ユーザ・マニュアル

TDS3TMT 型
テレコム・モジュール

071-0657-03

071065703

Copyright © Tektronix. All rights reserved. 使用許諾ソフトウェア製品は、Tektronix またはその子会社や供給者が所有するもので、米国著作権法および国際条約の規定によって保護されています。

Tektronix 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、すで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、TEK、TEKPROBE、および Tek Secure は、Tektronix, Inc. の登録商標です。

DPX、WaveAlert、OpenChoice、および e*Scope は、Tektronix, Inc. の商標です。

Tektronix 連絡先

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート:

- 北米のお客様:1-800-833-9200 までお電話ください。
- その他の地域のお客様: www.tektronix.com で最寄りの代理店をお探しください。

目 次

安全にご使用いただくために 2
静電気に対する注意事項 2
クイックメニューの操作方法 5
ユーティリティ・メニューの操作方法 6
マスク・テストについて 7
メニューの詳細 8
テレコム合否マスク・テスト例 23

安全にご使用いただくために

本製品のサービスは、専門のサービス員のみが行えます。詳しくは、当社 お客様コールセンターまでお問い合わせください。

本製品をご使用になる場合、他のシステムの製品を操作することがあります。このような場合、他のシステムの製品の、安全に関する注意事項もお読みください。

静電気に対する注意事項

注意： 静電気によってオシロスコープおよびモジュール回路が損傷するおそれがあります。次の注意事項をよくお読みになり、モジュールのインストール、取り外しおよび取り扱いには十分にご注意ください。

リスト・ストラップの使用

モジュールを取り扱う場合、帯電防止用のリスト・ストラップを着け、体に蓄積される静電気を放電してください。

作業環境に対する注意

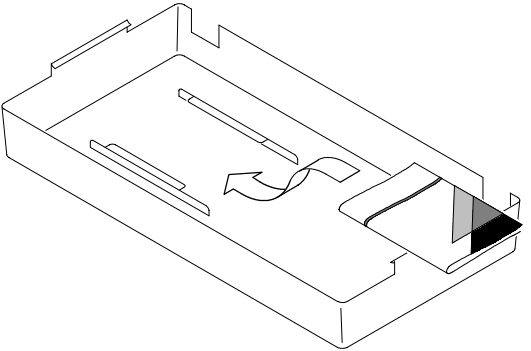
モジュールのインストール、取り外しを行う場合、帯電しやすい機器を周囲に置かないでください。また、静電気を発生しやすい床、作業台での作業は避けてください。

モジュールの取り扱いについて
作業台の上などでモジュールを引きずることのないようにご注意ください。モジュールの金属部分には手を触れないでください。また、モジュールの取り扱いは手早く行ってください。

モジュールの保管について
モジュールの保管、輸送には、静電気防止袋またはコンテナを使用してください。

マニュアルの収納について

このマニュアルは、オシロスコープのフロント・カバーの内側に収納できます。

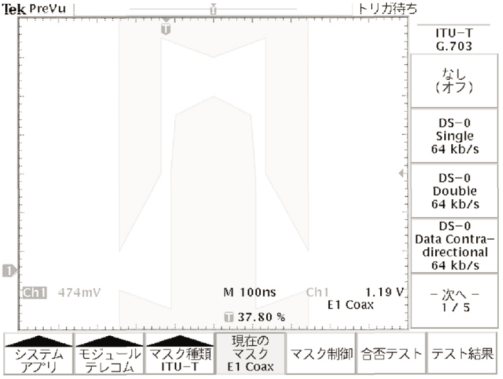


クイックメニューの操作方法

1. フロント・パネルの **クイックメニュー**（QUICK MENU）ボタンを押します。
2. スクリーン左下の **メニュー** ボタンを繰返し押して **テレコム** を表示させます（下図参照）。
3. スクリーン下および右にあるボタンを押し、標準マスク、マスク制御および合否テスト等を設定します。

ユーティリティ・メニューの操作方法

1. フロント・パネルの **ユーティリティ**（UTILITY）ボタンを押します。
2. メイン・メニュー（スクリーン下に表示されるメニュー）で **システム** を繰り返し押して **アプリ** を選択します。
3. メイン・メニューで **モジュール** を繰り返し押して **テレコム** を選択します。
4. 同様に、メイン・メニュー、サイド・メニューを使用して、マスクの選択、マスク制御および合否テストを設定します。



マスク・テストについて

- TDS3TMT 型 では、オシロスコープの入力チャンネルに接続したすべての信号についてマスク・テストが実行できます。
- マスク・テスト・モードにおいて、フロント・パネルの **オートセット**（AUTOSET）ボタンを押すと、選択されたマスクに波形が収まるよう、オシロスコープの水平軸、垂直軸およびトリガが自動的に設定されます。
- マスク・テストは、ライブ・チャンネルのみで実行されます。マスク・テスト実行時は、リファレンス波形、演算波形は消去してください。

メニューの詳細

ユーティリティ・メニュー
システム：アプリ
モジュール：テレコム

メイン ニュー	サイド・メニュー	解 説
マスク 種類 (ITU-T)	なし（オフ） DS-0 Single 64 kb/s DS-0 Double 64 kb/s DS-0 Data Contra-directional 64 kb/s DS-0 Timing 64 kb/s Old ”DS1” Rate 1.544 Mb/s G.703 DS1 1.544 Mb/s E1 Symetric Pair 2.048 Mb/s E1 Coaxial Pair 2.048 Mb/s Clk Interface Symetric Pair 2.048 Mb/s Clk Interface Coaxial Pair 2.048 Mb/s ”DS2” Rate Symetric Pair 6.312 Mb/s ”DS2” Rate Coaxial Pair 6.312 Mb/s E2 8.448 Mb/s 32.064 Mb/s E3 34.368 Mb/s Old ”DS3” Rate 44.736 Mb/s G.703 DS3 44.736 Mb/s	ITU-T 規格のマスクが選択できます。それぞれのマスクには、オシロスコープの水平軸、垂直軸およびトリガの設定が含まれており、それぞれの規格に適した波形として表示できます。 マスクを選択した後、フロント・パネルの **オートセット**（AUTOSET）ボタンを押すと、マスクに合うように表示されます。 オシロスコープのトリガは、エッジ・トリガ（ITU-T G.703）に設定されます。

ユーティリティ・メニュー
システム：アプリ
モジュール：テレコム

メインニュー	サイド・メニュー	解 説
マスク種類 (T1.102)	なし（オフ） DS1 1.544 Mb/s DS1A 2.048 Mb/s DS1C 3.152 Mb/s DS2 6.312 Mb/s DS3 44.736 Mb/s STS-1 Pulse 51.84 Mb/s	ANSI T1.102 規格のマスクが選択できます。それぞれのマスクには、オシロスコープの水平軸、垂直軸およびトリガの設定が含まれており、それぞれの規格に適した波形として表示できます。
マスク種類（カスタム）	なし（オフ）	マスク・テストをオフにします。
	ユーザ定義のマスク	ユーザ定義のマスクを使用します。
	「標準マスク」をユーザ定義マスクにコピー	標準の ITU-T または T1.102 マスクをユーザ定義のマスクとして保存します。保存するマスクは、汎用ノブで選択します。
	ユーザ・マスクの保存・呼出	ユーザ定義マスクを保存または呼び出します。
現在のマスク		選択されているマスク名が表示されます。

ユーティリティ・メニュー
システム：アプリ
モジュール：テレコム

メイン ニュー	サイド・メニュー	解 説
マスク 制御	マスク違反の ハイライト表示 オン　オフ	オンに設定すると、マスク違反した波形部分が、マスク内で明るく表示されて残ります。
	マスク違反で 取込停止 オン　オフ	オンに設定すると、最初のマスク違反において波形の取り込みを停止します。この機能は、合否テストよりも高い優先順位になっています。
	マスクと波形の ロック オン　オフ	オンに設定すると、水平軸、垂直軸のスケール、ポジションが変化した場合に、マスクも移動および再表示を行い波形と連動します。ズーム表示した場合に、マスク違反が詳細に観測できます。
	オートフィット 範囲	スパイラル・アルゴリズムにより波形を移動し、マスクと波形をフィットさせます。
	垂直方向の マージン （カスタム・マスクにのみ有効）	ユーザ・マスクの垂直方向のマージンを、マスク波形における振幅のパーセントとして設定します。

ユーティリティ・メニュー
システム：アプリ
モジュール：テレコム

メイン ニュー	サイド・メニュー	解 説
合否 テスト	合否テスト オン　オフ	オンにすると、テスト経過をリセットして合否テストを再開します。
	テスト経過：	取込波形数に対するマスク違反回数を表示します。また、マスク・テストの繰返しをオンに設定している場合は、テスト回数に対する NG 回数を表示します。 マスク違反回数が設定された「NG とするマスク違反回数」を越えると、**テスト経過：**の表示が **正常 / 続行** から**異常 / 続行** に変わります。

メイン ニュー	サイド・メニュー	解 説
合否 テスト (続き)	テスト終了後の繰返し オン　オフ	オンにすると、現状の設定で合否テストを繰返し実行します。**テスト経過：**の欄には、テストの繰返し回数と異常回数が表示されます。
	波形の取込回数	一回の合否テストで取り込む波形数を設定します。波形数は汎用ノブで設定し、10,000 回以上は ∞（無限値）に設定されます。 アベレージがオンになっている場合の取込回数は、(波形の取込回数）×（アベレージ回数）になります。

メイン ニュー	サイド・メニュー	解 説
合否 テスト (続き)	NG とする マスク違反回数	合否テストが「不合格」となるマスク違反回数を設定します。違反回数は汎用ノブで設定します。
	テスト開始前の 遅延時間	合否テストをオンしてから、実際にテストが開始するまでの遅延（待機）時間を設定します。時間は汎用ノブで設定します。
	極性	すべてのライブ・チャンネルの極性を設定します。「両極性」を選択すると、取込波形数の半分を通常の極性（反転しない状態）でテストし、残りの半分を反転した極性でテストします。
	テスト終了時の ブザー音 オン　オフ	オンにすると、合否テストの終了時にブザーが鳴ります。
	NG 時の ブザー音 オン　オフ	オンにすると、「テスト経過：」の表示が「**正常 / 続行**」から「**異常 / 続行**」に変わったときにブザーが鳴ります。

メイン ニュー	サイド・メニュー	解 説
合否 テスト (続き)	NG 時の ハードコピー オン　オフ	オンにすると、「テスト経過：」の表示が「**正常 / 続行**」から「**異常 / 続行**」に変わったときのスクリーン・イメージを、ハードコピーに出力します。
	NG 時の波形を FD に保存 オン　オフ	オンにすると、「テスト経過：」の表示が「**正常 / 続行**」から「**異常 / 続行**」に変わったときの波形データを、フロッピーに保存します。
テスト 結果	ヒット数の表示 オン　オフ	オンに設定すると、チャンネルごと、またはマスク・セグメントごとのマスク・ヒット（違反）数を表示します。ヒット数の表示をオンすると合否テストのスピードが遅くなりますので、テスト・スピードが重要な場合は、表示をオフにしてください。

メイン ニュー	サイド・メニュー	解 説
テスト 結果 (続き)	違反回数 / 取込波形数 ...	取込波形数に対するマスク違反回数を表示します。また、マスク・テストの繰返しをオンに設定している場合は、テスト回数に対する NG 回数を表示します。
	セグメント：1 . . . セグメント：8	各セグメントごとのヒット（違反）数が表示されます。

マスク・テストと合否テストについて

マスク・テストでは、マスク違反した波形を検出してその波形部分をハイライト表示します。合否テストでは、マスク・テストの条件（取込波形数、NG とする違反波形数、テストの繰返し等）を設定し、違反時のアクション等を設定します。

マスク・テストの中止方法

マスク・テストを中止して、マスクを消去するには、**マスク種類** または **現在のマスク** において **なし（オフ）** を選択します。

標準マスクとパルス振幅

標準マスクでパルス振幅が指定されている場合、許容されている最大振幅でマスクは表示されます。

標準マスクでパルス振幅が指定されていない場合、マスクは振幅 1V として表示されます。

マスク違反時のハイライト表示

マスクと入力信号を比較する場合は、ハイライト表示をオンに設定する必要があります。ハイライト表示がオフの状態では、マスク違反が検出されず、ヒット数の表示も行われません。「合否テスト」、「ヒット数の表示」または「マスク違反で取込停止」の設定をオンにすると、ハイライト表示は自動的にオンに設定されます。

合否テスト：アベレージ

アベレージがオンになっている場合、アベレージ処理された波形がマスクと比較されます。したがって取込波形数は、（アベレージ回数）×（設定された波形の取込回数）になります。例えば、波形の取込回数が 500、アベレージ回数が 8 に設定されている場合、合否テストで取り込まれる波形の総数は 500 × 8 = 4,000 波形となります。

フロッピー・ディスクへの波形保存

保存される波形には、TEKnnnnn.fff（nnnnn は 00000 で始まる連番、fff はファイル・フォーマット）の名前が付きます。波形の保存には、**保存 / 呼出**（SAVE/RECALL）ボタン → **波形の保存**（メイン）の順にボタンを押します。内部形式のファイル・フォーマット（.isf）を使用し、複数のチャンネルでテストする場合、ファイルの最初の部分にチャンネルに関するデータが書き込まれています。.isf フォーマットの詳細については、*TDS3000, TDS3000B* および *TDS3000C Series Programmer Manual* を参照してください。

信号のターミネーション

通信信号をテストする場合は、信号のターミネーションが適切に行われているか確認してください。当社の AMT75 型アダプタを使用すると、通信信号が正しくターミネーションできます。

合否テスト：極性

すべてのライブ・チャンネルの極性を設定します。「両極性」を選択すると、取込波形数の半分を通常の極性（反転しない状態）でテストし、残りの半分を反転した極性でテストします。

マスク違反で取込停止

マスク制御メニューで「マスク違反で取込停止」をオンにすると、マスク違反が検出された場合、合否テストの設定に関係なく波形取り込みは停止します。

合否テストの連続実行

合否テストを連続して行うには、合否テスト・メニューにおいて「波形の取込回数」を ∞ に設定します。

トリガについて

標準のマスクを選択すると、選択されたマスクに対応したトリガが自動的に設定されます。ユーザ定義したマスクなどで別のトリガに設定する場合は、マスクを選択した後にフロント・パネルの **トリガ**（TRIGGER）**MENU** ボタンを押し、**トリガ種類** で テレコム を選択した後、**標準マスク** で希望のマスクを選択します。

違反発生頻度の少ない合否テストについて

希にしか発生しない違反波形を自動的にテストし、その波形を保存する手順の一例を次に示します。

1. 「合否テスト（1/3）」の設定において、「テスト終了後の繰返し」をオンにする。
2. 「合否テスト（2/3）」の設定において、「波形の取込回数」を 1 に設定する。
3. 「合否テスト（3/3）」の設定において、「NG 時の波形を FD に保存」をオンにする。
4. 必要に応じて次の手順を実行し、フロッピーに保存する波形ファイルを圧縮する。
   ユーティリティ（UTILITY）**MENU** ボタン →
   ハードコピー（システム・ポップアップ・メニュー）→
   オプション（メイン）→
   ファイル圧縮（サイド） を **オン**

   ただし、ファイル・フォーマットを .ISF に設定した場合は、ファイル圧縮は機能しません。

スクリーン上のマスク位置

マスクはスクリーン上の右側に配置され、左側の余白にシリアル・トリガが取り込めるようになっています。

マスク制御メニューで「マスクと波形のロック」をオンに設定した場合、マスクをスクリーン左側に大きく移動させると、シリアル・トリガがかからなくなります。波形取り込みが終了してから「マスクと波形のロック」をオンにすると、マスク違反を詳細に観測できます。

次の手順で各ボタンを押してレコード長をノーマル（10K ポイント）に設定すると、「マスクと波形のロック」をオンにした場合により多くの波形ポイントが取り込めます。

波形取込（ACQUIRE）ボタン → **水平分解能**（メイン）→ **ノーマル**（サイド）

ただし、「マスクと波形のロック」とノーマル（10K ポイント）の組み合わせは、水平軸スケールが 100ns/div またはそれよりも高速な場合にのみ有効になります。

オートフィットについて

- オートフィットを使用すると、螺旋状に波形を移動し、各波形ポジションにおいてマスク違反がないかチェックします。実際の波形のポジション数は、オートフィット範囲の値を次の式に代入すると、計算できます。
  ポジション数 ＝ （２×オートフィット範囲＋１）×
  （２×オートフィット範囲＋１）
  次の例では、オートフィット範囲を２に 設定したときの波形の移動パターンを示します。数字は、S を移動開始ポイントとしたときの波形の移動順序を示します。オートフィット範囲を２に 設定すると、波形は 25 ポジション移動することになります。

9	10	11	12	13
24	1	2	3	14
23	8	**s**	4	15
22	7	6	5	16
21	20	19	18	17

- 波形がマスクから大きく離れている場合は、フロント・パネルの **オートセット**（AUTOSET）ボタンを押すことで、マスクに適した表示になるよう、波形の垂直軸、水平軸およびトリガが最適に設定されます。
- オートフィットの使用は、テストしようとする波形がマスク内にほとんど収まっている状態が最も適しています。

- オートフィットでは、波形が移動するのみで、波形の垂直軸、水平軸およびトリガは変更されません。

  波形がスクリーンいっぱいに表示さている場合、オートフィットにより波形が左（右）に移動した場合、スクリーンの右（左）端に表示されていた波形部分が消えることがあります。この場合、スクリーンの端に表示される波形部分はマスクからは大きく離れていますので問題はありません。

- 波形がマスクから大きく離れている場合は、フロント・パネルの **オートセット**（AUTOSET）ボタンを押すことで、マスクに適した表示になるよう、波形の垂直軸、水平軸およびトリガが最適に設定されます。

- 多くのポイントでマスク違反が発生し、それに伴ってオートフィット処理が連続的に行われるような場合は、オシロスコープの処理速度が著しく低下します。このような場合は、オートセット（AUTOSET）を使用してマスクに適した波形表示にしてください。

合否テストの設定例

合否テストの設定例を次に示します。

1. 次の手順で操作し、オシロスコープを工場出荷時の設定に戻します。
   保存 / 呼出（SAVE/RECALL）ボタン →
   工場出荷時設定呼出（メイン）
2. 次の手順で操作し、波形目盛を「フレーム」に設定します。
   表示（DISPLAY）ボタン → **波形目盛**（メイン） → **フレーム**（サイド）
3. 標準マスクを選択します。
4. テストに関係ない波形を消去します。
5. テストする信号を入力します。
6. フロント・パネルの **オートセット**（AUTOSET）ボタンを押します。
7. マスク・メニューの **マスク制御**において、**オートフィット範囲** を小さな値（例えば 4）に設定します。
8. **合否テスト** において、極性を **両極性** に設定します。
9. **合否テスト** において、**波形の取込回数** を 100 に設定します。
10. **合否テスト** において **オン** を選択し、テストを開始します。
11. **テスト経過：**の欄にテストの経過が表示されますので、必要に応じてブザーを鳴らす、ハードコピーをとる等の設定を行います。
12. 次の信号を接続します。
13. 手順 10. から繰返します。

テレコム合否マスク・テスト例

この例では、ITU-T テレコム信号が E1 同軸ケーブル・ペア 2.048 Mb/s 標準に準拠しているかどうかをテストします。500 種類の波形をテストする合否テストをセットアップするとともに、波形マスク・エラーはすべてハイライトして停止するものとします。

次の表に示すように、クイックメニューを使用して TDS3TMT マスク・パラメータを設定します。信号をオシロスコープの CH 1 に接続し、フロントパネルの**オートセット (AUTOSET)** ボタンを押します。オートセットが完了したら、サイド・メニューのテスト開始ボタンをクリックして合否テストを実行します。

Telecom QuickMenu

メニュー項目	パラメータ	値
標準マスク	ボタンを使用してマスク標準のリストをスクロールし、選択します。	E1 同軸 (ITU-T) 2.048 Mb/s
マスク制御	ハイライト	オン
	アベレージ	オフ
	波形ロック	オフ
	Autofit	オン (≥1)

メニュー項目	パラメータ	値
合否テスト	プリンタでハードコピーを出力	オフ（チェックマークなし）
	波形をファイルに出力	オフ（チェックマークなし）
	違反時にブザー音	オン（チェックマークあり）
	完了時にブザー音	オン（チェックマークあり）
	テストを繰り返し	オフ（チェックマークなし）
	取込波形数	500
	しきい値	1
	極性	正

上のメニュー・ボタンは応答の選択に使用し、下のメニュー・ボタンは選択した応答を有効（オン）または無効（オフ）にする場合に使用します。応答の組み合わせは、任意の選択およびオン／オフが可能です。