen3 および Gen4 デバイスにおけるリンクの健全性の評価に関して、最新のエンジニアのニーズに応えてきました。

主な特長

- PCIe Gen3 (8GT/s) および Gen4 (16GT/s) の速度をサポート
- 最大 16 レーンのリンク幅をサポート
- CEM、M.2、U.2、U.3 デバイスのサポート
- 2つのスキャンオプション：クイックスキャンとカスタムスキャン
- テスト対象の各レーンの DUT トランスミッタ (Tx) アイ・ダイアグラムおよびリンク・トレーニング・パラメータ
- テスト対象の各レーンの DUT 機能レシーバ (Rx) 評価

幅広い PCIe デバイスに対応するアダプタとケーブル

TMT4 マージン・テスタプラットフォームは、システム基板およびアドインカードをテストするための 11 の標準 PCIe アダプタをサポートしています。これにより、ユーザは想定される幅広い DUT をテストし、マザーボード、グラフィックス・カード、SSD などの最も一般的な PC コンポーネントの評価を行うことができます。これは、PCIe デバイスにリンクしてテストするための簡単な方法です。



特定の損失条件に対応する統合ケーブルを備えた M.2 エッジ以外のすべてのアダプタは、標準の 16 レーン高密度ケーブルを使用して簡単に交換できます。これにより、ユーザは PCIe フォームファクタを数秒で簡単に切り替え、テスト間のダウンタイムを最小限に抑えることができます。



DUT トランスミッタの信号パスのテストがこれまでになく簡単になりました

DUT トランスミッタ (Tx) テストは、DUT のトランスミッタ・パス性能に関する洞察を数分で提供するよう最適化されています。今日のエンジニアにとって、DUT の全リンク幅の Tx パフォーマンスの評価には、数日または数週間かかることが頻繁にあります。TMT4 マージン・テスタを使用すると、Gen4 デバイスの高レベルのリンク健全性評価をわずか 2 分で完了できます。

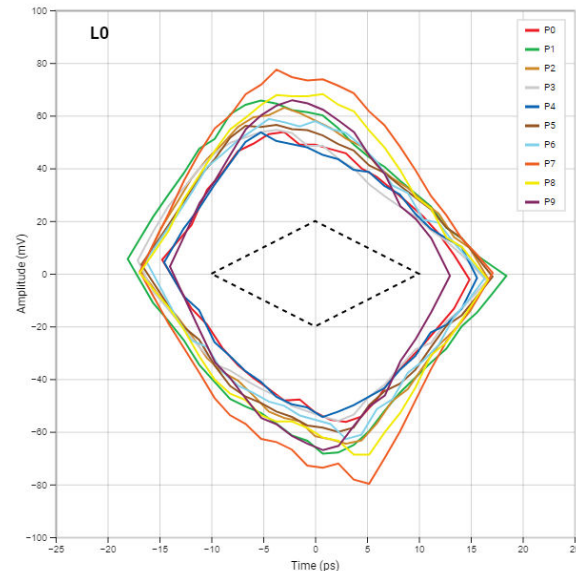
このテストでは、マージン・テスタと DUT の間に形成されたリンクのアイ・ダイアグラムをすばやく確認し、アイを広げるために使用される関連するリンク・トレーニング・パラメータを表示します。この情報により、チームはより定期的にリンクのパフォーマンス・チェックを実施し、レーンとプリセットの組み合わせのグロス・エラーを迅速に特定できます。

これは、従来のオシロスコープおよび BERT テスト機器のテスト時間が多くの場合ボトルネックとなっている設計エンジニアや検証エンジニアにとって特に役立ちます。たとえば、BIOS の変更がリンクの健全性に与える影響を迅速に確認したい場合は、DUT をスキャンし、BIOS をアップデート

し、DUT を再スキャンすることで、数分でその変更がリンクパフォーマンスに与える影響を評価できます。

アイ・ダイアグラムはかつてないほど高速化されています

DUT Tx テストの一部として、DUT とマージン・テスタの間に形成されるリンクのエラーのない領域を表す、各レーンとプリセットの組み合わせのアイ・ダイアグラムがユーザに表示されます。



マージン・テスタの大きな利点は、ユーザがこれらのアイ・ダイアグラムを生成する速度にあります。アイはリアルタイムでユーザに表示されるため、数秒で結果を表示することができます。この速度により、DUT リンクの健全性に関する洞察を得る時間が劇的に短縮されます。エンジニアにとって市場投入までの時間的なプレッシャが高まる中、マージン・テスタは設計チームと検証チームにかつてないほど迅速に洞察を提供するためにステップアップしています。

リンク・トレーニング・パラメータ：アイ・ダイアグラムがすべてとは限りません

マージン・テスタでは、アイ・ダイアグラムを表示することでリンクのパフォーマンスを示すだけでなく、生成されたアイを最大化するためにマージン・テスタのレシーバがどのように調整されたかも表示されます。リンク形成のために一部のアイは特に高いレベルのイコライゼーションを必要とする場合があるため、両方の情報を持つことは、パフォーマンスを理解する上で重要です。ユーザに表示される表において、マージン・テスタは、アイ開口部を最大化するために使用される減衰、VGA (ゲイン)、CTLE、および 5 つの DFE タップ値を表示します。これにより、ユーザは表示されている各アイ・ダイアグラムに必要なイコライゼーション量をすばやく確認できます。以下の表に、これらのイコライゼーション設定の各々において可能な値の範囲を示します。

イコライゼーション	可能な設定の数	レンジ
減衰	8	-10.0dB~-2.0dB
VGA	15	0.0dB~+ 8.0dB
CTLE	32	+2.0dB~+ 15.0dB
DFE タップ 1	256	-55.0mV~+55.0mV (typ ¹)
DFE タップ 2	128	-44.0mV~+43.3mV
DFE タップ 3	128	-22.0mV~+21.7mV
DFE タップ 4	128	-16.0mV~+15.8mV
DFE タップ 5	128	-11.0mV~+10.8mV

DUT Rx

Lane	Preset	C ₀ Test Range	Link Errors
0	4	40 down to 14	@ C ₀ = 14
1	5	36 down to 16	None
2	5	36 down to 16	None
3	6	35 down to 17	@ C ₀ = 18
4	5	36 down to 16	None
5	5	36 down to 16	@ C ₀ = 31
6	5	36 down to 16	None
7	5	36 down to 16	@ C ₀ = 19
8	6	35 down to 17	None
9	4	40 down to 14	@ C ₀ = 37
10	8	30 down to 21	@ C ₀ = 21
11	5	36 down to 16	@ C ₀ = 17
12	8	30 down to 21	None
13	5	36 down to 16	@ C ₀ = 17
14	6	35 down to 17	None
15	8	30 down to 21	@ C ₀ = 23

この簡単なテストは、マージン・テスタと DUT の間のリンク・トレーニングで構成され、DUT が通信のプリセットを選択します。マージン・テスタは、メインカーソル値をレーン/プリセットごとに、予想される動作範囲内でドロップすることで、送信される振幅を段階的に下げます。

このアプローチにより、ユーザは 1 分以内に Rx パフォーマンスを高レベルで評価し、他の装置でさらに調査が必要な問題レーンがあるかどうかを判断できます。エラーが表示されない場合、これは機能的に合格とみなされます。エラーが表示された場合は、エラーが発生したメインカーソル値がユーザに表示され、テストは機能的に不合格とみなされます。

複数のスキャンオプションから選択できます

TMT4 には 2 つのスキャンオプションがあります。クイックスキャンとカスタムスキャン。どちらのスキャンタイプにも、DUT Tx テストと DUT Rx テストが含まれており、同じ物理的セットアップから実行できますが、ユーザは異なるレベルの制御を行うことができます。各スキャンオプションにはそれぞれ利点があります。

クイックスキャン：リンクの健全性評価の最速オプション

クイックスキャンは、テストにおいて特定のパラメータを制御するユーザの能力を最小限に抑えた、最速のオプションとして開発されました。その目的は、DUT の指定速度と最大幅 (Gen4x16 まで) へのナチュラル・リンク・トレーニングの後で、DUT とマージン・テスタの間のリンクがどのように実行されるかの結果を提供することです。

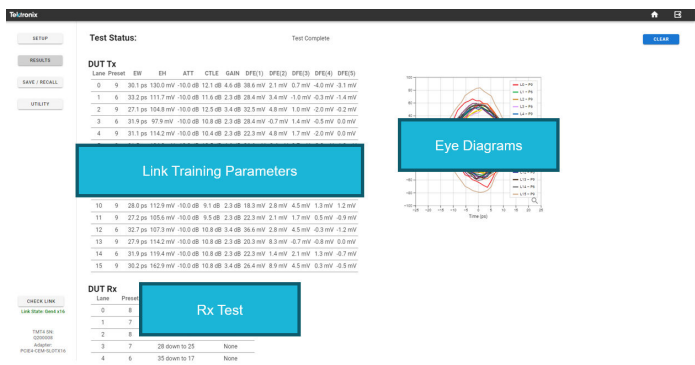
DUT Tx

Lane	Preset	EW	EH	ATT	CTLE	GAIN	DFE(1)	DFE(2)	DFE(3)	DFE(4)	DFE(5)
0	9	30.1 ps	130.0 mV	-10.0 dB	12.1 dB	4.6 dB	38.6 mV	2.1 mV	0.7 mV	-4.0 mV	-3.1 mV
1	6	33.2 ps	111.7 mV	-10.0 dB	11.6 dB	2.3 dB	28.4 mV	3.4 mV	-1.0 mV	-0.3 mV	-1.4 mV
2	9	27.1 ps	104.8 mV	-10.0 dB	12.5 dB	3.4 dB	32.5 mV	4.8 mV	1.0 mV	-2.0 mV	-0.2 mV
3	6	31.9 ps	97.9 mV	-10.0 dB	10.8 dB	2.3 dB	28.4 mV	-0.7 mV	1.4 mV	-0.5 mV	0.0 mV
4	9	31.1 ps	114.2 mV	-10.0 dB	10.4 dB	2.3 dB	22.3 mV	4.8 mV	1.7 mV	-2.0 mV	0.0 mV
5	9	31.5 ps	104.8 mV	-10.0 dB	12.5 dB	4.6 dB	36.6 mV	-3.4 mV	0.7 mV	-2.0 mV	-1.9 mV
6	9	29.6 ps	116.6 mV	-10.0 dB	11.6 dB	3.4 dB	28.4 mV	2.1 mV	0.3 mV	-0.5 mV	-1.0 mV
7	9	30.1 ps	117.8 mV	-10.0 dB	11.6 dB	3.4 dB	26.4 mV	4.1 mV	0.7 mV	-2.5 mV	-1.2 mV
8	9	27.3 ps	100.3 mV	-10.0 dB	12.1 dB	3.4 dB	26.4 mV	4.1 mV	1.4 mV	-1.0 mV	-2.1 mV
9	9	30.6 ps	118.2 mV	-10.0 dB	9.5 dB	2.3 dB	24.4 mV	0.0 mV	1.4 mV	1.0 mV	1.4 mV
10	9	28.0 ps	112.9 mV	-10.0 dB	9.1 dB	2.3 dB	18.3 mV	2.8 mV	4.5 mV	1.3 mV	1.2 mV
11	9	27.2 ps	105.6 mV	-10.0 dB	9.5 dB	2.3 dB	22.3 mV	2.1 mV	1.7 mV	0.5 mV	-0.9 mV
12	6	32.7 ps	107.3 mV	-10.0 dB	10.8 dB	3.4 dB	36.6 mV	2.8 mV	4.5 mV	-0.3 mV	-1.2 mV
13	9	27.9 ps	114.2 mV	-10.0 dB	10.8 dB	2.3 dB	20.3 mV	8.3 mV	-0.7 mV	-0.8 mV	0.0 mV
14	6	31.9 ps	119.4 mV	-10.0 dB	10.8 dB	2.3 dB	22.3 mV	1.4 mV	2.1 mV	1.3 mV	-0.7 mV
15	9	30.2 ps	162.9 mV	-10.0 dB	10.8 dB	3.4 dB	26.4 mV	8.9 mV	4.5 mV	0.3 mV	-0.5 mV

これらの設定を表示することで、エンジニアは、アイ・ダイアグラムとともにリンクのパフォーマンスを簡単に把握できるだけでなく、アイを広げるために使用されるイコライゼーションを深く理解するためにレイヤーを掘り下げることがもできます。アイが大きく開いていても、イコライゼーション設定が最大に押し上げられている場合、そのレーンとプリセットの組み合わせについてパフォーマンス上の考慮事項がいくつかあることを示している可能性があります。アイ・ダイアグラムだけがすべてとは限りません。

DUT レシーバ (Rx) テスト機能は、DUT のレシーバ・パスの機能評価です。このテストは、エラーが返される前に、マージン・テスタから送信される信号を動作範囲内でどの程度減少させることができるかを判断することを目的としています。これにより、エンジニアは、わずか 30 秒で機能的な Rx リンクの健全性パフォーマンスを簡単に評価できるため、既存の機器と比較して貴重な時間と労力を節約できます。

¹ DFE タップ 1 は広範囲の値を持ちますが、通常は指定範囲内です。



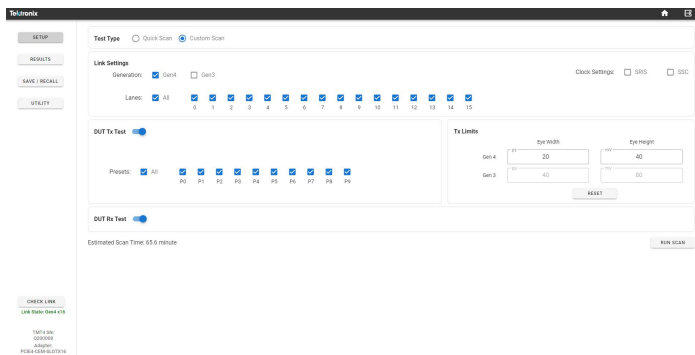
このテストでは、設計プロセス全体を通してナチュラル・リンク・ネゴシエーション後にリンク健全性の評価をより頻繁に行うことができ、物理層、ファームウェア、および BIOS 設定が時間の経過とともに変化する一般的な傾向として確認できます。結果には、トレーニングされた各レーンからネゴシエートされたプリセットまでのアイ・ダイアグラム、関連するリンク・トレーニング・パラメータ、および機能 Rx テストが数分以内にすべて含まれます。これにより、ユーザは、従来のテスト機器のセットアップでかかる時間よりも速く、TMT4 と DUT が形成するリンクの健全性を評価できます。

Gen4x16 リンクでのおおよそのテスト時間：2~4分

カスタムスキャン：リンク健全性評価の包括的なオプション

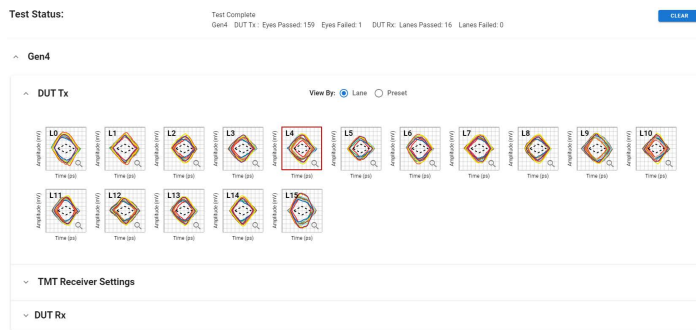
カスタムスキャンでは、ユーザはより柔軟にテストを行うことができ、特定のテスト・パラメータにフォーカスし、より綿密な Tx 信号パスの評価を行うことができます。カスタムスキャンでは、次の項目を選択できます。

- 世代 (PCIe Gen3 または Gen4)
- レーン (指定されたリンク幅内)
- プリセット (プリセット 0-プリセット 9)
- クロック設定 (SSC または SRIS)
- パス/フェイル・リミット (ユーザ指定)



カスタムスキャンは、特定のレーン・プリセットの組み合わせを詳細に調査することが必要な場合、またはすべてのレーンとプリセットのより包括的なテストを希望する場合

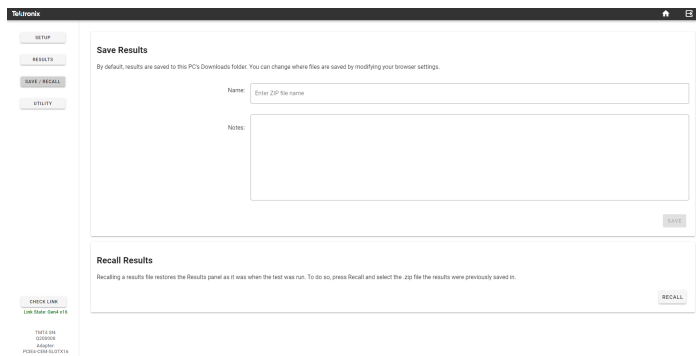
に使用します。ユーザは独自のパス/フェイル・リミットを指定でき、マージン・テストは、これらの指定された制限値から外れた結果にフラグを付けます。



カスタムスキャンの結果は、クイックスキャンの場合とは異なります。カスタムスキャンでは、階層化された結果構造により、テストされた世代に基づき、または指定された世代のテストタイプごとにデータを展開したり閉じたりできます。Tx アイ・ダイアグラムとリンク・トレーニング・パラメータ・テーブルの結果はどちらも、テストされたレーンまたはテストされたプリセットごとに結果を表示するように設定できます。これにより、ユーザはすべてのチャートの結果をすばやく表示し、30分以内に最大 160 のレーン・プリセットの組み合わせについて特定のレーンまたはプリセットのグループのパフォーマンスについて結論を出すことができます。

Gen4x16 すべてのレーン/プリセットでのおおよそのテスト時間：25~30分

結果の保存と呼び出しが簡単に行えます



スキャンの結果は、素早く簡単に.zip ファイルに保存できます。リンク・トレーニング・パラメータや未処理のアイ・ダイアグラム測定値などのすべての表データは.csv ファイルとして保存され、アイ・ダイアグラム画像は.png ファイルとして保存されます。

様々なユーザ・インタフェース・オプション

TMT4 マージン・テストは、フロントパネルの UI、Web ブラウザの UI、または REST API の 3 つの個別のユーザ・インタ

ーフェースを使用して制御できます。Web ブラウザと REST API の両方を使用すると、ユーザは装置をリモートで制御できます。

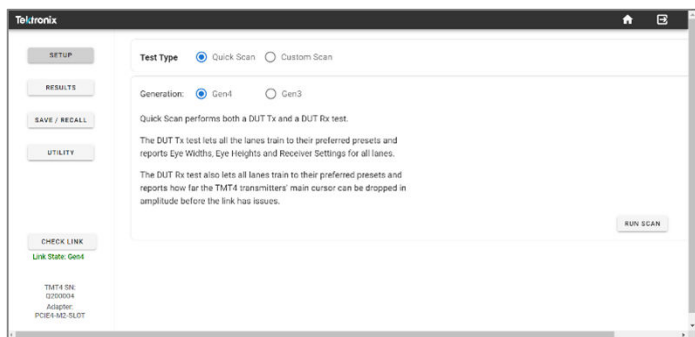
フロントパネルの UI : 迅速にテストを実施できます



フロントパネルのユーザ・インターフェースは簡易的な使用のみを目的としており、クイックスキャンの実行、結果の確認、データのエクスポート、およびユニットの IP アドレスへのアクセスを可能にします。カスタム・スキャンを実行するには、Web ブラウザのユーザ・インターフェイスまたは REST API を介したプログラム・インターフェイスを使用する必要があります。

Web ブラウザの UI リモートでの使用とユーザ制御の向上

Web ベースのブラウザ・インターフェイスは、フロントパネルを介して利用できるものよりも多くのマージン・テストの機能へのアクセスを望むユーザに最適です。このインターフェイスから、クイックスキャンとカスタムスキャン、結果の保存/呼び出し、ユーティリティ・メニューにアクセスして、ファームウェアのリビジョンを表示したり、エラーログをエクスポートしたりできます。これらはすべて、直感的で使いやすい Web ベースの UI から実行できます。

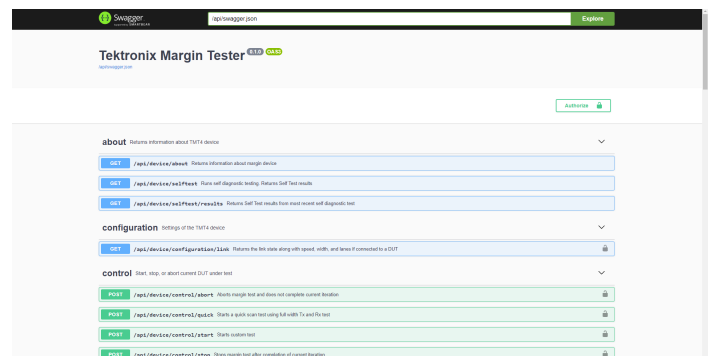


Web ベースのブラウザ・インターフェイスにアクセスするには、ユーザは装置の背面にあるイーサネットポートを使

用して、マージン・テストをローカルネットワークに接続するか、またはポイントツーポイントで PC に接続する必要があります。マージン・テストには、一旦ローカル・ネットワークまたは PC に接続すると設定される専用の IP アドレスがあり、ユーザはマージン・テストに表示される IP アドレスを Google Chrome、Firefox、および Microsoft Edge などのサポートされている Web ブラウザに入力することで、UI に接続できます。

プログラム可能な REST API : リモートでの使用と自動化

マージン・テストは、REST API を介したプログラムによる制御もサポートします。API を使用すると、ユーザはプログラム言語を選択でき、エンジニアがオートメーション・アプリケーションで使用するのに最適です。



REST API の使用方法に関するマニュアルは、『TMT4 マージン・テストのユーザ・マニュアル』に記載されています。

DUT の要件

マージン・テストが DUT を正常にスキャンするには、DUT がサポートする必要がある一連の最小要件があります。これには、以下が含まれます。

- DUT は、Gen3 (8GT/s) または Gen4 (16GT/s) の速度で L0 状態を達成できる必要があります。
- DUT は PCIe プロトコル対応であり、PERST (リセット) 信号を処理できる必要があります。
- 少なくとも x1 幅のリンク・トレーニングが必要です。
- 選択されたテスト対象のレーンは、現在のリンク幅内である必要があります。
- DUT は、プロトコルを介して強制的に異なる Tx プリセットにできる必要があります。
- DUT は、手動介入なしに独自の制御で L0 に戻ることができる必要があります。
- アドインカードは、必要に応じて 75W を超える独自の電力をサポートする必要があります。TMT4 は AIC に最大 75W を供給します。
- エンドポイントの DUT はアドインカードとして設定する必要があり、ルート・ポートの DUT はシステム基板として設定する必要があります。

- Rx テストを実行するには、DUT はマージン・テスタから標準 PCI プリセット (0-9) を選択する必要があります。

仕様

すべての仕様は特に断りのないかぎり、代表値です。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。

サポートされている PCIe 世代 第3世代および第4世代

PCIe プリセットをサポート プリセット 0~9

サポートされている PCIe アダプタ

アダプタ ²	幅	DUT
CEM エッジ	x1	マザーボード
CEM エッジ	x4	マザーボード
CEM エッジ	x8	マザーボード
CEM エッジ	x16	マザーボード
CEM スロット	x16	アドインカード
M.2 エッジ ³	x4	マザーボード
M.2 スロット	x4	アドインカード
U.2 エッジ	x4	マザーボード
U.2 スロット	x4	アドインカード
U.3 エッジ	x4	マザーボード
U.3 スロット	x4	アドインカード

典型的な挿入損失

挿入損失コンポーネント ⁴	4GHz (代表値)	8GHz (代表値)
TMT4	1.4	2.6
TMT4 ケーブル	1.4	3
CEM エッジ x1	0.5	1.5
CEM エッジ x4	0.5	1.5
CEM エッジ x8	0.5	1.5
CEM エッジ x16	0.5	1.5
CEM スロット x16	7.1	13.5
M.2 エッジ ⁵	1.6	3.5
M.2 スロット	7.5	13.5
U.2 エッジ	1.3	1.9
U.2 スロット	5.3	10
U.3 エッジ	1.1	1.6
U.3 スロット	5.4	10

電源

240W

² アダプタを通過する信号パスは、損失のないように設計されています。詳細については、一般的な挿入損失表を参照してください。

³ M.2 エッジ・アダプタは、様々な損失制約により独自の統合ケーブルを備えています。

⁴ 典型的な損失測定値は、シミュレーション、タイプテスト、およびメーカーのデータから取得されています。

⁵ M.2 エッジ・アダプタは TMT4 ケーブルをセットアップで使用しません。

物理特性

寸法	保護カバー、ハンドル、脚を含む	保護カバーなし、50Ω コネクタを含む
長さ	286 mm	277 mm
高さ	150 mm	147 mm
幅	206 mm	200 mm

環境仕様

属性	仕様
温度	動作時 : 0°C~+50°C、最大勾配 15°C/h、結露なきこと 非動作時 : -40°C~+ 71°C (最大勾配 30°C/h)
湿度	動作時 : + 30°Cまでは相対湿度 (RH) 5~95% + 30°C超、+ 40°C以下で 5%~75%の相対湿度 (RH)、 +40°C超、50°C以下で 45%の相対湿度 (RH)、結露なきこと 非動作時 : + 30°Cまでは相対湿度 (RH) 5~95% +40°C超、+71°C以下で 5%~45%の相対湿度 (RH)、結露なきこと
高度	動作時 : 最高 3,000m (高度が 1,500m を超えると 300m ごとに最大動作温度が 1°C低下) 非動作時 : 最高 12,000m
機械的衝撃	動作時 : ハーフサインの機械的衝撃、ピーク振幅 : 50g、持続時間 : 11msec、各軸方向に 3 回 (合計 18 回) (軍用規格 MIL-PRF-28800F クラス 3)

ご注文情報

以下のステップに従って、お客様の測定のニーズに合わせて、最適な装置、アダプタおよびオプションを選択してください。

ステップ 1: 装置とアダプタを選択します

型名	説明
TMT4	Tektronix マージン・テスタ (PCIe Gen4 用)
PCIe4-CEM-EDGEX1	PCIe 4.0x1 CEM エッジ・フィンガ・アダプタ
PCIe4-CEM-EDGEX4	PCIe 4.0x4 CEM エッジ・フィンガ・アダプタ
PCIe4-CEM-EDGEX8	PCIe 4.0x8 CEM エッジ・フィンガ・アダプタ
PCIe4-CEM-EDGEX16	PCIe 4.0x16 CEM エッジ・フィンガ・アダプタ
PCIe4-CEM-SLOTX16	PCIe 4.0x16 CEM スロット・アダプタ

表 (続く)

型名	説明
PCIE4-M2.22-EDGE	PCIe 4.0 M.2 22mm M タイプ・エッジ・フィンガ・アダプタおよびケーブル
PCIE4-M2-SLOT	PCIe 4.0 M.2 M タイプ・スロット・アダプタ
PCIE4-M2.22-EXTENDER	PCI4-M2.22-エッジ・アダプタ/ケーブル用交換用エクステンダ 5 個
PCIE4-U2-EDGE	PCIe 4.0 U.2 エッジ・フィンガ・アダプタ
PCIE4-U2-SLOT	PCIe 4.0 U.2 スロット・アダプタ
PCIE4-U3-EDGE	PCIe 4.0 U.3 エッジ・フィンガ・アダプタ
PCIE4-U3-SLOT	PCIe 4.0 U.3 スロット・アダプタ
PCIE4-CABLE	PCIE4-M2.22-エッジを除くすべての PCIE4 アダプタ用アクセサリケーブル
PCIE4-ADAPTER-BAS	スロット・アダプタを保持し安定させるためのアクセサリベース
PCIE4-PRO-BUNDLE	ハードケース入りのすべての PCIe 4.0 アダプタ

ステップ 2：電源ケーブル・オプションの選択

電源コードのオプション	説明
A0	北米仕様電源プラグ (115V、60Hz)
フラットトップ 2 (A1)	ユニバーサル欧州仕様電源プラグ (220V、50Hz)
フラットトップ 2 (A2)	イギリス仕様電源プラグ (240V、50Hz)
フラットトップ 2 (A3)	オーストラリア仕様電源プラグ (240V、50Hz)
フラットトップ 2 (A5)	スイス仕様電源プラグ (220V、50Hz)
フラットトップ 2 (A6)	日本仕様電源プラグ (100V、50/60Hz)
フラットトップ 2 (A10)	中国仕様電源プラグ (50Hz)
フラットトップ 2 (A11)	インド仕様電源プラグ (50Hz)
フラットトップ 2 (A12)	ブラジル仕様電源プラグ (60Hz)
A99	電源コードなし

ステップ 3：サービス・オプションを選択します

TMT4 のサービス・パッケージで投資と稼働時間を保護します。

TMT4 マージン・テストの校正と延長保証プランをご利用いただくと、ご購入品の長期的価値を最適化し、維持費用を抑えることができます。プランには、部品、作業、2 日間の発送作業をカバーする標準型保証の延長や、通常使用による損傷、事故による破損、ESD または EOS をカバーする修理と交換を含めたトータル保証サービス・プランなどが用意されています。TMT4 製品で利用可能な特定のサービス・オプションについては、以下の表を参照してください。工場修理プランと比較することもできます www.tek.com/en/services/factory-service-plans。

また、テクトロニクスは、電子テストおよび計測機器の全ブランドに対応する業界トップの認定校正サービス・プロバイダーであり、9,000 社のメーカーの 140,000 以上のモデルに対するサービスを行っています。世界各地に 100 以上のラボを有するテクトロニクスは、お客様に合わせた総合的校正プログラムを、市場価格かつ OEM 品質レベルで提供するグローバル・パートナーです。当社の総合的校正サービスの機能をご覧ください www.tek.com/en/services/calibration-services。

サービス・オプション	説明
T3	3年トータル保証サービス・プラン通常使用による損傷、事故による破損（ESDまたはEOSを含む）がすべて修理または交換の対象となるのに加えて、さらに予防的な保守も行われます。機器の返却によって発生するサービス中断期間は5日間で、カスタマ・サポートを優先的にご利用になれます。
T5	5年トータル保証サービス・プラン通常使用による損傷、事故による破損（ESDまたはEOSを含む）がすべて修理または交換の対象となるのに加えて、さらに予防的な保守も行われます。機器の返却によって発生するサービス中断期間は5日間で、カスタマ・サポートを優先的にご利用になれます。
R3	標準保証期間を3年に延長。部品、作業、国内2日の発送を保証。保証がない場合よりも迅速な修理対応。すべての修理で校正とアップデートを実施。手続きは不要。電話一本で修理プロセスが開始。
R5	標準保証期間を5年に延長。部品、作業、国内2日の発送を保証。保証がない場合よりも迅速な修理対応。すべての修理で校正とアップデートを実施。手続きは不要。電話一本で修理プロセスが開始。
G3	3年間のゴールド・サービス・プラン。ESD/EOSを含むすべての製品故障の迅速な修理、ダウンタイムを短縮するための修理期間中の代替製品の提供または高性能製品との交換、優先カスタマ・サービスを含む。
G5	5年間のゴールド・サービス・プラン。ESD/EOSを含むすべての製品故障の迅速な修理、ダウンタイムを短縮するための修理期間中の代替製品の提供または高性能製品との交換、優先カスタマ・サービスを含む。
C3	3年間の校正サービス必要に応じて、推奨される校正間隔でトレーサブル校正または機能検証が実施されます。保証期間には初回の校正に加えて、2年間の校正サービスが含まれます。
フラットトップ 2 (C5)	3年間の校正サービス必要に応じて、推奨される校正間隔でトレーサブル校正または機能検証が実施されます。保証期間には初回の校正に加えて、4年間の校正サービスが含まれます。



テクトロニクスは ISO 14001 : 2015 および ISO 9001 : 2015 (DEKRA 認証) を取得しています。

ASEAN/オーストラレーシア (65) 6356 3900

ベルギー 00800 2255 4835*
 中東欧諸国およびバルト諸国 +41 52 675 3777
 フィンランド +41 52 675 3777
 香港 400 820 5835
 日本 81 (120) 441 046
 中東、アジア、および北アフリカ +41 52 675 3777
 中華人民共和国 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
 中央ヨーロッパおよびギリシャ +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
 ロシアおよび CIS 諸国 +7 (495) 6647564
 スウェーデン 00800 2255 4835*
 イギリスおよびアイルランド 00800 2255 4835*

バルカン半島諸国、イスラエル、南アフリカ、および他の 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、中南米およびカリブ海地域 52 (55) 56 04 50 90
 ノルウェー 800 16098
 ポルトガル 80 08 12370
 南アフリカ +41 52 675 3777
 スイス 00800 2255 4835*
 米国 1 800 833 9200

* 欧州のフリーダイヤル番号つながらない場合は次の番号におかけください : +41 52 675 3777

詳細情報については、Tektronix は、総合的に継続してアプリケーション・ノート、テクニカル・ブリーフおよびその他のリソースのコレクションを進展させ、技術者が最先端で仕事ができるように手助けをします。Web サイト (jp.tek.com) をご参照ください。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. テクトロニクス製品は、登録済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。他のすべての商品名は、各社の商標または登録商標です。