

ユーザ・マニュアル

Tektronix

TDS340A型/ TDS360型/ TDS380型
デジタル・リアルタイム・オシロスコープ
070-9440-03

CE

Copyright © Tektronix, Inc. 1995. All rights reserved.

Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supercedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved.

Printed in the U.S.A.

Tektronix, Inc., P.O. Box 1000, Wilsonville, OR 97070-1000

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

TEKTRONIXおよびTEKは、Tektronix, Incの登録商標です。

WARRANTY

Tektronix warrants that the products that it manufactures and sells will be free from defects in materials and workmanship for a period of three (3) years from the date of shipment. If a product proves defective during this warranty period, Tektronix, at its option, either will repair the defective product without charge for parts and labor, or will provide a replacement in exchange for the defective product.

In order to obtain service under this warranty, Customer must notify Tektronix of the defect before the expiration of the warranty period and make suitable arrangements for the performance of service. Customer shall be responsible for packaging and shipping the defective product to the service center designated by Tektronix, with shipping charges prepaid. Tektronix shall pay for the return of the product to Customer if the shipment is to a location within the country in which the Tektronix service center is located. Customer shall be responsible for paying all shipping charges, duties, taxes, and any other charges for products returned to any other locations.

This warranty shall not apply to any defect, failure or damage caused by improper use or improper or inadequate maintenance and care. Tektronix shall not be obligated to furnish service under this warranty a) to repair damage resulting from attempts by personnel other than Tektronix representatives to install, repair or service the product; b) to repair damage resulting from improper use or connection to incompatible equipment; c) to repair any damage or malfunction caused by the use of non-Tektronix supplies; or d) to service a product that has been modified or integrated with other products when the effect of such modification or integration increases the time or difficulty of servicing the product.

THIS WARRANTY IS GIVEN BY TEKTRONIX IN LIEU OF ANY OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. TEKTRONIX AND ITS VENDORS DISCLAIM ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. TEKTRONIX' RESPONSIBILITY TO REPAIR OR REPLACE DEFECTIVE PRODUCTS IS THE SOLE AND EXCLUSIVE REMEDY PROVIDED TO THE CUSTOMER FOR BREACH OF THIS WARRANTY. TEKTRONIX AND ITS VENDORS WILL NOT BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES IRRESPECTIVE OF WHETHER TEKTRONIX OR THE VENDOR HAS ADVANCE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

ソニー・テクトロニクス（株）からご購入の場合には、ソニー・テクトロニクス（株）が製品の保証を致します。本マニュアルの最後のページをご参照ください。

目次

	安全にご使用いただくために	vii
	本マニュアルについて	xi
第1章	はじめに	
	電源を入れる	1-2
	ヒューズの交換方法	1-3
	セルフテスト	1-5
	機能チェック	1-7
第2章	基本操作	
	ディスプレイ周辺部	2-1
	垂直軸部	2-2
	水平軸部	2-3
	トリガ部	2-4
	その他	2-5
	ディスプレイ情報	2-6
	入力コネクタ	2-7
	後部パネル	2-8
	メニュー・システム	2-9
	プローブの使用法	2-12
	オートセット機能の使用法	2-15
第3章	機能説明	
	はじめに	3-1
	波形操作	3-3
	垂直軸の操作	3-3
	水平軸の操作	3-6
	演算波形の表示	3-8
	トリガ	3-11
	エッジ・トリガ	3-11
	ビデオ・トリガ	3-14
	波形測定	3-17
	自動測定	3-17
	カーソルによる波形測定	3-22
	アキュイジション・モード	3-25
	ディスプレイ・モード	3-27

FFT (高速フーリエ変換)	3-31
概要	3-31
操作手順	3-32
FFTにおける注意事項	3-36
ハードコピー (オプション14型のみ)	3-41
セットアップ	3-42
ハードコピー・データをフロッピー・ディスクにセーブする	3-43
波形のセーブ／リコール	3-45
リファレンス・メモリの操作	3-45
フロッピー・ディスクの使用	3-47
スプレッド・シート上での波形表示	3-49
設定のセーブ／リコール	3-51
内部メモリを使用する	3-52
フロッピー・ディスクを使用する	3-53
ファイル・システム	3-55
ユーティリティ	3-59
SPC CAL手順	3-61
日付と時刻の設定	3-62

付 録

付録 A: 仕 様	A-1
動作仕様	A-1
代表特性	A-5
一般仕様	A-7
付録 B: 特性チェック	B-1
表記方法	B-1
テスト機器	B-3
テスト結果	B-4
チェック方法	B-5
付録 C: オプションとアクセサリ	C-1
オプション	C-1
スタンダード・アクセサリ	C-3
オプション・アクセサリ	C-3
オプションのプロープ	C-4
ケーブル	C-4
付録 D: お手入れについて	D-1
水は禁物です	D-1
クリーニング	D-1

用語集 索引

図リスト

図 1-1: ON/STBYボタン	1-3
図 1-2: ヒューズの取り外し	1-4
図 1-3: 調整の確認とシグナル・パス補正	1-6
図 1-4: 機能チェックでの接続	1-7
図 2-1: メニューの操作手順	2-10
図 2-2: ポップアップ・メニュー	2-11
図 2-3: プローブの接続	2-12
図 2-4: プローブ補正のための接続	2-13
図 2-5: 補正用波形	2-13
図 2-6: プローブ補正の波形への影響	2-14
図 2-7: プローブのトリマ調整	2-14
図 2-8: AUTOSSETボタン	2-15
図 3-1: VERTICAL MENUボタン	3-3
図 3-2: 垂直軸メニュー	3-4
図 3-3: 波形の反転	3-5
図 3-4: HORIZONTAL MENUボタン	3-6
図 3-5: 水平軸メニュー	3-6
図 3-6: MATHボタン	3-8
図 3-7: 演算波形	3-9
図 3-8: TRIGGER MENUボタン	3-11
図 3-9: エッジ・トリガ・メニュー	3-12
図 3-10: ビデオ・トリガ・メニュー	3-14
図 3-11: スキャン・レート・メニュー	3-15
図 3-12: MEASUREボタン	3-17
図 3-13: 自動測定メニューと測定例	3-18
図 3-14: CURSORボタン	3-22
図 3-15: カーソル・メニュー	3-22
図 3-16: ペア・カーソルによる正弦波測定	3-23
図 3-17: ACQUIREボタン	3-25
図 3-18: アクイジション・メニュー	3-25
図 3-19: DISPLAYボタン	3-27
図 3-20: ディスプレイ・メニュー	3-27
図 3-21: インパルスに対するシステム応答	3-32
図 3-22: FFT波形設定メニュー	3-33

図 3-23: FFT波形のカーソル測定	3-35
図 3-24: 時間領域から周波数領域への変換	3-36
図 3-25: FFTにおけるエイリアシングの発生	3-38
図 3-26: 時間軸領域波形データのウィンドウ処理	3-39
図 3-27: HARDCOPYボタン	3-41
図 3-28: UTILITYボタン	3-42
図 3-29: System I/Oメニュー	3-42
図 3-30: REF1/REF2ボタン	3-45
図 3-31: リファレンス波形メニュー	3-46
図 3-32: Save Formatメニュー	3-48
図 3-33: SAVE/RECALLボタン	3-51
図 3-34: 設定のセーブ／リコール・メニュー	3-51
図 3-35: File Utilitiesメニュー	3-55
図 3-36: ラベル・メニュー	3-57
図 3-37: UTILITYボタン	3-59
図 3-38: ポップアップ・メニュー	3-60
図 3-39: Calメニュー	3-61
図 3-40: 日付と時刻表示	3-62
図A-1: TDS340A型、TDS360型およびTDS380型の外形寸法	A-11
図A-2: ラックマウント寸法図	A-12
図B-1: メニュー	B-2
図B-2: DC電圧測定精度チェックのための接続	B-6
図B-3: アナログ周波数帯域チェックのための接続	B-8
図B-4: アナログ周波数のチェック	B-9
図B-5: サンプル・レート・チェックのための接続	B-10
図B-6: トリガ感度チェックのための接続	B-12
図B-7: トリガ感度チェック	B-13
図B-8: 正弦波発生器の出力電圧調整のための接続	B-14

表リスト

表 2-1: オートセットによるデフォルト設定	2-15
表 3-1: 測定項目の定義	3-19
表 A-1: 動作仕様 — アクイジション・システム	A-1
表 A-2: 動作仕様 — 時間軸	A-2
表 A-3: 動作仕様 — トリガ・システム	A-2
表 A-4: 電源仕様	A-3
表 A-5: 動作仕様 — 環境、安全性、信頼性	A-4
表 A-6: 代表特性 — アクイジション・システム	A-5
表 A-7: 代表特性 — トリガ・システム	A-6
表 A-8: 代表特性 — プローブ校正用出力端子	A-6
表 A-9: 代表特性 — データの保存性	A-6
表 A-10: 一般仕様 — アクイジション・システム	A-7
表 A-11: 一般仕様 — 時間軸	A-8
表 A-12: 一般仕様 — トリガ・システム	A-8
表 A-13: 一般仕様 — ディスプレイ・システム	A-9
表 A-14: 一般仕様 — インタフェース	A-9
表 A-15: 一般仕様 — ヒューズ	A-9
表 A-16: 一般仕様 — 機械特性	A-10
表 A-17: 安全性	A-12
表 B-1: テスト機器	B-3
表 B-2: DC精度	B-7
表 C-1: VGAコネクタピン配置	C-1
表 C-2: 電源ケーブル・オプション	C-1
表 C-3: 言語オプション	C-2
表 C-4: スタンダード・アクセサリ	C-3
表 C-5: オptional・アクセサリ	C-3
表 C-6: ケーブル	C-4

安全にご使用いただくために

安全にご使用いただくため、機器をご使用になる前に、次の事項を必ずお読みください。また、仕様に記されている機器以外は使用しないでください。

本機器のサービスは、専門のサービス員のみが行なえます。詳しくは、お買い求めの販売店またはソニー・テクトロニクス・サービス・センターまでお問い合わせください。

人体保護における注意事項

フローティング測定について

生命の危険がありますので、本機器の接地を外した状態でのフローティング測定は、絶対に行わないでください。

本機器は、接地された状態において安全に使用される設計になっており、接地を行わないと、本体の金属部分は入力信号と同じ電位まで上昇する恐れがあり大変危険です。

フローティング測定を行う場合は、オシロスコープの前段にアイソレータを挿入し、絶縁してください。なお、当社ではアプリケーションに対応した各種アイソレータを用意していますので、ソニー・テクトロニクスまでお問い合わせください。

適切な電源コードの使用

発火等の恐れがありますので、指定された電源コード以外は使用しないでください。

電氣的な過負荷

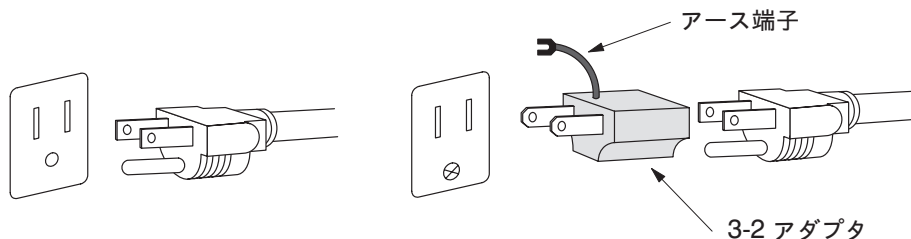
感電または発火の恐れがありますので、コネクタには指定された範囲外の電圧を加えないでください。

感電について

人体や生命に危険が及ぶ恐れがありますので、プローブまたはテスト・リードを被測定回路に接続したまま、本機器から外さないでください。

適切な接地 (グラウンド)

本機器は、アース・ラインのある3線式電源コードを通じて接地されます。感電を避けるため、必ずアース端子のあるソケットに差し込んでください。3-2アダプタを使用して2線式電源に接続する場合にも、必ずアダプタのアース線を接地してください。



キャビネット、 カバーの取り外し

機器内部には高電圧の箇所がありますので、カバーやパネルを取り外さないでください。

適切なヒューズの使用

発火等の恐れがありますので、指定された定格のヒューズ以外は使用しないでください。

機器が濡れた状態での 使用

感電の恐れがありますので、機器が濡れた状態では使用しないでください。

ガス中での使用

発火の恐れがありますので、爆発性のガスがある場所では使用しないでください。

機器保護における注意事項

電源

指定された範囲外の電圧を加えないでください。

機器の放熱

本機器が過熱しないよう、十分に放熱してください。

故障と思われる場合

故障と思われる場合は、必ずソニー・テクトロニクスまたは販売店までご連絡ください。

用語とマークについて

マニュアル中での用語について

本マニュアルでは、安全に使用していただくために、次のような用語を使用する場合があります。



警告：人体や生命に危害を及ぼすおそれのある場合に、その危険を避けるための注意事項が記されています。



注意：機器を損傷するおそれのある場合の注意事項が記されています。

機器上での用語について

機器上には、次に示す用語が記されている場合があります。

DANGER

ただちに人体や生命に危害をおよぼす危険があることを示しています。

WARNING

間接的に、人体や生命に危害をおよぼす危険があることを示しています。

CAUTION

機器および周辺機器に損傷をおよぼす危険があることを示しています。

機器上でのシンボルについて

機器上には、次のようなシンボルが記されています。



高電圧部分であることを示しています。



保護用接地端子であることを示しています。



記号の付された説明をマニュアルで参照してください。



二重絶縁であることを示しています。

本マニュアルについて

本マニュアルは、TDS 340A型/ TDS 360型/ TDS 380型のユーザ・マニュアルで、次の章および付録から構成されています。

- 「第1章 はじめに」
製品の概要、電源の入れ方および機能チェック方法について説明します。
- 「第2章 基本操作」
ユーザ・インターフェース、プローブおよびオートセット機能の使用方法について説明します。
- 「第3章 機能説明」
オシロスコープ機能の詳細を説明します。
- 「付録 A 仕様」
- 「付録 B 特性チェック」
動作仕様で示されている値を評価するための手順を説明します。
- 「付録 C オプションとアクセサリ」
- 「付録 D お手入れについて」
- 用語集
- 索引

関連マニュアル

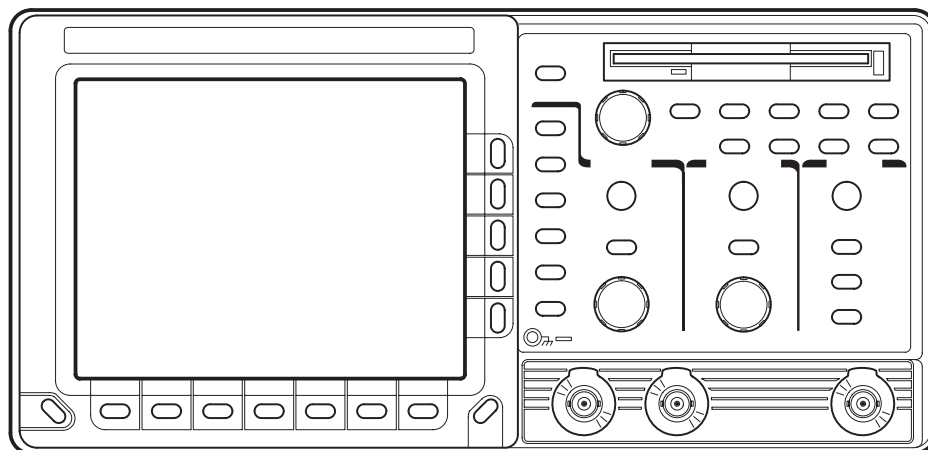
このマニュアルの他に、次に示すマニュアルも用意されています。

- 「クイック・リファレンス」（標準）
オシロスコープの操作方法を簡単に要約したマニュアルです。
- 「プログラマ・マニュアル」（和文）（オプション）
Op.14型でオシロスコープを外部からコントロールするためのマニュアルです。
- 「Programmer Manual」（英文）（オプション）
- 「Service Manual」（英文）（オプション）
オシロスコープのトラブルシューティングおよびモジュール・レベルでの修理方法についてのマニュアルです。



第1章 はじめに

第1章 はじめに



TDS340A型/TDS360型/TDS380型は高精度デジタル・リアルタイム・オシロスコープで、次のような特徴を備えています。

- 2チャンネル入力
レコード長：1000サンプル/チャンネル
垂直軸分解能：8ビット
2チャンネル同時取り込み
- 最高サンプル・レート
TDS380型：2 GS/s
TDS360型：1 GS/s
TDS340A型：500 MS/s
- 周波数帯域および最高掃引速度
TDS380型：400 MHz (1 ns/div)
TDS360型：200 MHz (2.5 ns/div)
TDS340A型：100 MHz (5 ns/div)
- 多彩な機能を使いやすく表示するリードアウト
オートセット機能、カーソル機能、常に測定値を更新する自動メジャメント機能およびFFT（高速フーリエ変換）
- アベレージ、エンベロープおよびハードウェア・ピーク・ディテクト機能
- 波形/設定の保存/呼び出しおよびハードコピー用のフロッピー・ディスク・ドライブを装備
- TDSシリーズに共通のグラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）と、前面パネルのレイアウト

電源を入れる

オシロスコープのインストールから電源投入までの手順を説明します。

1. 使用する電源電圧を確認します。オシロスコープの入力電圧については、後部パネルに記されています。
2. 電源電圧に適したヒューズが使用されているか確認します（図1-2を参照）。TDS300シリーズでは、ULに適合したヒューズが使用されています。

ヒューズの仕様を次に示します。

5 mm×20 mm、スローブロー、3.15 A、250 Vまたは

1.25 in×0.25 in、スローブロー、3 A、250 V

3. 電源ケーブルがオシロスコープに正しく接続されているか確認します。安全のため、ケーブル・クランプは必ず付けてご使用ください。
4. キャビネット両側および底面の空気取入れ口には、冷却用に5cm以上のスペースをとってください。
5. **ON/STBY**ボタンを押して電源を入れます（図1-1を参照）。

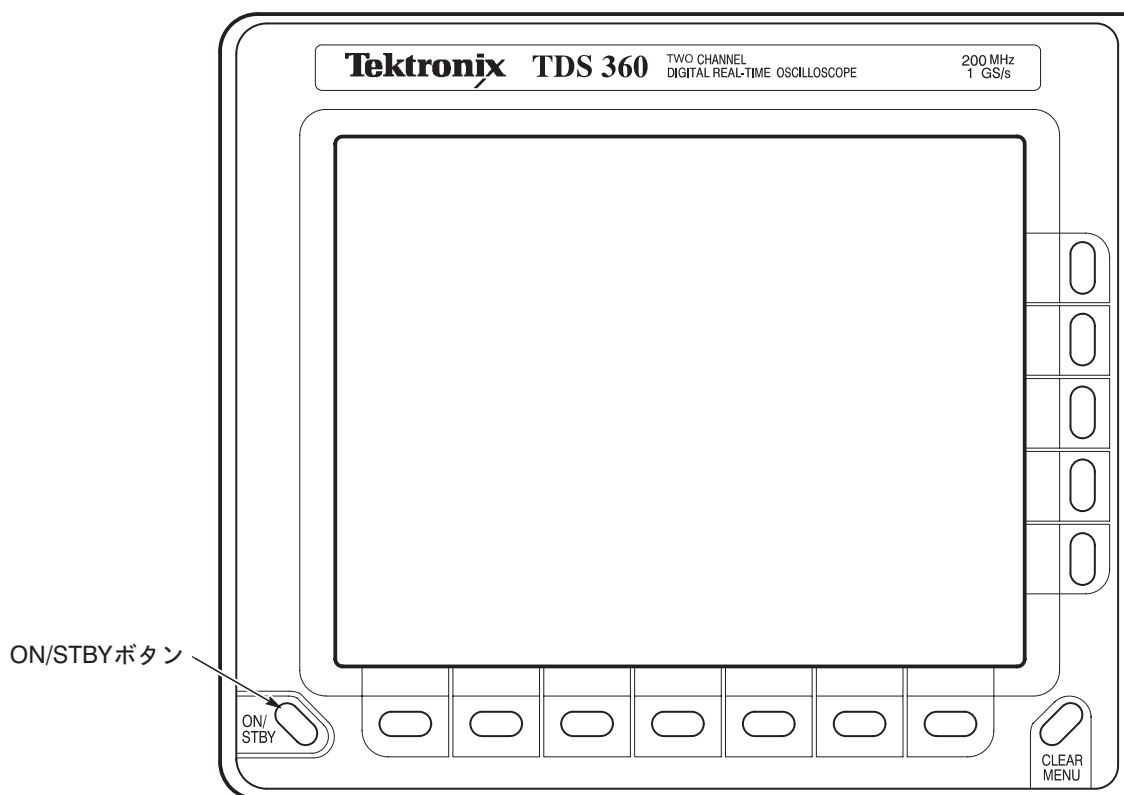


図 1-1: ON/STBYボタン

ヒューズの交換方法



警告 感電の危険がありますので、必ず電源コードを抜いてください。

1. マイナス・ドライバを用意します。
2. オシロスコプの底面を下に、後部パネルを手前に置きます。
3. 電源ケーブルのコネクタをオシロスコープから外します (図1-2)。
4. 電源ケーブル・コネクタの下にある電源電圧プラグを確認し、マイナス・ドライバでヒューズ・ドロワーを引き出します (図1-2)。

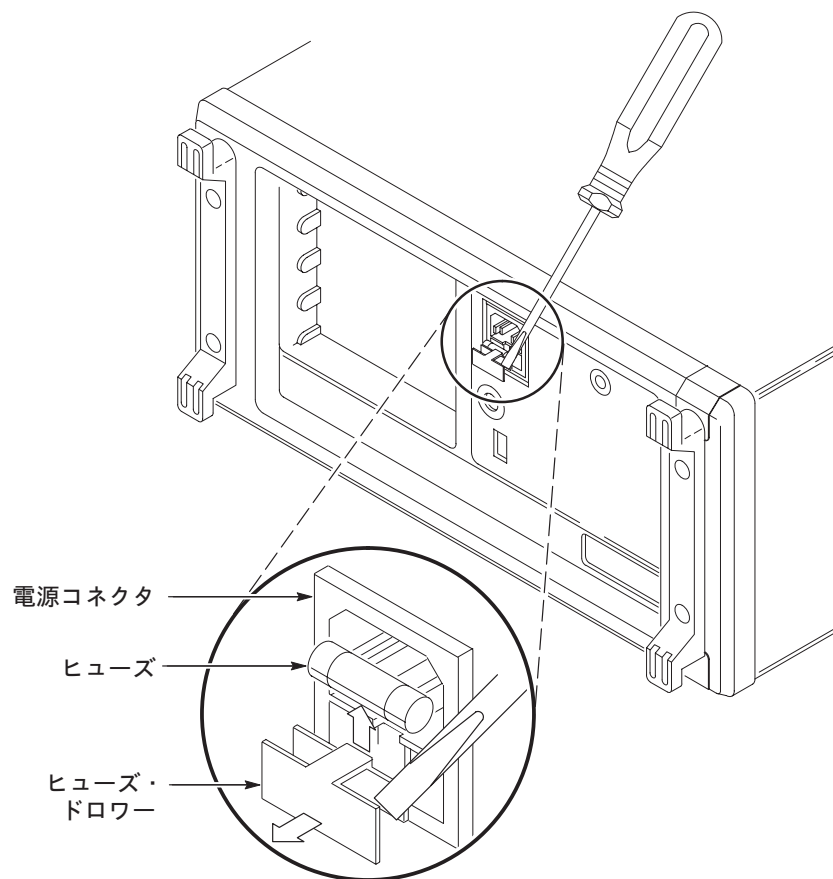


図 1-2: ヒューズの取り外し

5. ヒューズを付ける場合は手順4から手順2までをさかのぼって実行します。
(ヒューズと電源ケーブル・コネクタの取り付け)

セルフテスト

ここでは、オシロスコープ内部ルーチンにより、オシロスコープ機能を確認し、セルフテストおよびシグナル・パス補正を実行します。また、前回行われた調整が適切なものかも確認します。試験用機器は必要ありません。

シグナル・パス補正 (SPC) では、温度変化などによるDC精度を補正します。

使用機器：必要なし

所要時間：約5分

必要条件：以下の手順を実行する前に、電源を入れて20分以上のウォームアップを行ってください。

手 順：

1. 前面パネルの**UTILITY**ボタンを押します。
2. ディスプレイ下部に表示されるメイン・メニューの、**System**と表示されているボタンを繰り返し押しして**Diag**を選択します (図1-3を参照)。
3. メイン・メニューの**Execute**と表示されているボタンを押し、ディスプレイ右側に表示されるサイド・メニューの**OK Confirm Run Test**と表示されているボタンを押します。内部診断プログラムが実行され、オシロスコープ機能を確認します。約30秒で終了し、ディスプレイに結果が表示されます。
4. エラー・メッセージが表示されていないことを確認します。エラー・メッセージが表示された場合は、当社営業所または販売店までご連絡ください。
5. 前面パネルの**CLEAR MENU**ボタンを押します。
6. 前面パネルの**UTILITY**ボタンを押し、メイン・メニューの**System**と表示されているボタンを繰り返し押しして**Cal**を選択します。
7. メイン・メニューに表示されるVoltage Reference、TimingおよびExternal Triggerの項目が**PASS**になっていることを確認します。**FAIL**が表示される場合は、当社営業所または販売店までご連絡ください。

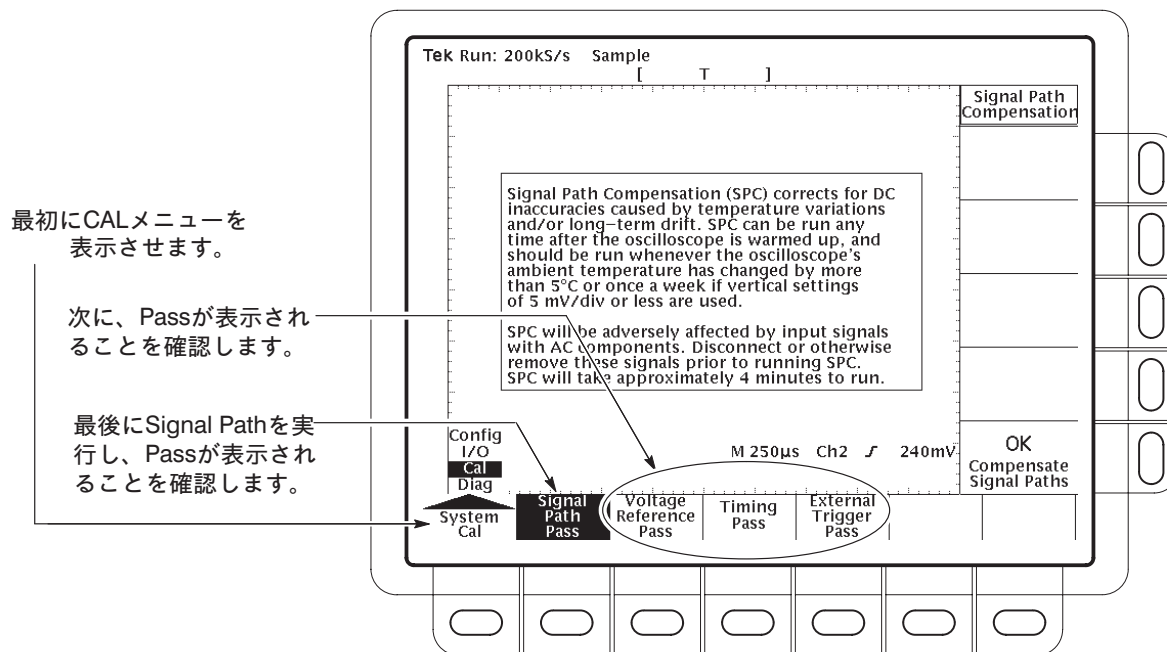


図 1-3: 調整の確認とシグナル・パス補正

注 プローブが接続されている場合は、すべて取り外してください。

8. メイン・メニューの**Signal Path**のボタンを押し、次にサイド・メニューの**OK Compensate Signal Paths**のボタンを押します。シグナル・パス補正が実行され、結果がメイン・メニューのSignal Path欄に表示されます。

注 SPC CAL実行中は、電源を切らないでください。SPC CAL実行中に電源を切ると、キャリブレーション補正値が無効になります。

9. メイン・メニューのSignal Path欄に**Pass**が表示されることを確認します。**Fail**が表示される場合は、当社営業所または販売店までご連絡ください。

機能チェック

ここでは、オシロスコープの機能をチェックするための手順を説明します。

注 ここで説明する手順は、オシロスコープの機能を確認するためのものです。したがって、表示される波形を確認する場合も、「約5divの振幅」あるいは「約6divの周期」といった表現になっており、厳密に数値を規定するものではありません。数値を規定するものについては、B-5ページから説明しています。

予期せぬ結果が表示されることがありますので、示されている手順以外の設定にはしないでください。設定を変更してしまった場合は、手順1からやり直してください。

使用機器：TDS340A型ではP6109B型プローブ、TDS360型ではP6111B型プローブ、TDS380型ではP6114B型プローブを1本。

所要時間：約5分

必要条件：なし

手順：

1. プローブを**CH1**コネクタに接続し、プローブ・チップ（プローブの先端）を前面パネルの**PROBE COMP**端子に接続します。グランド・リード（ワニ口クリップ）はどこにも接続しません。

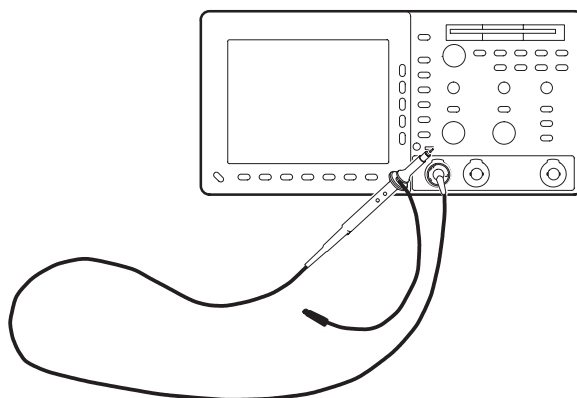


図 1-4: 機能チェックでの接続

2. 前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押します。次にメイン・メニューの**Recall Factory Setup**のボタンを押し、サイド・メニューの**OK Confirm Factory Init**のボタンを押します。
3. 前面パネルの**AUTOSET**ボタンを押します。

4. **VOLTS/DIV**ノブを回し、ディスプレイ左下に1Vを表示させます。次に、**VERTICAL POSITION**ノブを回し、波形をディスプレイ中央に移動させます。
5. **SEC/DIV**ノブを回し、ディスプレイ右下に**M 250 μ s**を表示させます。
6. 表示される方形波の振幅が、垂直方向に約5divになっていることを確認します。
7. 方形波の1周期が、水平方向に約4divになっていることを確認します。
8. **HORIZONTAL POSITION**ノブを回し、波形が左右に移動することを確認します。
9. 前面パネルの**TRIGGER MENU**ボタンを押します。次に、メイン・メニューの**Mode**のボタンを押し、サイド・メニューの**Normal**のボタンを押します。
10. **TRIGGER LEVEL**ノブを回し、波形目盛右下に表示されるトリガ・レベルが変化することを確認します。
11. **TRIGGER LEVEL**ノブを左右に回すと、トリガがかかったり（方形波が安定して表示される）、かからなくなったり（波形が表示されなくなる）することを確認します。ここでは、トリガがかかっていない（波形が表示されない）状態にしておきます。
12. 前面パネルの**SET LEVEL TO 50%**ボタンを押すと、トリガがかかって波形が安定して表示されることを確認します。
13. 前面パネルの**ACQUIRE**ボタンを押します。次に、メイン・メニューの**Mode**のボタンを押し、サイド・メニューの**Sample**のボタンを押します。
14. 方形波が表示されていることを確認します。方形波のピークにノイズが含まれていることに注目してください。
15. サイド・メニューの**Peak Detect**のボタンを押します。ノイズがはっきりと表示されていることを確認します。
16. サイド・メニューの**Envelope**のボタンを押します。Peak Detectと同様に、ノイズがはっきりと表示されていることを確認します。
17. サイド・メニューの**Average**のボタンを押します。ノイズが減少していることを確認します。
18. 前面パネルの**WAVEFORM OFF**ボタンを押し、チャンネル1の波形を消去します。
19. 前面パネルの**CH2**ボタンを押し、**CH1**コネクタに接続されていたプローブを**CH2**コネクタに移動します。
20. チャンネル2についても、手順3~17を繰り返します。
21. **PROBE COMP**端子からプローブ・チップを外し、**CH2**コネクタからプローブを外します。



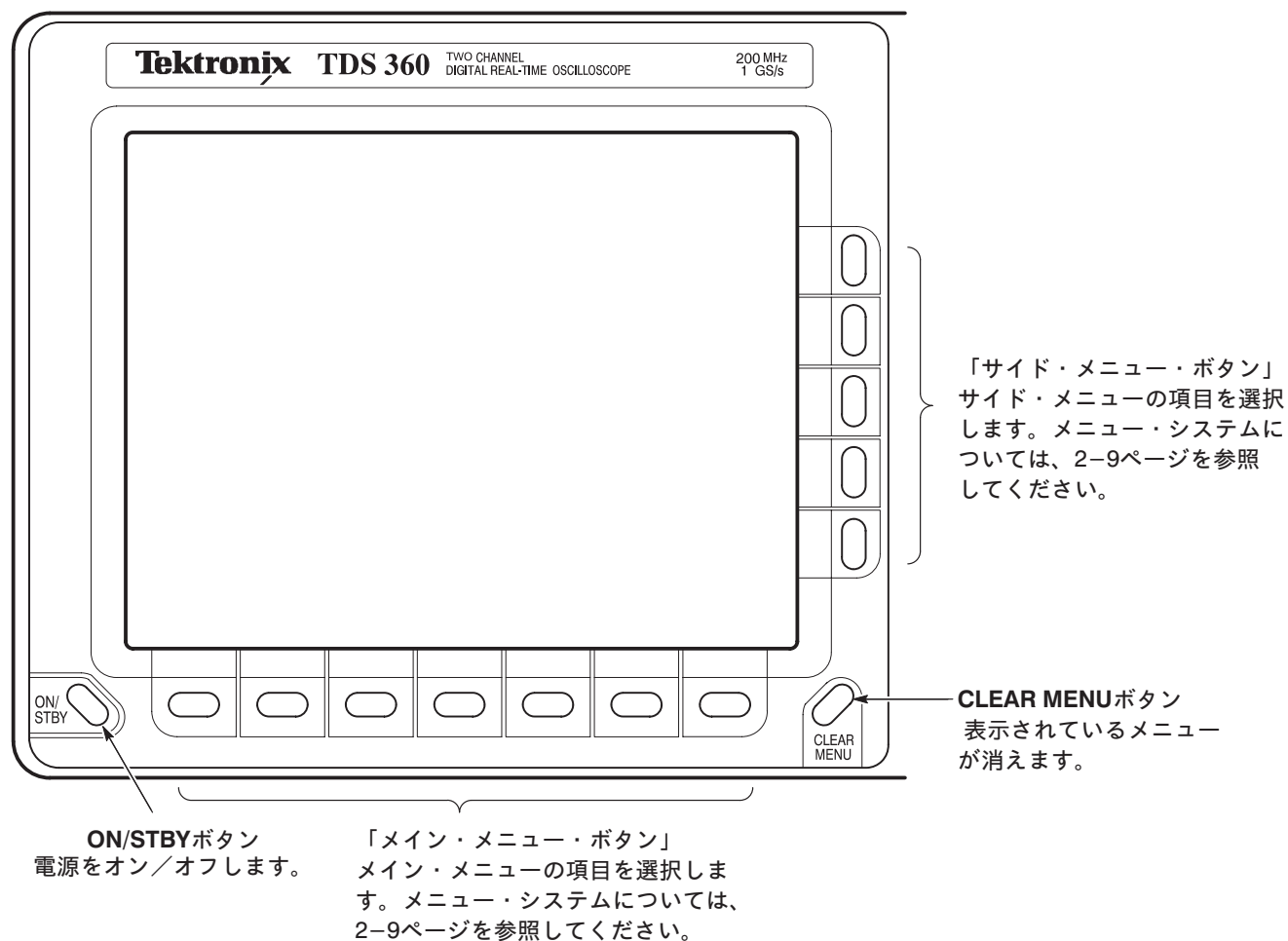
第2章 基本操作

第2章 基本操作

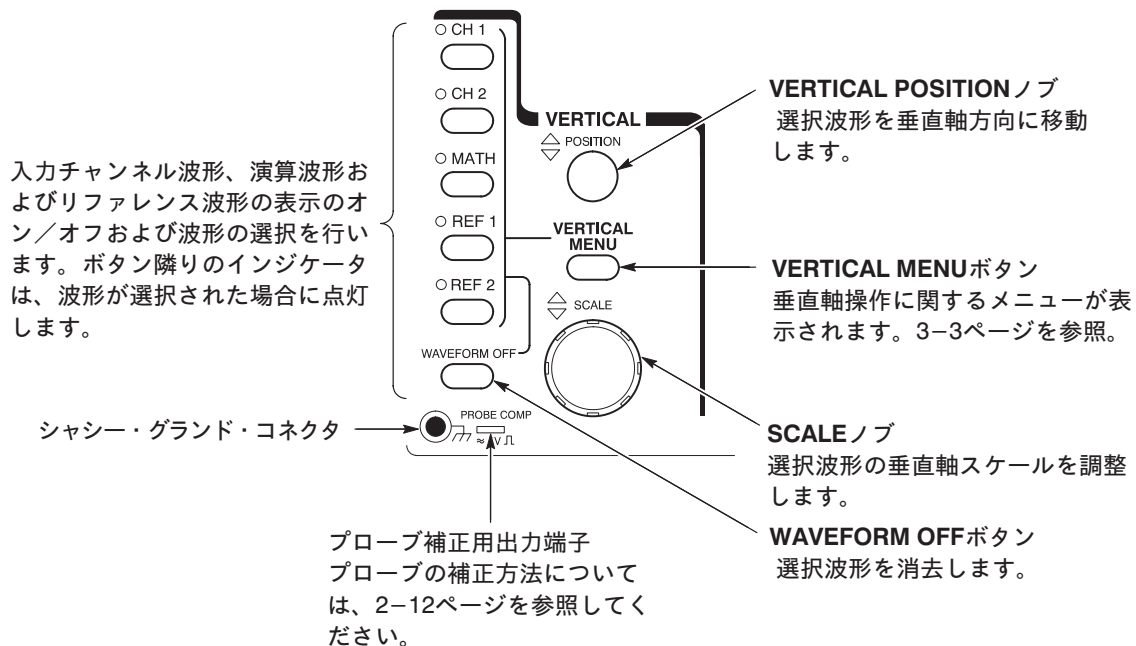
第2章では、まず前面／後部パネルについて説明し、次に以下の項目について説明します。

- メニュー・システムの操作方法
- プローブの使用方法
- オートセット機能の使用方法

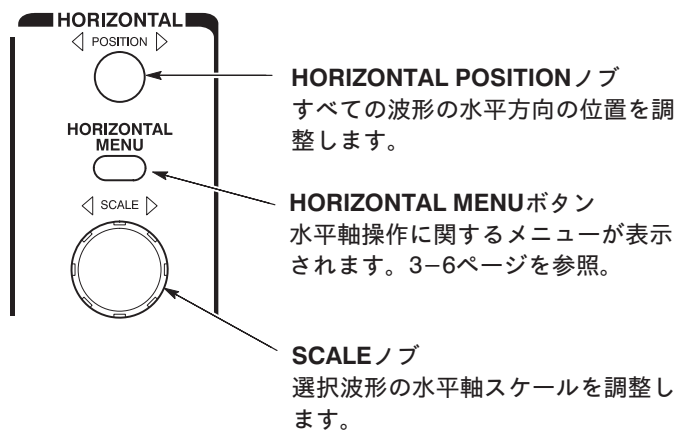
ディスプレイ周辺部



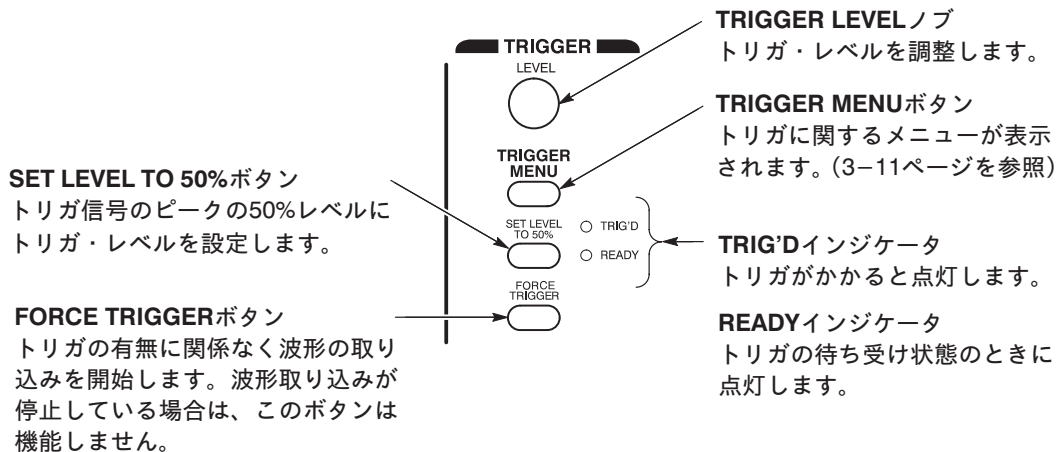
垂直軸部



水平軸部



トリガ部



その他

MEASUREボタン

自動測定に関するメニューが表示されます。(3-17ページを参照)

UTILITYボタン

ユーティリティ・メニューが表示されます。(3-59ページを参照)

AUTOSETボタン

入力信号に対して最適設定し、安定した波形が表示できるオートセット機能が働きます。(2-15ページを参照)

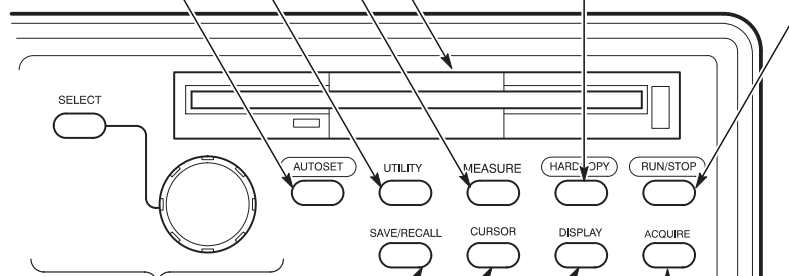
フロッピー・ディスク・ドライブ
波形、設定およびディスプレイの
ハードコピーを保存します。

RUN/STOPボタン

アキュイジションをスタート
/ストップします。

HARDCOPYボタン

ディスプレイのハードコピーを実
行します。(3-41ページを参照)



汎用ノブ、SELECTボタン
サイド・メニューの設定およびカー
ソル移動で使用します。SELECTボ
タンを押すと、コントロールできる
カーソルが切り替わります。

SAVE/RECALLボタン

セーブ/リコール・メニューが表示
されます。(波形のセーブ/リコー
ルについては3-45ページを、設定
のセーブ/リコールについては
3-51ページを参照)

CURSORボタン

カーソル・メニューが表示されま
す。(3-22ページを参照)

DISPLAYボタン

ディスプレイ・メニューが表示され
ます。(3-27ページを参照)

ACQUIREボタン

アキュイジション・メニューが表
示されます。(3-25ページを参
照)

ディスプレイ情報

トリガ・ポジション(T)

レコード長の中における、垂直バー・カーソルの位置を示します。

レコード長アイコン

レコード長のどの部分が表示されているのかを示します。

汎用ノブによる設定値が表示されます。

このアイコンは、汎用ノブが使用可能なときに表示されます。

カーソルによる測定値が表示されます。(3-22ページを参照)

サイド・メニュー

トリガ・リードアウト
左からトリガ・ソース、トリガ・エッジ、トリガ・レベルが表示されます。

ビデオ・トリガ・モードの場合は、トリガ・ソース、フィールドまたはラインが表示されます。

ステータス・リードアウト
トリガおよびアキュイジションの状態(アキュイジション・モード、サンプル・レート、取り込み回数など)が表示されます。

トリガ・レベル・インジケータ

トリガ・ポイント・インジケータ

グラウンド・インジケータ

チャンネル・リードアウト
選択されているチャンネルの垂直軸スケールが表示されます。

500mV

M 2.5µs

ch1

-10mV

Run: 20MS/s

Sample

Trigger level: -10mV

Level

Set to TTL

Set to ECL

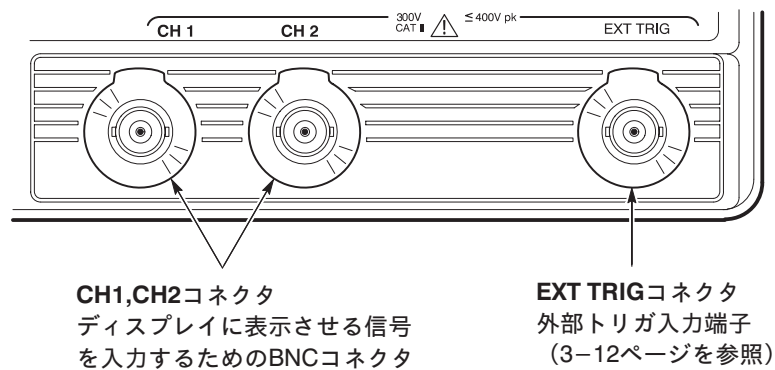
Set to 50%

メイン・メニュー

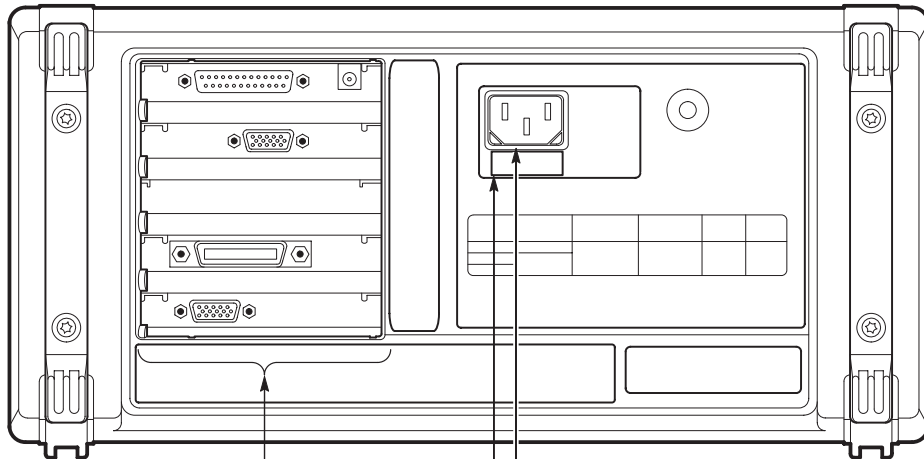
時間軸リードアウト
時間軸の設定が表示されます。Mは主時間軸、Dは遅延時間軸を示します。

Type	Source	Coupling	Slope	Level	Mode	Holdoff
Edge	Ch1	DC	↗	-10mV	Normal	500ns

入力コネクタ



後部パネル



オプション14型では、セントロニクス、RS-232およびGPIBインタフェースが装備されます。また、VGA出力ポートとオプションのプリンタ用電源コネクタも装備されます。

セントロニクス、RS-232およびGPIBインタフェースにより、ハードコピー・データを外部機器に転送できます。
(3-41ページを参照)

RS-232およびGPIBインタフェースにより、コントローラからオシロスコープをコントロールできます。コントロール方法については、プログラマ・マニュアルを参照してください。

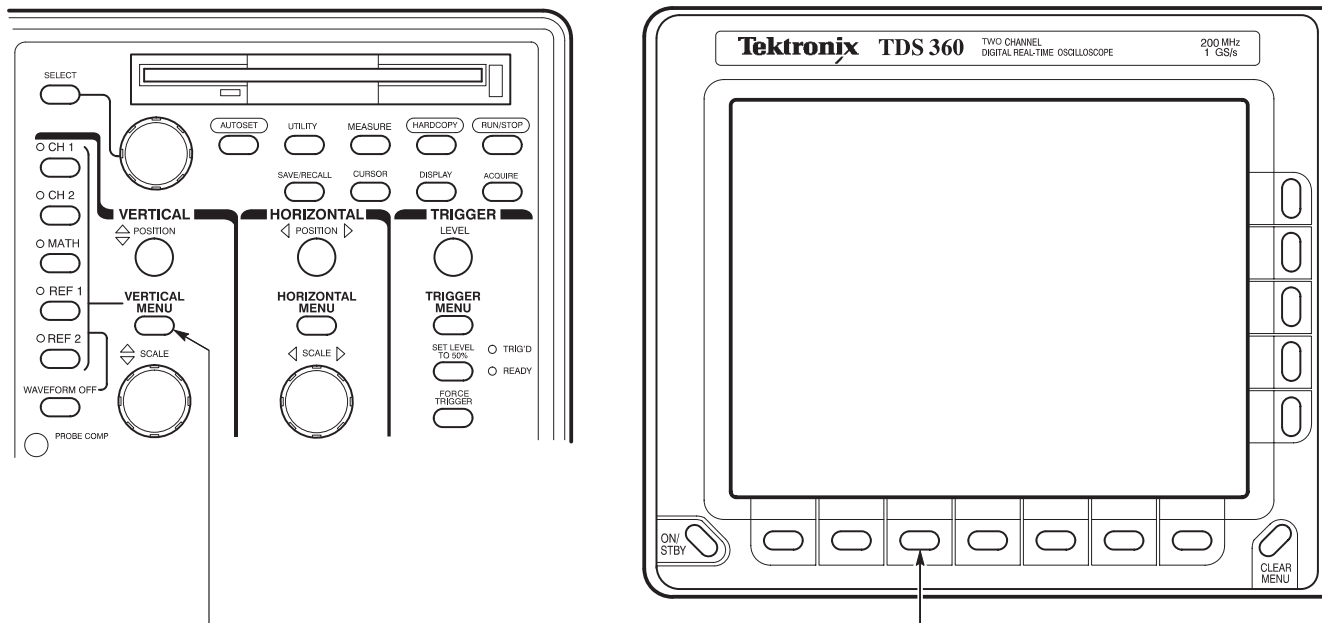
電源コネクタ
電源ケーブルのオプションについては、C-1ページを参照してください。

ヒューズ
交換方法については、1-3ページを参照してください。

メニュー・システム

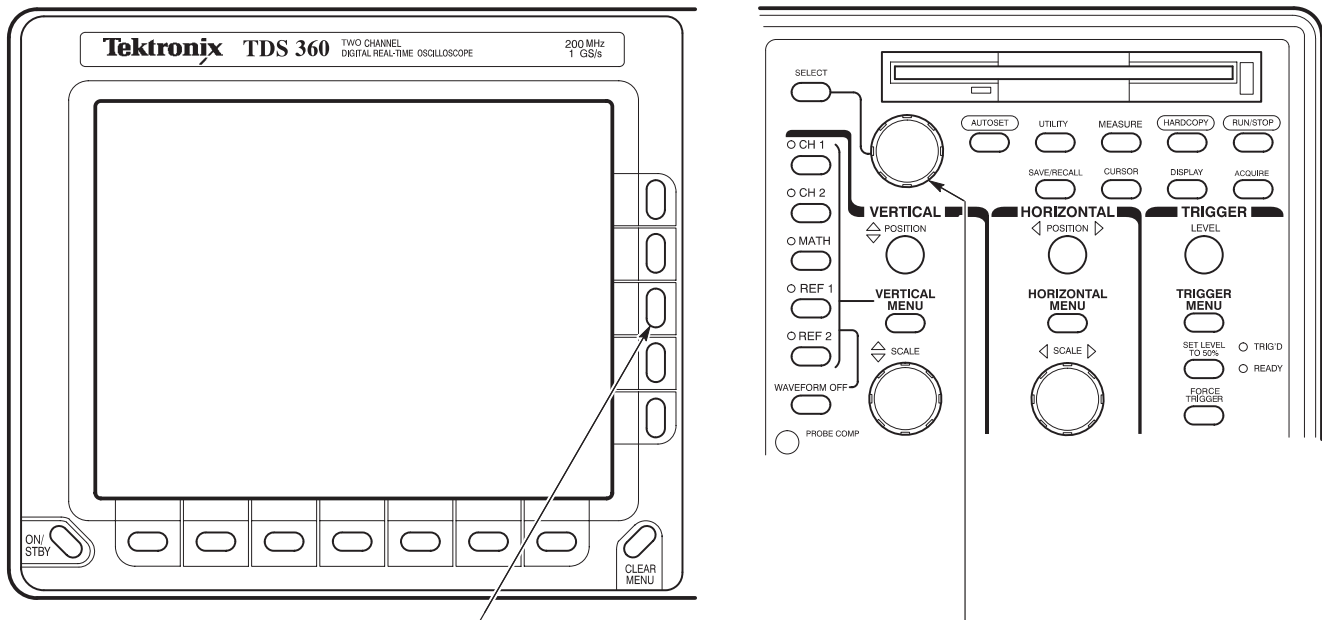
TDS300シリーズでは、GUI（グラフィカル・ユーザ・インタフェース）による操作方式を採用しています。

2-11ページからメニューの操作手順について説明します。メニュー方式に慣れていない方は、何回か繰り返し実行してください。必要に応じて図2-1を参照してください。



1 メニュー・ボタンを押します。

2 メイン・メニューのボタンを押します。左端のボタンを押すと、ポップアップ・メニューが表示される場合があります。



3 サイド・メニューが表示された場合は、必要な項目を選択します。

4 汎用ノブ・アイコンが表示された場合は、ノブを回して値を設定します。

図 2-1: メニューの操作手順

1. 前面パネルのメニュー・ボタンを押すと、ディスプレイ下部にメイン・メニューが表示されます。
2. メイン・メニューから設定項目を選択します。次のいずれかが実行されます。
 - サブメニューが含まれていない場合は、選択された項目がただちに有効になり、汎用ノブで設定が変更できます（手順4）。
 - サブメニューが含まれている場合は、ディスプレイ右側にサブメニューが表示されます（手順3）。
 - メイン・メニューの左端のボタンを押すと、ポップアップ・メニューが表示される場合があります（図2-2）。ポップアップ・メニューが表示された場合は、ボタンを繰り返し押すことで設定項目が切り替わり、選択されたポップアップ・メニューに対応してメイン・メニューおよびサイド・メニューも切り替わります。

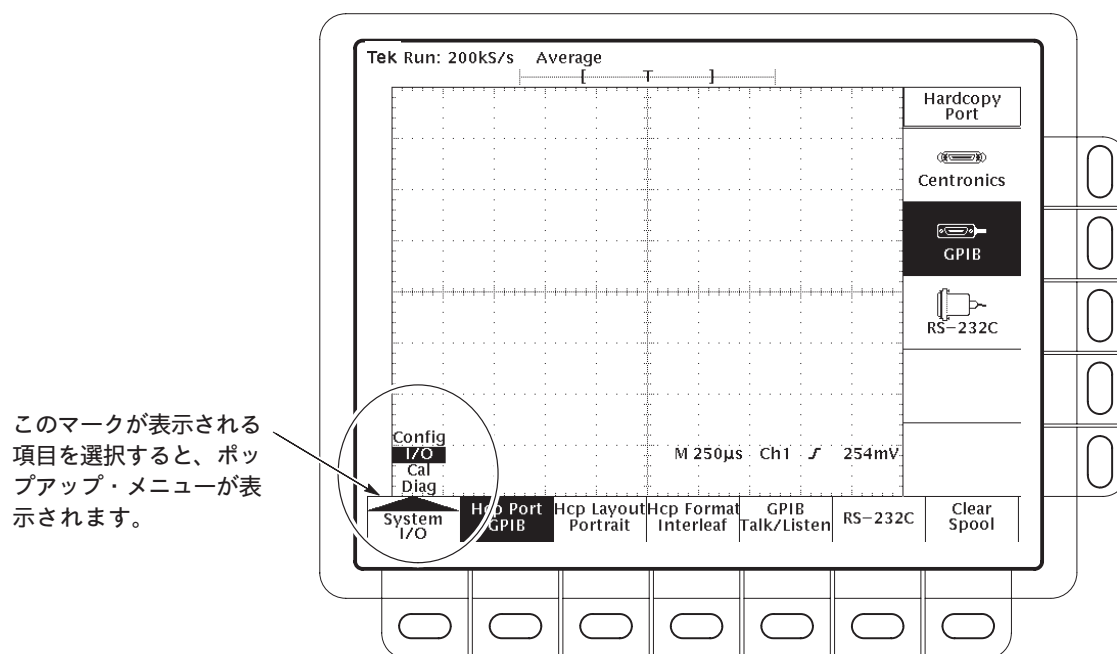


図 2-2: ポップアップ・メニュー

3. サイド・メニューのボタンを押して、設定項目を選択します。
4. 汎用ノブを回して設定値または機能を変更します。
5. **CLEAR MENU**ボタンを押すと、ディスプレイからメニューが消えます。

プローブの使用方法

オシロスコープには、標準で2本の電圧プローブが付属しています。ここでは、電圧プローブの基本的な使用方法について説明します。プローブの仕様および詳細な使用方法については、プローブのインストラクション・マニュアルを参照してください。

プローブを接続する

プローブのBNCコネクタをCH1またはCH2の突起に合わせて差し込み、時計方向にロックされるまで回します（図2-3）。

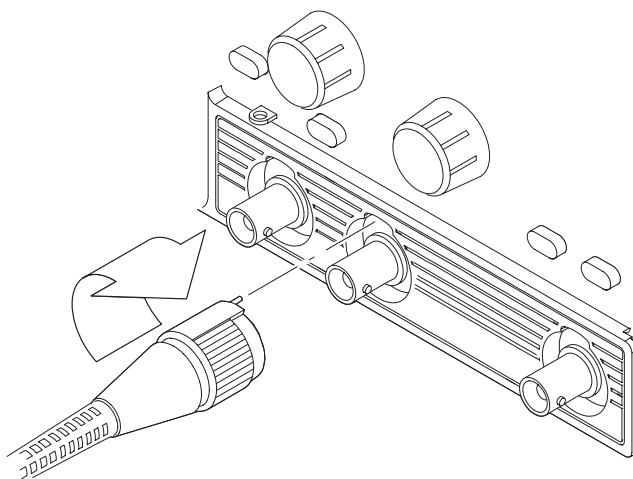


図 2-3: プローブの接続

プローブを補正する

プローブを接続し直した場合は、そのたびごとに、次の手順にしたがってプローブを補正します。

1. プローブのBNCコネクタを**CH1**に接続し、図2-4に示すようにグラウンド・リードのワニ口クリップを**CH2**のBNCコネクタの外側のリングに接続し、プローブ・チップ（プローブの先端）を**PROBE COMP**端子に接続します。

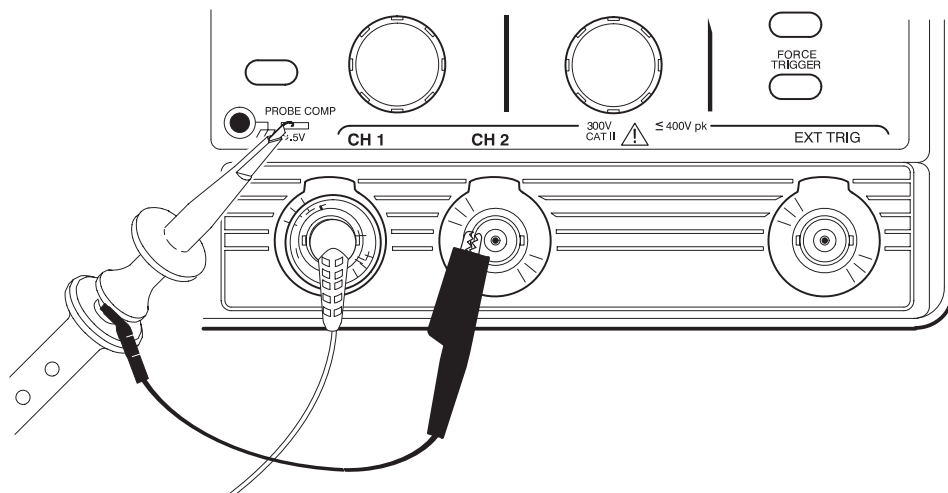


図 2-4: プローブ補正のための接続

2. 前面パネルの**AUTOSET**ボタンを押します。図2-5のように、補正用の波形が表示されます。

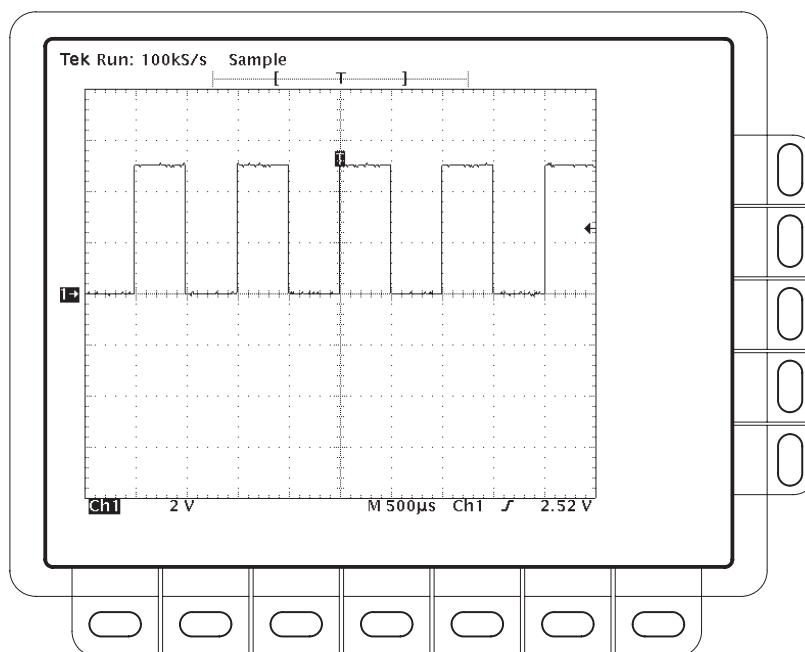


図 2-5: 補正用波形

3. 方形波の上端がフラットになるように、付属の調整用ドライバでプローブのトリマを調整します。

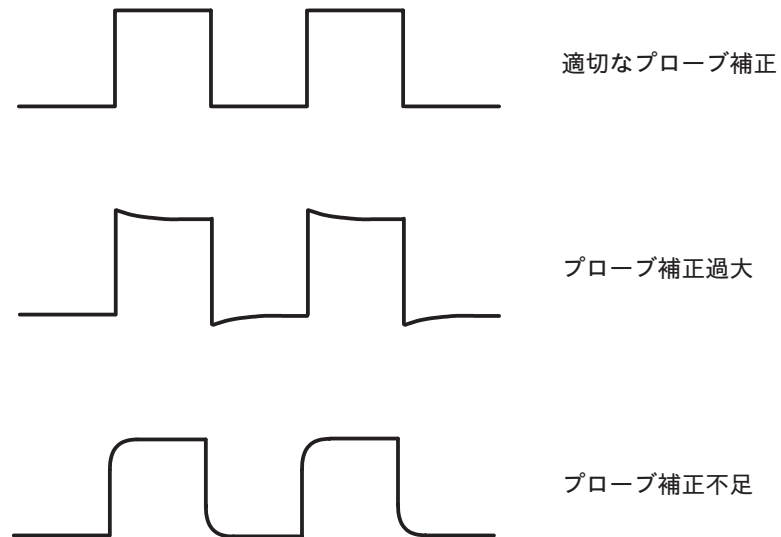


図 2-6: プローブ補正の波形への影響

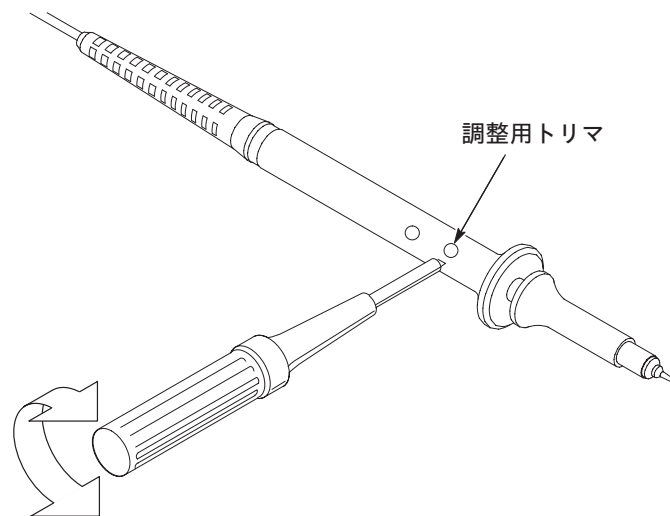


図 2-7: プローブのトリマ調整

オートセット機能の使用法

オートセット機能を使うと、ほとんどの波形が安定した状態で表示できます。まずプローブを接続し、図2-8に示す**AUTOSET**ボタンを押します。

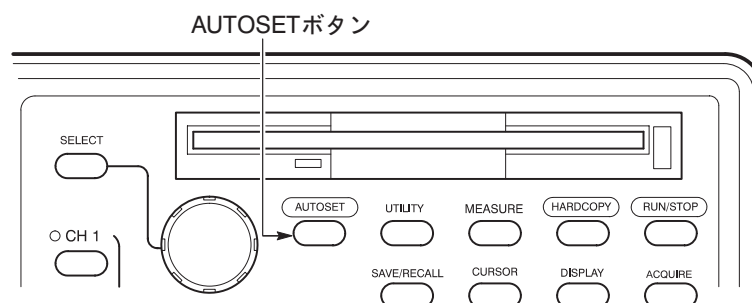


図 2-8: AUTOSET ボタン

表2-1に、オートセット機能による各設定値を示します。

表 2-1: オートセットによるデフォルト設定

要素	オートセットによる設定
選択されるチャンネル	表示している1番小さな番号のチャンネル
アキュジション・モード	サンプル・モード
Acquire Stop After	RUN/STOP
表示スタイル	ベクタ表示
表示輝度（全体）	50%以下の場合75%に設定
表示フォーマット	YT
水平位置	目盛中央
水平軸スケール	入力信号の周波数に応じて自動設定
時間軸	主時間軸
トリガ・ポジション	変更なし
トリガの種類	エッジ
トリガ・ソース	表示している1番小さな番号のチャンネル
トリガ・レベル	トリガ・ソースの振幅の中間点
トリガ・スロープ	立ち上がりエッジ
トリガ・カップリング	DC
トリガ・ホールドオフ	500 ns
垂直軸スケール	入力信号の振幅に応じて自動設定
垂直軸カップリング	DC（オートセット前にACカップリングだった場合は変化せず）
帯域制限	Full
垂直軸オフセット	0V



第3章 機能説明

はじめに

この章では、TDS300シリーズの機能について、次の順番に説明します。説明は、基本的な機能から徐々に応用機能へと進みます。

- 波形操作 (3-3ページ)
- トリガ (3-11ページ)
- 自動測定 (3-17ページ)
- アクイジション・モード (3-25ページ)
- ディスプレイ・モード (3-27ページ)
- FFT (高速フーリエ変換) (3-31ページ)
- ハードコピー (3-41ページ)
- 波形のセーブ／リコール (3-45ページ)
- 設定のセーブ／リコール (3-51ページ)
- ファイル・システム (3-55ページ)
- ユーティリティ (3-59ページ)

波形操作

TDS300シリーズで波形を操作する方法として、次の2通りがあります。

- 垂直軸および水平軸パラメータの変更
- 加算、減算および乗算による波形演算

垂直軸の操作

図3-1の**VERTICAL MENU**ボタンを押すと、垂直軸に関するメニューが表示されます。

注 CH1またはCH2が選択されている場合は垂直軸メニューが表示されますが、MATHまたはREF1、REF2が選択されている場合は、演算波形またはリファレンス波形に関するサイド・メニューが表示されます。

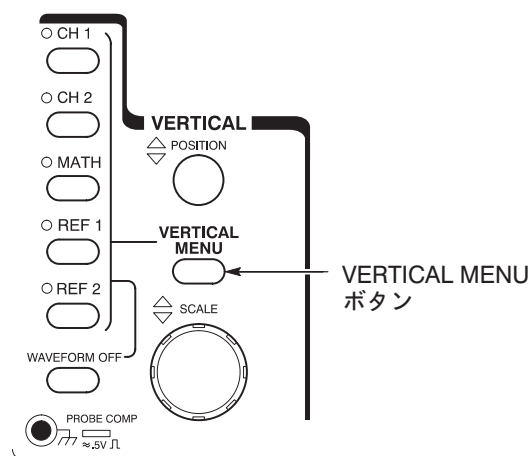


図 3-1: VERTICAL MENUボタン

図3-2に垂直軸メニューを示します。

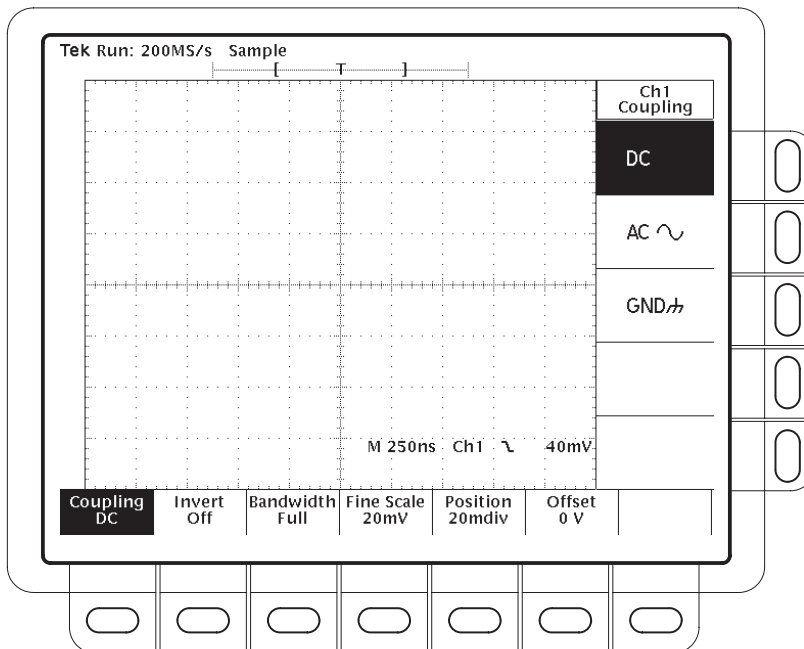


図 3-2: 垂直軸メニュー

次に、垂直軸メニューの機能を説明します。

入力カップリングを選択する

メイン・メニューで**Coupling**を選択すると、サイド・メニューから**DC**、**AC**および**GND**（グラウンド）が選択できます。

極性を反転する

メイン・メニューで**Invert**を選択すると、サイド・メニューから反転表示のオン／オフが選択できます。**ON**を選択すると、0Vを境に波形が反転表示されます。このとき、チャンネル表示の右側に↓マークが表示されます（図3-3）。

注 反転表示機能では、トリガ・レベルまでは反転しません。反転後に安定した波形を表示させる場合は、前面パネルの**SET LEVEL TO 50%**ボタンを押してください。

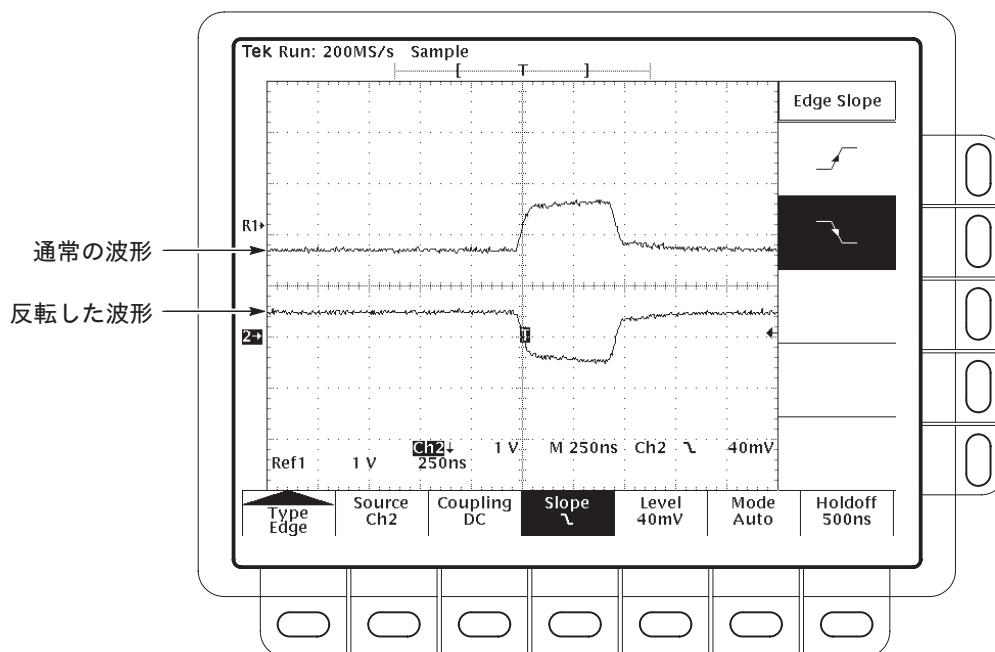


図 3-3: 波形の反転

周波数帯域を選択する

メイン・メニューで **Bandwidth** を選択すると、サイド・メニューで **20MHz** と **Full** (全帯域) が選択できます。

スケール (V/div) を 微調整する

メイン・メニューで **Fine Scale** を選択すると汎用ノブが有効になり、垂直軸スケールが微調整できます。

垂直ポジションを 調整する

メイン・メニューで **Position** を選択すると汎用ノブが有効になり、垂直方向のポジションが調整できます。移動量は最大 $\pm 5\text{div}$ です。また、サイド・メニューからでも移動量を 0div にできます。

注 この機能は、前面パネルの **VERTICAL POSITION** ノブでも操作できます。

垂直軸のオフセットを 調整する

メイン・メニューで **Offset** を選択すると汎用ノブが有効になり、垂直軸のオフセットが調整できます。また、サイド・メニューからでもオフセット量を 0V にできます。オフセット機能は **VERTICAL POSITION** ノブの機能に似ていますが、より広範囲に行え、大きな直流成分に重畳した信号を観測するのに適しています。

水平軸の操作

水平軸に関する機能は、**HORIZONTAL MENU**ボタンを押して表示されるメイン・メニューで操作します。

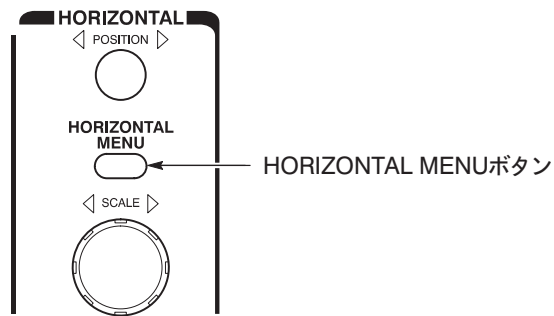


図 3-4: HORIZONTAL MENUボタン

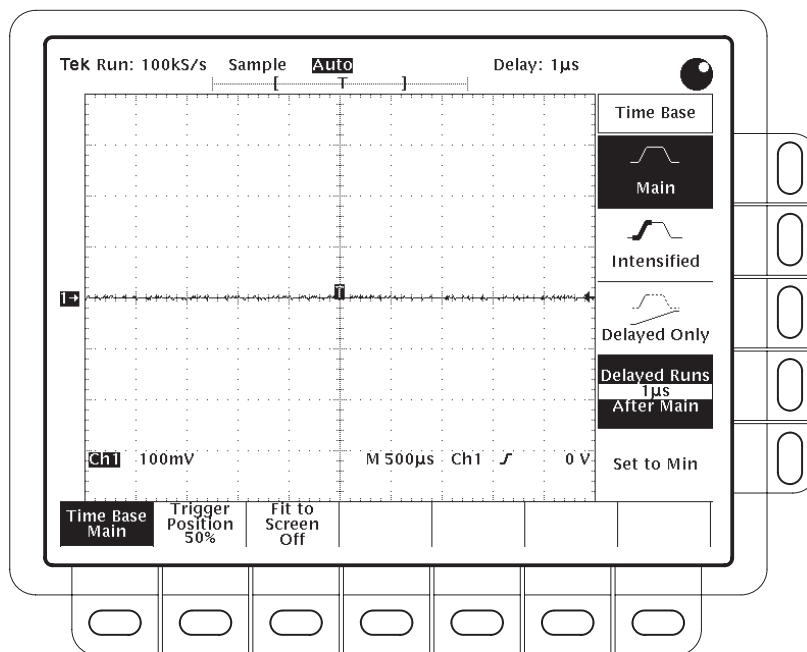


図 3-5: 水平軸メニュー

次に、水平軸メニューに関する機能を説明します。

時間軸を選択する

メイン・メニューで**Time Base**を選択すると、サイド・メニューから次の機能が選択できます。

- **Main Only**を選択すると、主時間軸のみが表示されます。
- **Intensified**を選択すると、主時間軸と遅延時間軸による表示領域の両方が確認できます。波形の一部が高輝度表示されますが、この部分が遅延時間軸で観測している波形になります。スケール・ノブで遅延時間軸のレンジを切り替え、汎用ノブで遅延時間軸の水平方向のポジションを調整します。
- **Delayed Only**を選択すると、遅延時間軸のみが表示されます。
- 汎用ノブで遅延時間を調整します。遅延時間とは、主時間軸と遅延時間軸の時間差をいいます。サイド・メニューの**Delayed Runs After Main**に遅延時間が表示されます。
- **Set to Min**を選択すると、遅延時間を最小値に設定できます。

トリガ・ポジションを調整する

メイン・メニューで**Trigger Position**を選択すると、汎用ノブでトリガ・ポジションが調整できます。サイド・メニューでは、トリガ・ポジションをレコード長の**10%**、**50%**、**90%**（TDS380型では**75%**）点に設定できます。

Fit to Screenを選択する

メイン・メニューで**Fit to Screen**を選択すると、1000ポイントの波形データを1画面に圧縮して表示できます。サイド・メニューの選択項目を次に示します。

- **Off**を選択すると、1000ポイントの波形データから500ポイントだけを表示します。波形アイコン（2-6ページを参照）により、波形レコードのどの部分が表示されているか確認できます。HORIZONTAL POSITIONノブを回すと、表示部分が調整できます。
- **On**を選択すると、1000ポイントの波形データが1画面に圧縮されて表示されます。FFT波形表示でこの機能を実行すると、DCからナイキスト周波数までのすべての周波数成分が表示できます。

演算波形の表示

TDS300シリーズでは、1つまたは2つの波形での演算が可能です。1つの波形に対してはFFT（高速フーリエ変換）が実行でき、信号に含まれる周波数成分が表示できます。2つの波形に対しては、加算、減算および乗算が実行できます。

前面パネルの**MATH**ボタンを押すと、波形演算が機能します。

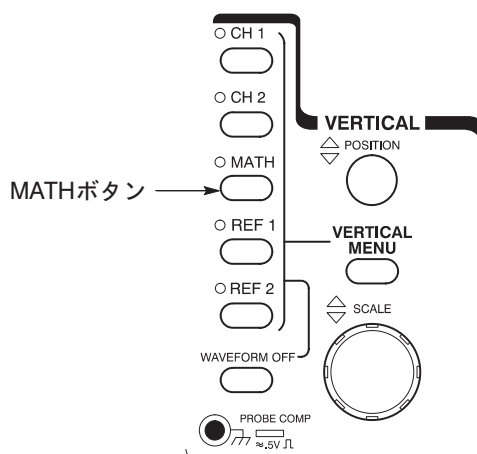


図 3-6: MATHボタン

演算式は、サイド・メニューから**Ch1+Ch2**、**Ch1-Ch2**、**Ch2-Ch1**または**Ch1×Ch2**を選択します。図3-7には、Ch1の正弦波にCh2の方形波を加算した波形を示します。演算波形には、**M**の波形インジケータがディスプレイ左に表示されます。FFT機能については、3-31ページを参照してください。

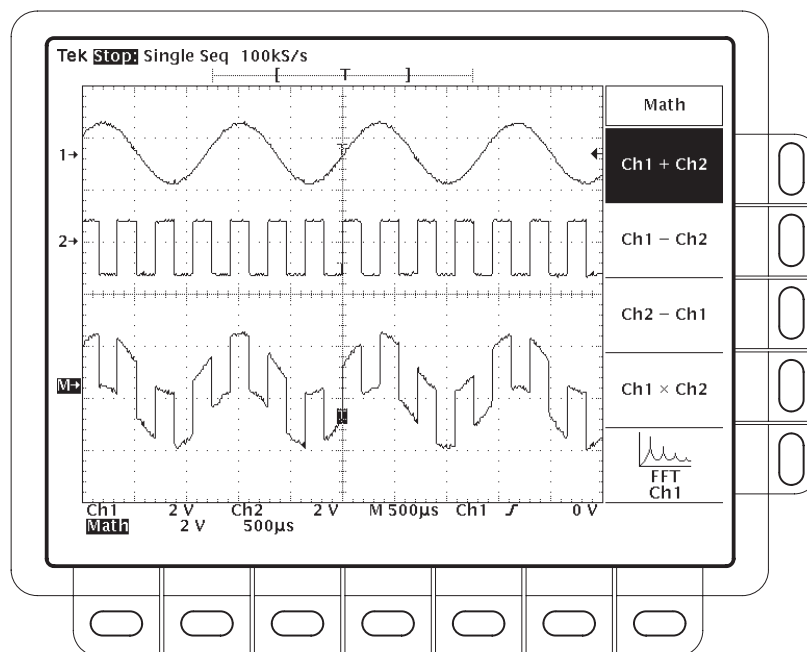


図 3-7: 演算波形

トリガ

TDS300シリーズでは、エッジ・トリガとビデオ・トリガを備えています。前面パネルの**TRIGGER MENU**ボタンを押すと、トリガ・メニューが表示されます。

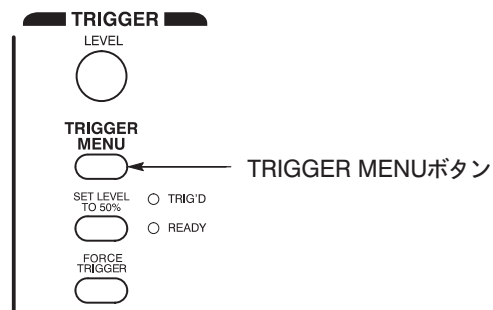


図 3-8: TRIGGER MENUボタン

一度に表示できるトリガ・メニューは1つですが、メイン・メニューの左端のボタンを押すと、エッジ・トリガとビデオ・トリガが切り替えられます。

エッジ・トリガ

エッジ・トリガでは、入力信号の立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジでトリガをかけます。エッジ・トリガのメイン・メニューを図3-9に示します。メニュー左端が**Type Edge**になっていることを確認してください。

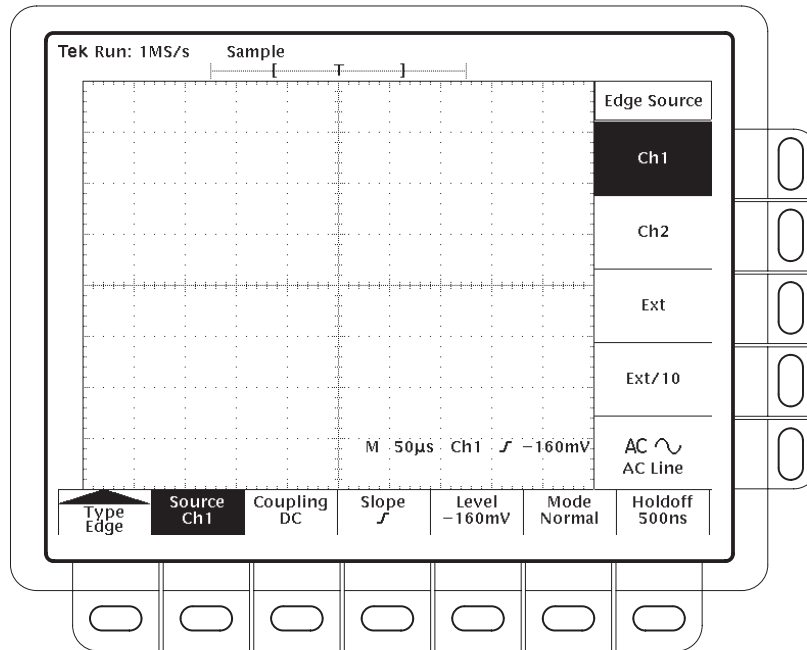


図 3-9: エッジ・トリガ・メニュー

次に、エッジ・トリガ・メニューの機能を説明します。

トリガ・ソースを選択する

メイン・メニューで**Source**を選択すると、サイド・メニューにはトリガ・ソースが表示されます。

- **Ch1**または**Ch2**を選択すると、それぞれの信号がトリガ・ソースになります。
- **Ext**または**Ext/10**を選択すると、前面パネルの**EXT TRIG**コネクタから入力された信号がトリガ・ソースになります。**Ext/10**では、入力信号は1/10に減衰されます。**EXT TRIG**コネクタから入力される信号はトリガ・ソースにはなりませんが、ディスプレイには表示できませんのでご注意ください。
- **AC**を選択すると、電源ラインに同期したトリガがかけられます。

トリガ・カップリングを選択する

メイン・メニューで**Coupling**を選択すると、サイド・メニューにはトリガ・カップリングが表示されます。

- **DC**では、トリガ入力信号のすべての周波数がトリガ回路に送られます。
- **AC**では、コンデンサを通してカップリングされますので、直流成分はカットされ、交流成分のみがトリガ信号源になります。
- **HF Reject** (High Frequency Reject) は、トリガ入力信号の高周波成分 (30kHz以上) を除去するモードです。高周波成分は、小容量のコンデンサでグラウンドに接地されます。
- **LF Reject** (Low Frequency Reject) は、トリガ入力信号の低周波成分 (80kHz以下) を除去するモードです。低周波成分と高周波成分が混在している場合、高周波成分だけでトリガをかけるのに適しています。
- **Noise Reject**では、トリガ入力信号の感度をさげてノイズ除去します。トリガ信号の振幅が十分でない場合は、安定したトリガがかからない場合もあります。

トリガ・スロープを 変更する

メイン・メニューで**Slope**を選択すると、サイド・メニューにはトリガ・スロープが表示されます。トリガ入力信号の立ち上がりエッジでトリガする場合は立ち上がりスロープを、立ち下がりエッジでトリガする場合は立ち下がりスロープを選択します。

トリガ・レベルを 調整する

メイン・メニューで**Level**を選択すると、サイド・メニューにはトリガ・レベルを調整するためのオプションが表示されます。

- **Level**には、トリガ・レベルの電圧が表示されます。この値は、汎用ノブで調整できます。前面パネルの**TRIGGER LEVEL**ノブでも調整できます。
- **Set to TTL**を選択すると、トリガ・レベルは自動的にTTLロジックに対応したスレッシュホールド・レベルに設定されます。
- **Set to ECL**を選択すると、トリガ・レベルは自動的にECLロジックに対応したスレッシュホールド・レベルに設定されます。
- **Set to 50%**を選択すると、トリガ入力信号の振幅の50%点に設定されます。前面パネルの**SET LEVEL TO 50%**ボタンでも同じことが行えます。

トリガ・モードを 選択する

メイン・メニューで**Mode**を選択すると、サイド・メニューで**Auto**または**Normal**が選択できます。

Normalモードでは、トリガがかかるまで待ち受け状態になります。Autoモードでは、トリガがかからない場合でも一定時間待ってから内部トリガを発生し、トリガ条件に関係なくディスプレイに波形を表示します。

Normalモードでは、ディスプレイに波形が表示されない場合、信号が入力されていないからなのか、トリガがかかっていないからなのか判断できません。これに対しAutoモードでは、トリガがかからない場合でも、信号が入力されていれば何か波形は表示されます。ただし繰り返しレートの遅い信号では、次の信号が入力されるまでの間にAutoトリガによりトリガが発生しますので、本来のトリガ条件に関係しない信号まで表示してしまいます。

Autoモードで水平軸が100ms/div以下の遅い設定の場合は、自動的に「ロール・モード」に切り替わります。波形は、ディスプレイの右から左へ流れるように表示されます。**HORIZONTAL POSITION**ノブを回して、メモリの終りの部分をディスプレイ右端にもつてくると、信号の変化が時間遅れなく観測できます。また、ピーク・ディテクト・モードを併用すると、パルス幅が10ns以上の信号であればどんなに遅い水平軸の設定においてもグリッチとして確認できます。ロール・モードになると、波形取り込みのエンベロープ・モードとアベラージュ・モードは機能しなくなります。また、トリガ・ポジションを示す**T**マークも表示されなくなります。

ホールドオフを調整する

メイン・メニューで**Holdoff**を選択すると汎用ノブが有効になり、ホールドオフ時間を500nsから10sまで調整できます。ホールドオフ時間を設定すると、トリガから次のトリガまでの時間を設定でき、不必要なトリガ点でトリガするのを避けることができます。**Set to Min**を選択すると、最小値の500nsに設定できます。

ビデオ・トリガ

TDS300シリーズでは、NTSCまたはPAL方式のビデオ信号のフィールド1またはフィールド2でトリガをかけられます。また標準以外のの信号でも、対応範囲内のスキャン・レートや同期信号があればトリガできます。ビデオ・トリガ・メニューは、前面パネルの**TRIGGER MENU**ボタンを押し、メイン・メニュー左端のボタンを**Type Video**になるまで繰り返し押します。図3-10にビデオ・トリガ・メニューを示します。

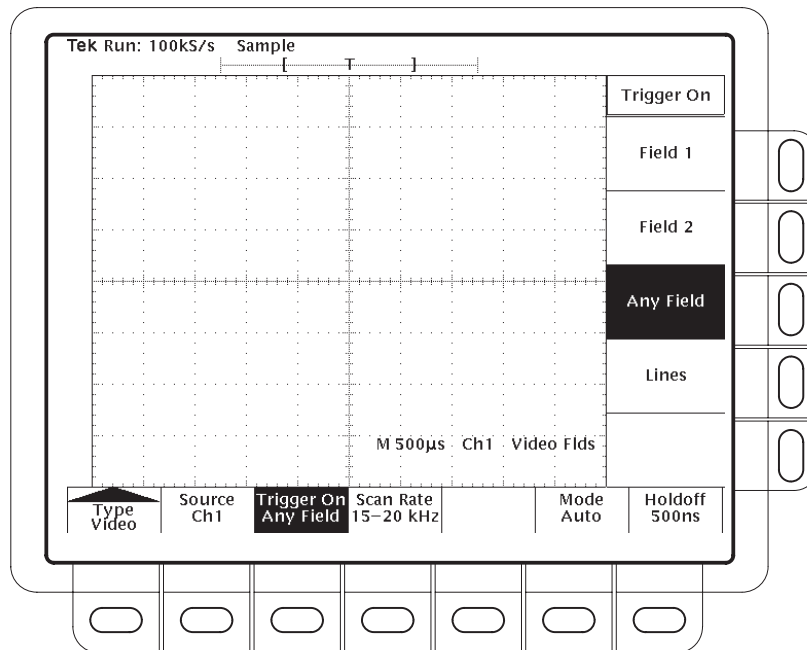


図 3-10: ビデオ・トリガ・メニュー

次に、ビデオ・トリガ・メニューの機能を説明します。

トリガ・ソース、トリガ・モード、ホールドオフを選択する

ビデオ・トリガとエッジ・トリガは共通のパラメータを持っているので、トリガ・ソース、トリガ・モードおよびホールドオフは同じ機能が得られます。例えば、エッジ・トリガでホールドオフを2.3msに設定してビデオ・トリガに切り替えても、ホールドオフ時間は2.3msのままです。

トリガ点の選択

メイン・メニューで**Trigger On**を選択すると、ビデオ信号のどの部分でトリガするかを指定できます。

- **Field 1**では、フィールド1でトリガします。

- **Field 2**では、フィールド2でトリガします。
- **Any Field**では、任意のフィールドでトリガします。
- **Lines**では、全ラインでトリガします。

TDS300シリーズのビデオ・トリガでは、同期信号の立ち下がりエッジでのみトリガしますので、立ち上がりエッジでトリガしたい場合は、信号を反転 (**Invert**) させてからトリガします。信号の反転については、3-4ページを参照してください。

スキャン・レートを選択する

メイン・メニューで**Scan Rate**を選択すると、サイド・メニューからスキャン・レートを選択できます (図3-11)。

- **Rate 1**では15~20 kHzが選択できます。
- **Rate 1**では20~25 kHzが選択できます。
- **Rate 3**では25~35 kHzが選択できます。
- **Rate 4**では35~50 kHzが選択できます。
- **Rate 5**では50~65 kHzが選択できます。

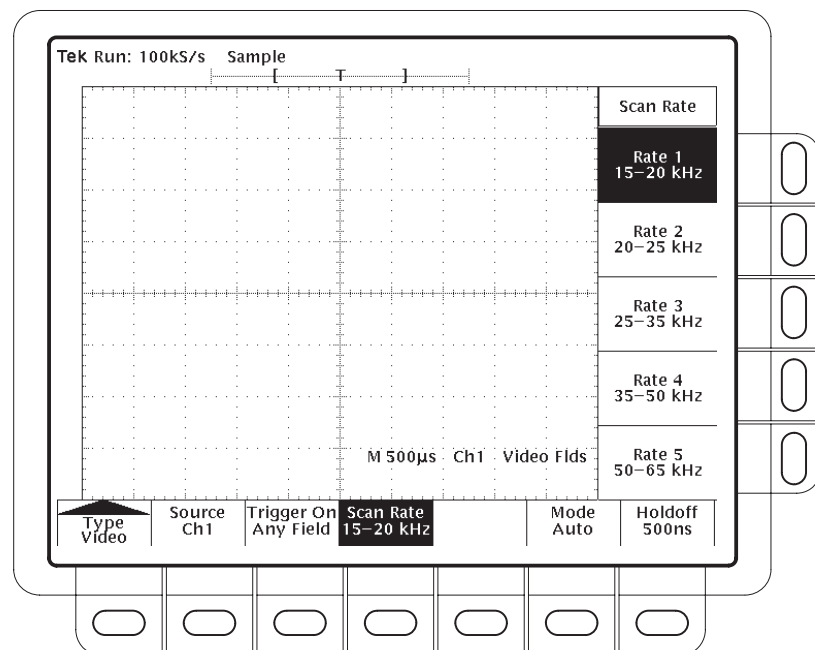


図 3-11: スキャン・レート・メニュー

波形測定

TDS300シリーズには、自動的に測定値を更新する自動測定機能と、カーソルによるカーソル測定機能があります。

自動測定

自動測定では、1つの波形について21項目の中から同時に最大4項目を更新しながら測定できます。自動測定する場合は、前面パネルの**MEASURE**ボタンを押します。

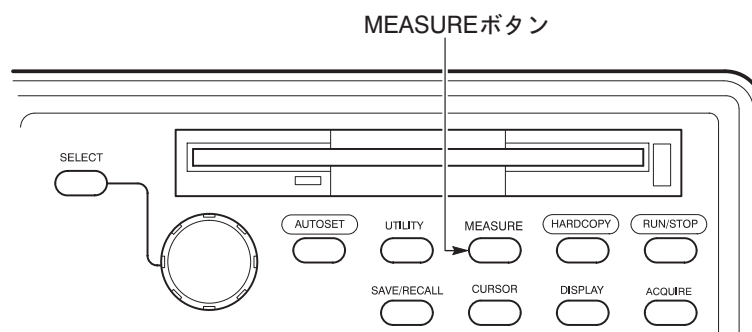


図 3-12: MEASUREボタン

MEASUREボタンを押すと、図3-13に示すような自動測定メニューが表示されます。

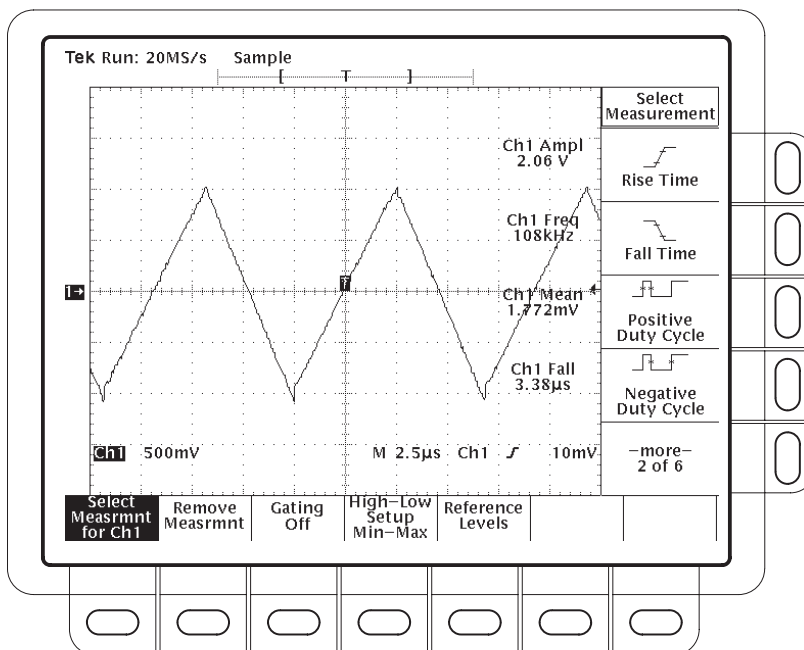


図 3-13: 自動測定メニューと測定例

次に、自動測定の機能を説明します。

測定項目を選択する

測定項目を選択する手順を説明します。

1. メイン・メニューで**Select Measrmnt for....**を選択します。

複数の波形が表示されている場合は、測定する波形のチャンネル・ボタンを押します。

2. サイド・メニューに測定項目が表示されます。希望の測定項目がない場合は、**- more - x of 6**を押してサイド・メニューを切り替えます。
3. 測定項目のサイド・メニュー・ボタンを押します。




測定値はサイド・メニューの左側に表示されます。このとき前面パネルの**CLEAR MENU**ボタンを押すとメニュー画面が消え、測定値はサイド・メニューのところに表示されますので、波形をさえぎることなく見やすくなります。各測定項目の定義を表3-1に示します。

注 自動測定は、入力チャンネルが選択されている場合にのみ有効です。**WAVE-FORM OFF**ボタンで波形を消すと、測定値もいっしょに消えますのでご注意ください。

表 3-1: 測定項目の定義

測定項目	定義
 Period	最初の表れる1周期に要する時間。ゲートで領域を指定した場合は、その区間での時間。 周期=1/周波数。単位は「秒」。
 Frequency	最初の1周期による周波数。ゲートで領域を指定した場合は、その区間での周波数。 単位は「Hz」。1Hz=1サイクル/秒。
 Positive Width	最初のパルス、またはゲートで領域を指定した場合はその区間でのパルス幅。 正極性パルスのMidRef（デフォルトでは50%）での時間。
 Negative Width	最初のパルス、またはゲートで領域を指定した場合はその区間でのパルス幅。 負極性パルスのMidRef（デフォルトでは50%）での時間。
 Rise time	最初のパルス、またはゲートで領域を指定した場合はその区間でのパルスの立ち上がり時間。 LowRef（デフォルトでは10%）からHighRef（デフォルトでは90%）までに要する時間。
 Fall Time	最初のパルス、またはゲートで領域を指定した場合はその区間でのパルスの立ち下がり時間。 HighRef（デフォルトでは90%）からLowRef（デフォルトでは10%）までに要する時間。
 Positive Duty Cycle	最初のパルス、またはゲートで領域を指定した場合はその区間でのタイミング測定。正極性パルス幅の1周期に対する比をパーセントで表したもの。 $PositiveDutyCycle = \frac{PositiveWidth}{Period} \times 100\%$
 Negative Duty Cycle	最初のパルス、またはゲートで領域を指定した場合はその区間でのタイミング測定。負極性パルス幅の1周期に対する比をパーセントで表したもの。 $NegativeDutyCycle = \frac{NegativeWidth}{Period} \times 100\%$
 Burst Width	バースト区間の時間。波形全体またはゲートで指定された区間での測定。
 Positive Overshoot	波形メモリ全体またはゲートで指定された区間での電圧測定。 $PositiveOvershoot = \frac{Max-High}{Amplitude} \times 100\%$
 Negative Overshoot	波形メモリ全体またはゲートで指定された区間での電圧測定。 $NegativeOvershoot = \frac{Low-Min}{Amplitude} \times 100\%$
 High	最も頻度の高い最大電圧値で、これを100%基準にHighRef、MidRef、LowRefを定める。 波形全体またはゲートで指定された区間で測定する。
 Low	最も頻度の高い最小電圧値で、これを0%基準にHighRef、MidRef、LowRefを定める。 波形全体またはゲートで指定された区間で測定する。
 Maximum	最大振幅電圧。波形全体またはゲートで指定された区間で測定する。
 Minimum	最小振幅電圧。波形全体またはゲートで指定された区間で測定する。
 Peak to Peak	最大振幅電圧と最小振幅電圧の差の絶対値。波形全体またはゲートで指定された区間で測定する。
 Amplitude	波形全体またはゲートで指定された区間で測定する。 $Amplitude = High - Low$
 Mean	波形全体またはゲートで指定された区間での平均電圧値。

表 3-1: 測定項目の定義 (続き)

測定項目	定義
 Cycle Mean	最初の1周期、またはゲートで指定された区間の1周期での平均電圧値。
 Cycle RMS	最初の1周期、またはゲートで指定された区間の1周期での実効電圧値。
 RMS	波形全体またはゲートで指定された区間での実効電圧値。

自動測定を解除する

測定項目を消去する場合は、メイン・メニューで**Remove**を選択し、該当する測定項目のメニュー・ボタンを押します。一括して消去する場合は、サイド・メニューの**Remove All Measrmt**を選択します。

ゲート測定

自動測定を行う場合、デフォルトではレコード長全体（全波形データ）にわたって測定します。波形の一部だけで測定する場合は、カーソルで領域を設定すればその区間でのみ測定します。

1. 自動測定のメイン・メニューで**Select Measrmt for...**を選択します。
2. サイド・メニューから測定する項目を選択します。サイド・メニューにない場合は**-more- x of 6**を選択し、表示される測定項目を切り替えます。
3. 測定項目は同時に4項目まで選択できます。
4. メイン・メニューで**Gating**を選択します。
5. サイド・メニューで**Gate with V Bar Cursors**を選択します。
6. 汎用ノブで垂直カーソルを移動し、ゲートの左端を設定します。カーソルがディスプレイ内に表示されていない場合は、ディスプレイ上部のカーソル・インジケータの位置を確認して移動します（2-6ページを参照）。
7. 前面パネルの**SELECT**ボタンを押します。
8. 汎用ノブで垂直カーソルを移動し、ゲートの右端を設定します。左右のカーソルで指定された区間でのみ測定します。
9. ゲート測定を解除する場合は、サイド・メニューで**Gate Off**を選択します。

注 Gate Offを選択すると、ゲート測定は解除されますが、カーソル機能までは解除されません。カーソルを消す場合は、カーソル・メニューで消してください。

High-Lowセットアップを切り替える

自動測定の本メイン・メニューで**High-Low Setup**を選択すると、波形の「High」、「Low」レベルの解釈が切り替えられます。

- サイド・メニューで**Histogram**を選択すると、「High」、「Low」のレベルが統計的に処理されます。グリッチなどのスパイク信号は無視され、頻度の高いレベルを「High」、「Low」として採用しますので、立ち上がり時間などの測定の場合、0%、100%の電圧が正しく認識されます。方形波やパルス波形を測定するのに適しています。
- **Min-Max**を選択すると、「High」は最大振幅値に、「Low」は最小振幅値として認識されます。

リファレンス・レベルを設定する

自動測定の本メイン・メニューで**Reference Level**を選択すると、リファレンス・レベルが設定できます。この設定値をもとに、立ち上がり時間、立ち下がり時間、パルス幅およびオーバーシュートを測定します。

- サイド・メニューの**Set Level in**を選択するたびにリファレンス・レベルの単位が「V」と「%」で切り替わります。
- **High Ref**、**Mid Ref**、**Low Ref**を選択すると、リファレンス・レベルは汎用ノブで任意の値に設定できます。デフォルト値はHigh Ref=90%、Mid Ref=50%およびLow Ref=10%です。

カーソルによる波形測定

次に、カーソルによる波形測定方法を説明します。

1. 前面パネルの**CURSOR**ボタンを押すと、カーソル・メニューが表示されます。

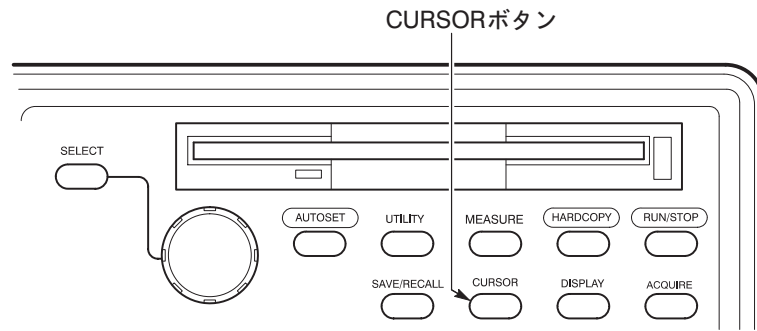


図 3-14: CURSORボタン

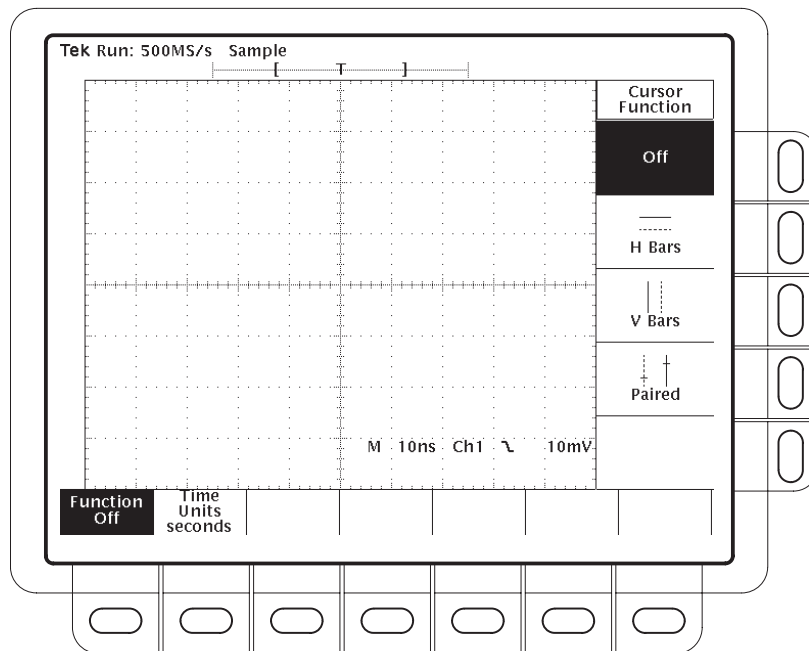


図 3-15: カーソル・メニュー

2. 時間測定の単位は「Hz」と「seconds (秒)」が選択できます。メイン・メニューで**Time Units**を選択し、サイド・メニューで選択します。

3. メイン・メニューの**Function**がハイライト表示されていない場合は、**Function**を選択します。
4. サイド・メニューでカーソルの種類を選択します。**H Bars**を選択すると電圧測定が、**V Bars**を選択すると時間測定が行えます。**Paired**を選択すると電圧と時間が同時に測定できます。
5. **Paired**を選択した場合、まず汎用ノブでカーソルを測定ポイントまで移動させます。例えば、正弦波のピーク・ピーク電圧と周期を同時に測定する場合は、まずカーソルを正弦波の「谷」に移動させます(図3-16)。

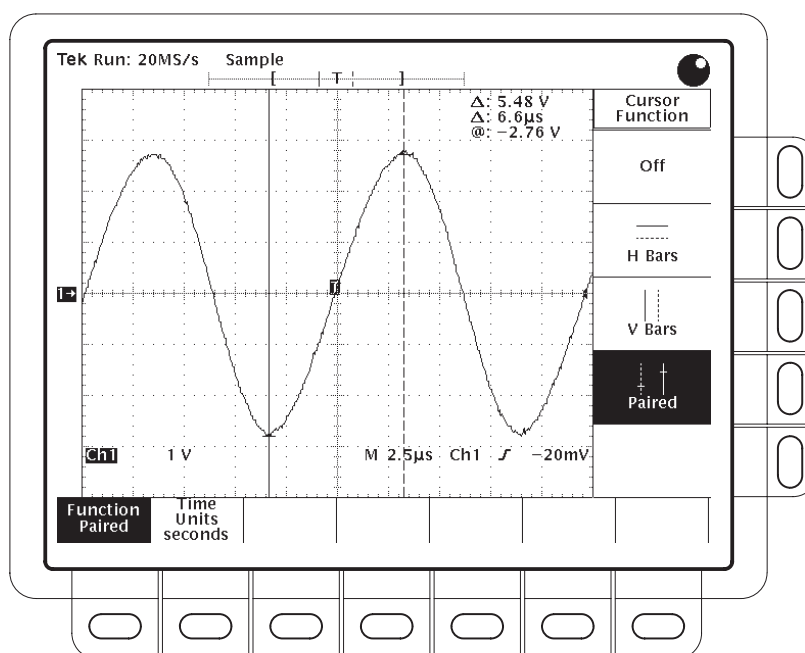


図 3-16: ペア・カーソルによる正弦波測定

6. **SELECT**ボタンを押してカーソルを切り替えます。
7. 汎用ノブでもう一方のカーソルを測定ポイントまで移動させます。この例では、正弦波の「山」に移動させます。
8. ディスプレイ右上に測定値が表示されます。この例では、ピーク・ピーク電圧：5.48Vp-p、周期：13.2 μ s (6.6 μ s \times 2)と読み取れます。また、@マークは、選択されているカーソルのグランド・レベルからの電圧値を示しています。この例では、-2.76Vと読み取れます。

アキュジション・モード

前面パネルの**ACQUIRE**ボタンを押すと、アキュジション・メニューが表示されます。

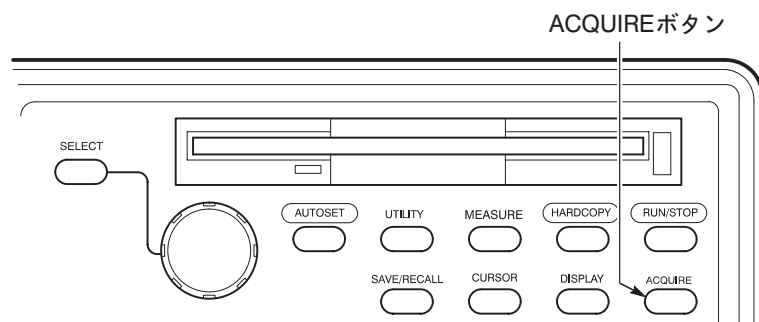


図 3-17: ACQUIRE ボタン

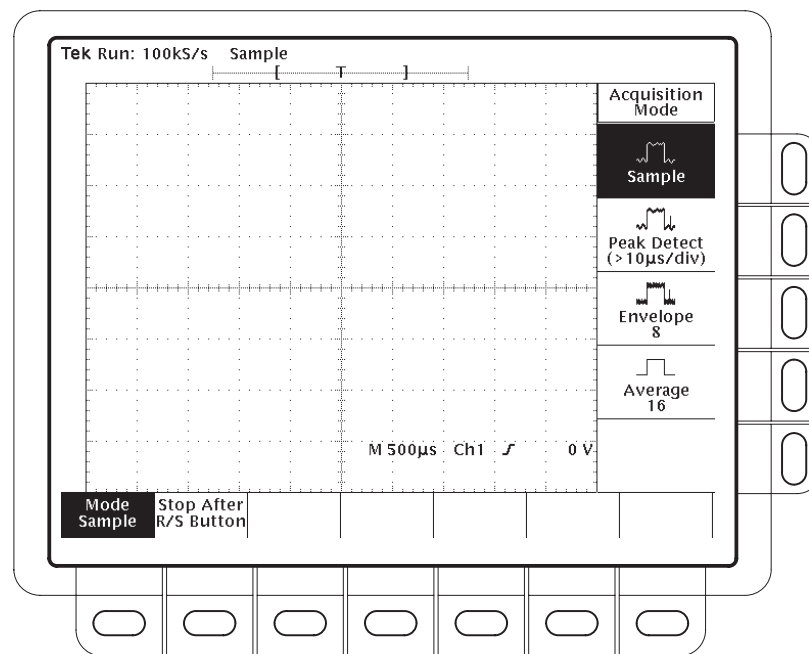


図 3-18: アキュジション・メニュー

次に、アキュジション・メニューの機能を説明します。

アキュイジション・モード を選択する

メイン・メニューで**Mode**を選択すると、サイド・メニューには次のメニューが表示されます。

- **Sample**を選択すると、サンプル・モードが選択できます。
- **Peak Detect**を選択すると、ピーク・ディテクト・モードが選択できます。

このモードは、SEC/DIVの設定が25 μ sより遅い時間設定のときに機能します。通常のサンプル・レートでは、時間軸の設定が遅くなるとサンプリングの時間間隔が長くなり、グリッチなどのパルス幅の狭い信号は取り込めないことがあります。このモードでは、サンプリング点とサンプリング点の間をアナログ的にピーク・ホールドしますので、単発信号の取り込みでもパルス幅10ns以上の信号であれば、時間軸が遅い設定でも取りこぼすことはありません。

- **Envelope**を選択すると、エンベロープ・モードが選択できます。汎用ノブでエンベロープの回数を2、4、8、16、32、64、128、256または ∞ から選択します。このモードでは、指定した回数だけピーク・ディテクト・モードで取り込みながら、その中の最大値と最小値を塗りつぶして表示します。取り込み終了と、表示を消去して再び取り込みを開始します。
- **Average**を選択すると、アベレージ・モードが選択できます。汎用ノブでアベレージ回数を2、4、8、16、32、64、128または256回から選択します。このモードでは、指定した回数だけ波形を取り込みながら平均化した波形を表示します。ノイズが含まれた繰り返し信号などで使用すると、ノイズを平均化して表示できます。

注 FFT波形が表示されている場合は、**Average**のみが選択できます。

単発波形の取り込みモード (シングル・アキュイジション・モード)

単発波形の取り込みモードを選択するには、メイン・メニューで**Stop After**を選択し、サイド・メニューで**Single Acquisition Sequence**を選択します。

このモードでは、最初のトリガで信号を取り込んで表示します。その後のトリガでは波形が書き換わらないのが「Normalモード」との違いです。再び**RUN/STOP**ボタンを押すと、トリガの待ち受けを開始します。

厳密には、「Sequence」の意味は取り込みモードによって異なります。サンプル・モードとピーク・ディテクト・モードでは単発信号の取り込みを意味します。エンベロープ・モードとアベレージ・モードでは取り込む回数を意味しますので、指定した回数を取り込んで表示してから停止します。

例えば、取り込み回数16回のアベレージ・モードとシングル・シーケンス・モードを併用すると、16回取り込みながら平均化して表示し、停止します。**RUN/STOP**ボタンを押すと、再び16回のアベレージを行います。

シングル・シーケンス・モードを解除するには、サイド・メニューで**RUN/STOP button only**を選択します。このままでは取り込み停止の状態ですので、前面パネルの**RUN/STOP**ボタンを押すと、連続した取り込みが開始されます。

ディスプレイ・モード

前面パネルの**DISPLAY**ボタンを押すと、ディスプレイ・メニューが表示されます。

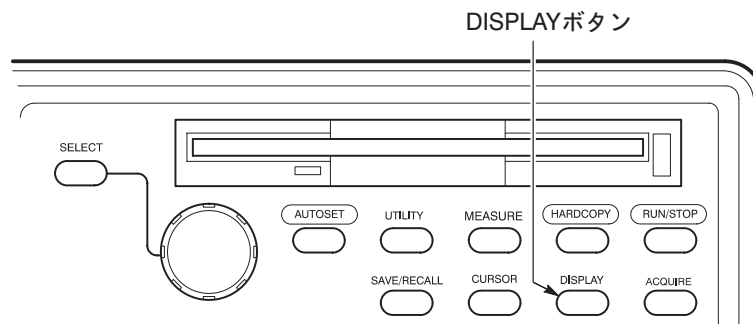


図 3-19: DISPLAYボタン

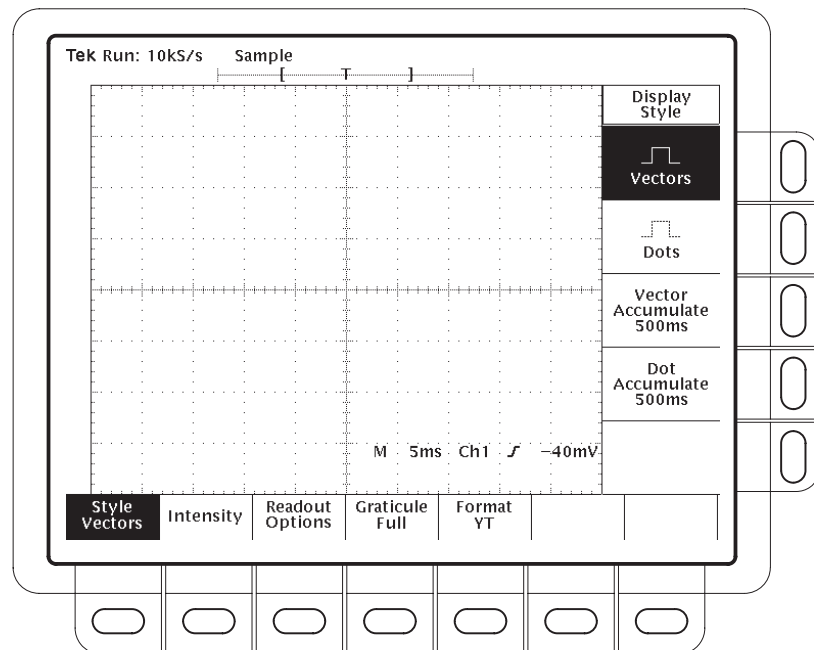


図 3-20: ディスプレイ・メニュー

次に、ディスプレイ・メニューの機能について説明します。

表示スタイルを選択する

メイン・メニューで**Style**を選択すると、次のサイド・メニューが表示されます。

- **Vectors**を選択するとベクタ表示になり、レコード・ポイント間を線で結びます。
- **Dots**を選択するとドット表示になり、レコード・ポイントはドット（1つの点）で表示されます。
- **Vector Accumulate**または**Dot Accumulate**を選択すると、それぞれベクタ表示またはドット表示の波形蓄積モードになります。汎用ノブで時間を設定すると、その時間だけ表示は蓄積されます。設定時間を過ぎると波形はクリアされて再び蓄積表示されます。蓄積時間は500msから10sまで250msきざみに、または∞が設定できます。波形が時間方向にジッタ（ゆらぎ）をもっている場合、アナログ・オシロスコープのようにジッタ量が視覚的に把握できるので便利です。

表示輝度を調整する

メイン・メニューで**Intensity**を選択すると、次のサイド・メニューが表示されます。

- **Overall**を選択すると、ディスプレイ全体の輝度が調整できます。輝度は汎用ノブで調整します。
- **Text/Grat**では、テキスト画面と目盛の輝度がBRIGHT（明）とDIM（暗）で切り替えられます。
- **Waveform**では、波形の輝度がBRIGHT（明）とDIM（暗）で切り替えられます。
- **Contrast**では、BRIGHTとDIMの明暗比が調整できます。調整には汎用ノブを使用し、100%～250%で調整します。

トリガ・マーク（T）をオン／オフする

デフォルトでは、トリガ・ポイントに**T**マークが表示されます。メイン・メニューで**Readout Options**を選択し、サイド・メニューで**Display 'T' @ Trigger Point**を選択すると、**T**マークはオン／オフできます。

波形目盛を選択する

メイン・メニューで**Graticule**を選択するとサイド・メニューが表示され、**FULL**（グリッド、十字線およびフレーム）または**FRAME**（フレームのみ）が選択できます。

表示フォーマットを選択する

メイン・メニューで**Format**を選択するとサイド・メニューが表示され、表示フォーマットを**YT**または**XY**から選択します。

YTはオシロスコープの一般的な表示フォーマットで、**X**軸には時間が、**Y**軸には電圧が割り当てられます。**XY**は2チャンネル間の位相をみる場合などに使用し、**X**軸には**CH1**が、**Y**軸には**CH2**が割り当てられます。

日付/時刻をオン/オフする

現在の日付と時刻を、ディスプレイ、ハードコピーおよびフロッピー・ディスクのファイルに表示することができます。

1. 前面パネルの**DISPLAY**ボタンを押し、メイン・メニューの**Readout Options**を選択します。
2. サイド・メニューの**Display Date and Time**を押し、表示がオン/オフできます。
3. 現在の時刻と日付はバッテリーによってバックアップされていますので、オシロスコープの電源を入れるたびに設定する必要はありません。時計が合っていない場合は、3-62ページを参照して設定します。
4. 前面パネルの**CLEAR MENU**ボタンを押すとメニューが消え、日付と時刻が表示されます（図3-40を参照）。
5. **HARDCOPY**ボタンを押すと、ハードコピーに日付と時刻が印刷されます。

注 日付と時刻の設定方法については、3-62ページを参照してください。

FFT（高速フーリエ変換）

FFT（高速フーリエ変換）機能では、時間に対する振幅波形をもとに、その波形に含まれる周波数成分を表示します。FFTは、次のようなアプリケーションで使用します。

- フィルタおよびシステムのインパルス応答のテスト
- システムの高調波成分や高調波ひずみの測定
- DC電源の周波数成分の測定
- 振動解析
- 50Hz/60Hz電源ラインの高調波解析

概要

FFTでは、取り込まれた波形を演算して表示します。演算式を次に示します。

$$X(k) = \frac{1}{N} \sum_{n = \frac{-N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n)e^{-\frac{j2\pi nk}{N}} \quad (k = 0, \dots, N-1)$$

ここで $x(n)$ は、時間領域で記録されたデータ配列のポイント
 $X(k)$ は、周波数領域で記録されたデータ配列のポイント
 n は、時間領域のデータ配列のインデックス
 k は、周波数領域のデータ配列のインデックス
 N は、FFT長
 j は、 -1 の平方根

この式を使って波形を演算し、波形に含まれる周波数成分ごとに振幅または位相を表示します。例えば、図3-21では、CH2にFFT前のシステムのインパルス応答を示す波形が表示され、その下にFFT波形が表示されています。FFT波形の水平軸スケールは常に周波数/divで表示され、波形の開始点（左端）が周波数ゼロ（DC）を表します。

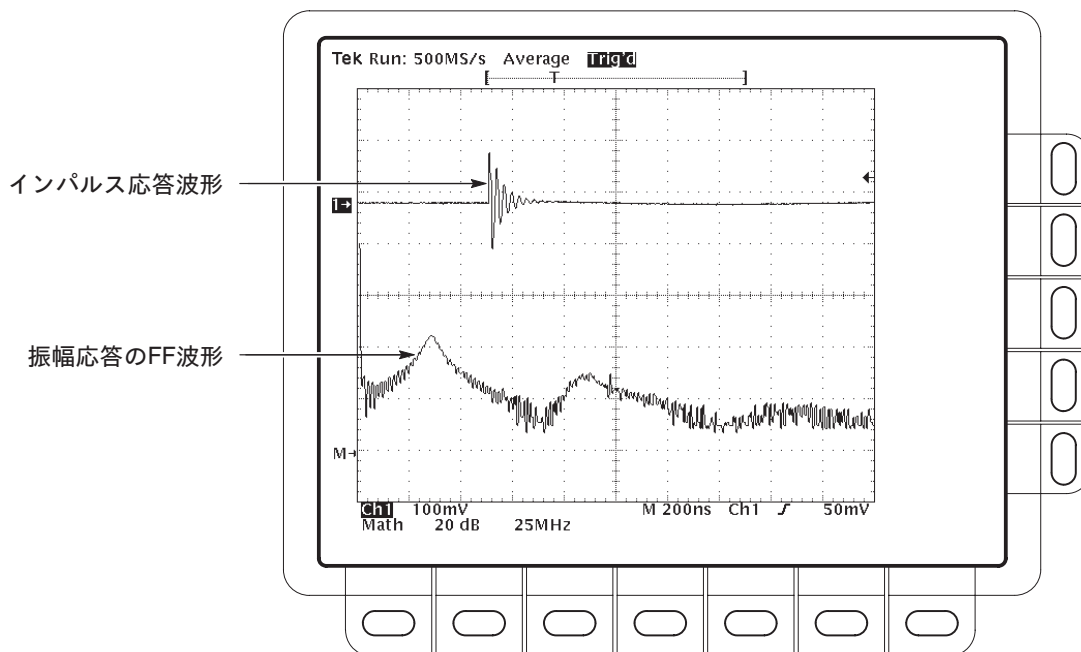


図 3-21: インパルスに対するシステム応答

操作手順

FFT波形を表示するためのおおまかな手順を次に示します。

- 通常の、時間領域での波形を表示させます。
- 波形演算メニューで周波数領域に変換します。
- カーソルまたは自動測定でパラメータを測定します。

次に、実際の操作手順を説明します。

FFT波形を表示する

1. 信号を入力し、入力したチャンネルを選択します。
2. 垂直軸、水平軸およびトリガを調整して波形を表示させます。(または**AUTOSET**ボタンを押します。)

FFTのための最適な設定 (オフセット、ポジションおよびスケール) については、3-37ページで説明しています。

3. 前面パネルの**MATH**ボタンを押し、波形演算メニューを表示させます。

4. サイド・メニューの**FFT**が選択されていることを確認します (図3-22)。選択されていない場合は、**FFT**のボタンを選択します。また、**FFT**の入力チャンネルを変更する場合は、**FFT**のボタンを繰り返し押し続けて選択します。

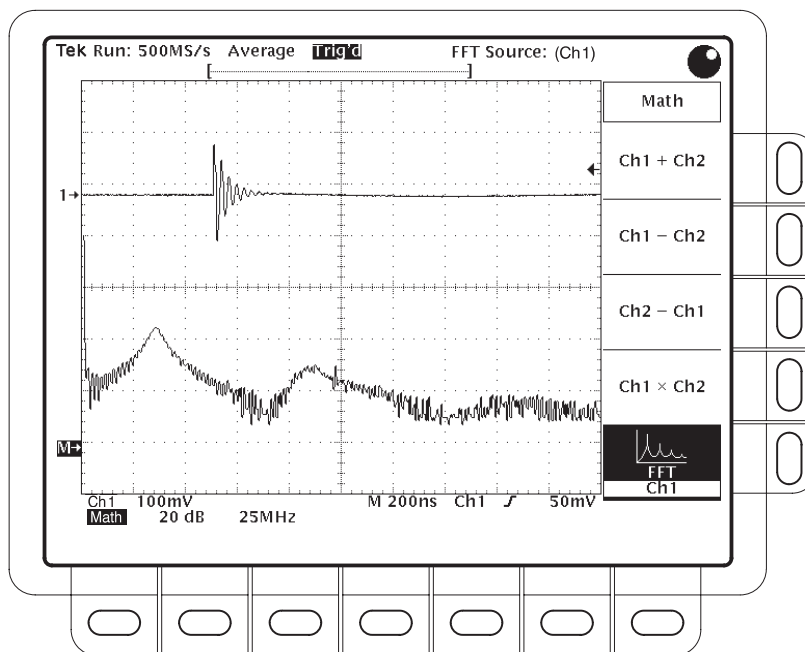


図 3-22: FFT波形設定メニュー

注 **FFT**波形の垂直軸スケールは dBV_{RMS} です。(0 dB = 1 V_{RMS})

5. 前面パネルの**HORIZONTAL MENU**ボタンを押し、メイン・メニューの**Fit to Screen**を選択します。
6. サイド・メニューで**On**を選択すると、DCからナイキスト周波数までのすべての周波数成分が表示できます。

FFTのカーソル測定

FFT波形を表示させたならば、スペクトラムをカーソルで測定してみます。

1. 前面パネルの**MATH**ボタンのインジケータが点灯していることを確認します。点灯していない場合は、**MATH**ボタンを押します。
2. 前面パネルの**CURSOR**ボタンを押します。次に、メイン・メニューの**Function**を選択し、サイド・メニューの**H Bars** (水平バー) を選択します。
3. 汎用ノブを回し、選択された (実線の) カーソルを任意の振幅に合わせます。
4. 汎用ノブとなりの**SELECT**ボタンを押してカーソルを切り替えます。次に、汎用ノブを回してカーソルを任意の振幅に合わせます。
5. Δ :には、カーソル間の振幅が表示されます。 $@$:には、選択されたカーソルの $1 V_{RMS}$ (0 dB)からの振幅が表示されます (図3-23を参照)。
6. サイド・メニューで **V Bars** (垂直バー) を選択し、汎用ノブを回して選択されたカーソルを任意のポイントに合わせます。
7. 汎用ノブとなりの**SELECT**ボタンを押してカーソルを切り替えます。
8. 汎用ノブを回し、もう一方のカーソルを任意のポイントに合わせます。
9. Δ :には、カーソル間の周波数差が表示されます。

サイド・メニューの**Time Units**の設定には関係なく、カーソルの単位にはHzが使用されます。

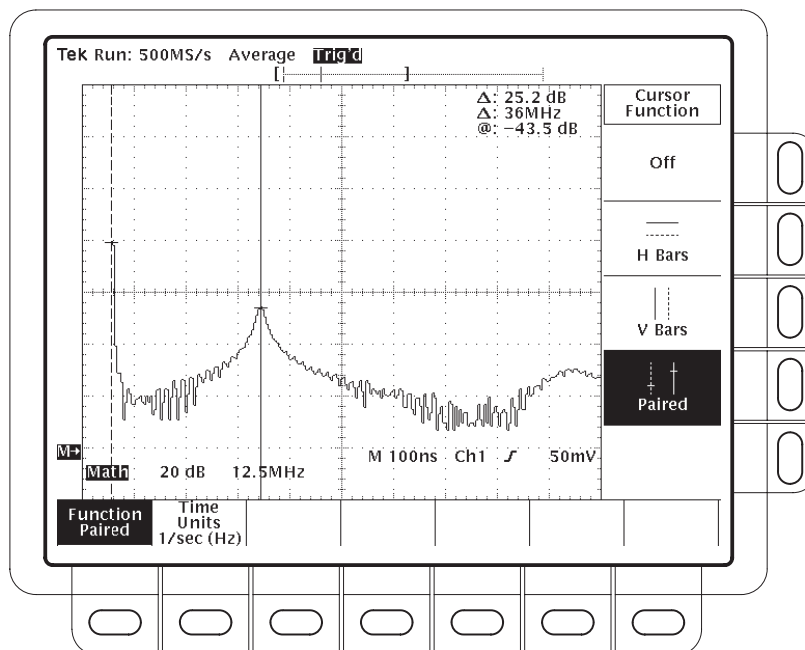


図 3-23: FFT波形のカーソル測定

10. メイン・メニューで**Function**を、サイド・メニューで**Paired**を選択します。
11. 垂直バーの設定方法と同様に、カーソルを合わせます。
12. 上の Δ :には、短い水平バー間の振幅が表示されます。下の Δ :には、垂直バー間の周波数が表示されます。 $@$:には、短い実線の水平バーの $1V_{RMS}(0\text{ dB})$ からの振幅が表示されます。

FFT波形の自動測定

FFT波形でも自動測定が行えます。測定方法については、3-17ページを参照してください。

FFTにおける注意事項

FFT波形を表示する上での注意事項、および最適なFFT波形を表示するためのオシロスコープの設定について説明します。

時間領域から周波数領域への変換について

FFTのもとになる時間領域でのレコード長は1000ポイントです。図3-24のように、FFTによって周波数領域に変換すると、1000ポイントのレコードは正の周波数と負の周波数を含んだものになります。負の周波数は、正の周波数へ折り返したものと一致しますので、正の周波数の500ポイントのみが使用されます。500ポイントはそれぞれ繰り返され、周波数領域レコードして1000ポイントになります。

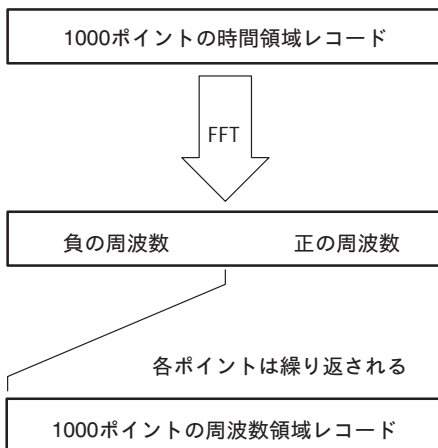


図 3-24: 時間領域から周波数領域への変換

周波数レンジと分解能について

FFT波形では、周波数領域における振幅が表示されます。周波数の分解能 ΔF は、次の式で計算されます。

$$\Delta F = \frac{\text{サンプル・レート}}{\text{FFTサンプル数}} = \frac{\text{サンプル・レート}}{500\text{サンプル}} \quad (\text{Hz})$$

また、サンプル・レートにより周波数スパンは決まり、サンプル・レートの1/2が周波数スパンになります。サンプル・レートの1/2を、「ナイキスト周波数」または「ナイキスト・ポイント」と呼びます。例えば、サンプル・レートが20MS/sの場合、周波数スパンは10MHzになります。使用できるサンプル・レートは機種によって異なりますが、現在のサンプル・レートはディスプレイ左上のステータス・リードアウト (2-6ページを参照) に表示されます。

オフセット、ポジション およびスケール

FFT波形を正しく表示させるには、時間領域での波形をクリッピングさせないことが必要になります。

- 時間軸領域での波形（ソース波形）は、ディスプレイからはみ出さないようにスケール、ポジションを設定します。ディスプレイからはみ出すことを「クリッピング」といいます。ソース波形がクリッピングすると、FFT波形は正しく表示されません。

一方、ディスプレイの垂直目盛（8div）より2divまで波形を大きくしてもクリッピングしませんので、なるべく波形を大きく表示させて垂直分解能を大きくします。自動測定メニューで**Pk-Pk**を選択してモニタした場合、測定値が表示される限り、クリッピングしていないことを示します。

- ソース波形において垂直軸オフセット／ポジションを変更しても、波形がクリッピングしていなければ、DC成分を除いてFFT波形には影響ありません。DCの補正については、次に説明します。

通常、標準のFFTでは、DC成分は他の周波数成分に比べて約2倍の振幅になります。TDSシリーズのFFTでは、正確なDC成分表示のためにDC補正を行っています。したがって、Verticalメニューにおいて、**Position**および**Offset**は必ず0に設定してください。なお、DC成分の振幅測定では、1VDCは1 V_{RMS}に等しく、dBで表示されます。

アンダーサンプリング (エイリアシング)

設定したサンプル・レートの周波数範囲外にある周波数成分を含むソース波形が取り込まれると、「エイリアシング」（実際には存在しない波形または周波数成分が表示されること）が発生します。FFT波形では、エイリアシングによる周波数成分は、図3-25のようにナイキスト・ポイントを中心に折り返され、実際より低い周波数として表示されます。

エイリアシングなしに入力できる最高周波数は、サンプル周波数の1/2です。ソース波形の基本波はエイリアシングを発生させなくても、含まれている高調波によって発生することがあります。次に、エイリアシングについての注意事項を示します。

- 高速なエッジを持つソース波形では、数多くの高調波が発生します。高調波の特徴として、周波数が高くなるにつれて振幅が小さくなります。
- 振幅が確認できる、最も高い周波数成分に対して、ソース波形のサンプル・レートを少なくともその2倍に設定します。
- フィルタで入力帯域を制限し、周波数成分がナイキスト周波数以下になるようにします。
- エイリアスの周波数成分を調べ、それを無視します。

FFT波形にエイリアシングが発生していると考えられる場合は、ソース・チャンネルを選択し、水平軸スケールを調整してサンプル・レートを上げます。サンプル・レートを上げるとナイキスト周波数が高くなるので、エイリアシングが抑えられます。

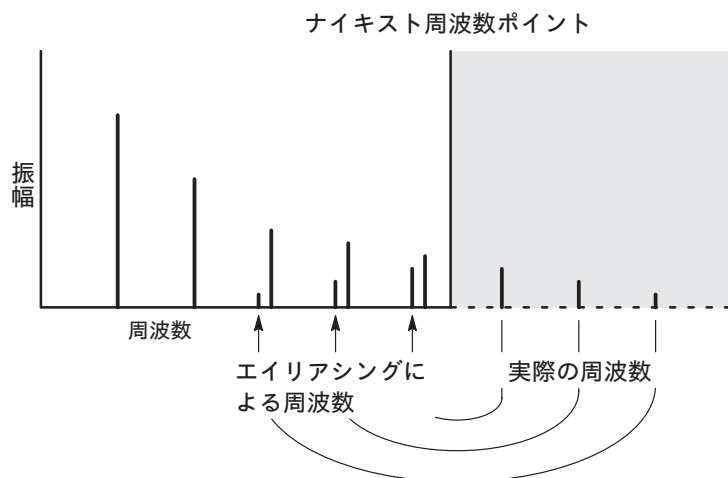


図 3-25: FFTにおけるエイリアシングの発生

FFT ウィンドウ

FFT変換する前に、時間軸領域の波形データはハニング (Hanning) ウィンドウとかけ算されます。図3-26に、時間軸領域の波形データの処理プロセスを示します。

FFTウィンドウは時間軸領域と周波数領域の波形データ間におけるバンドパス・フィルタとして機能します。ウィンドウの形状によってFFTの周波数分解能と各周波数成分の振幅測定精度は異なりますが、ハニング・ウィンドウは、異なる周波数成分の振幅を正確に測定するのに適しています。

時間軸領域の波形を表示する場合、測定の中心となる部分がディスプレイ中央にくるように、トリガ・ポジションを調整します。これにより、ウィンドウとかけ算されて減衰してしまう両端のデータによる測定誤差が小さくなります。

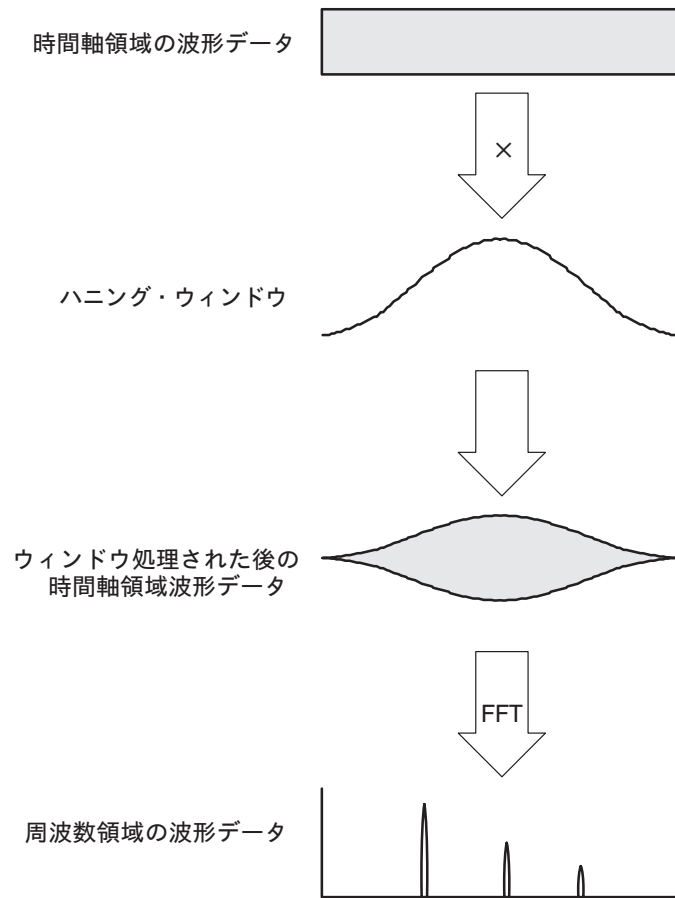


図 3-26: 時間軸領域波形データのウィンドウ処理

ハードコピー (オプション14型のみ)

オプション14型I/Oインターフェースを装備している場合、ディスプレイのハードコピーが行えます。ハードコピーを実行するには、プリンタまたはプロッタをオシロスコープ後部パネルのインターフェース・コネクタに接続し、前面パネルの**HARDCOPY**ボタンを押します。

注 ハードコピーを実行する前に、セットアップが正しく行われているか確認してください。セットアップ方法については、3-42ページを参照してください。

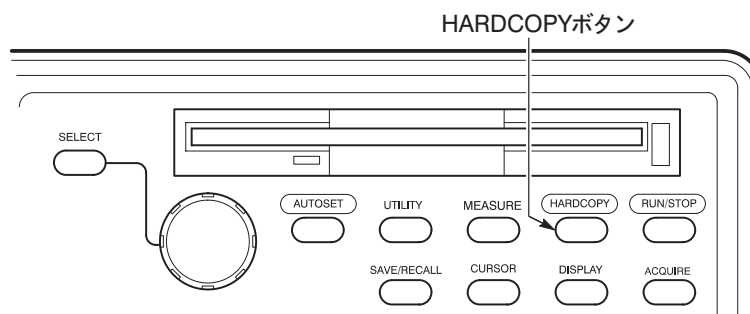


図 3-27: HARDCOPY ボタン

ハードコピーを途中で中止する場合は、前面パネルの**UTILITY**ボタンを押してメイン・メニューで**System I/O**を選択し、サイド・メニューの**Clear Spool**を選択します。

セットアップ

ハードコピーを実行する前に、使用する出力装置とのセットアップが必要になります。ここでは、セットアップ手順を説明します。

1. 前面パネルの**UTILITY**ボタンを押します。

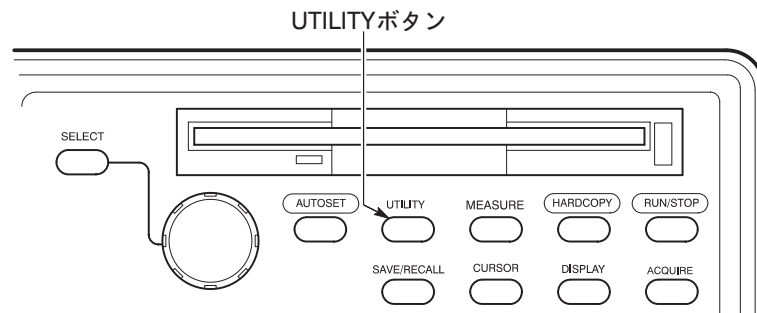


図 3-28: UTILITYボタン

2. メイン・メニューの左端のボタンを押すと、ポップアップ・メニューが表示されます。何回か押してI/Oメニューを表示させます (図3-29)。

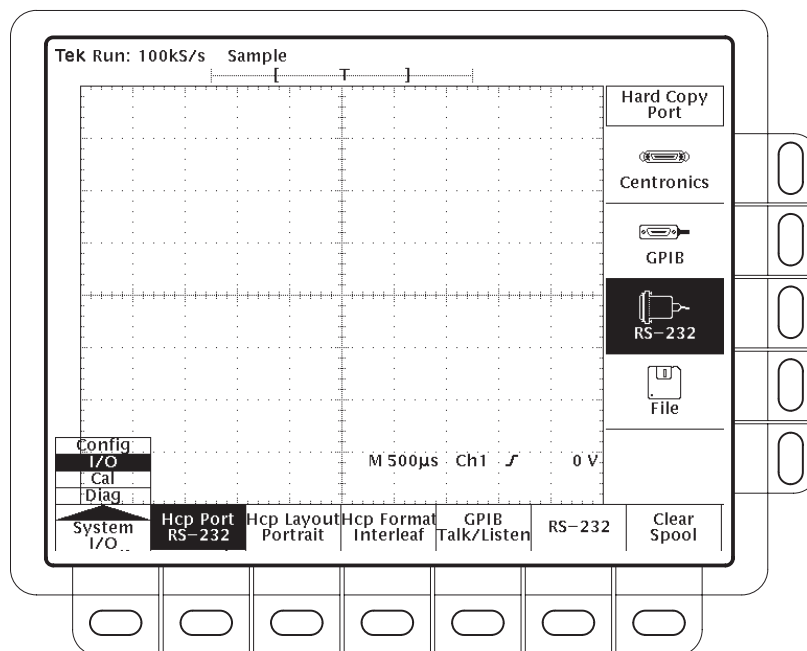


図 3-29: System I/Oメニュー

3. メイン・メニューで**Hcp Port**を選択し、使用するインターフェースに合わせてサイド・メニューから**Centronics**、**GPIB**または**RS-232**を選択します。
4. メイン・メニューで**Hcp Layout**を選択し、サイド・メニューから**Landscape**または**Portrait**を選択します。**Landscape**を選択すると、用紙の長辺に沿って出力されます。**Portrait**では、短辺に沿って出力されます。
5. メイン・メニューで**Hcp Format**を選択すると、サイド・メニューにはプリンタの出力フォーマットが表示されます。使用するプリンタの出力フォーマットを選択します。フォーマットのサイド・メニューは3ページありますので、必要に応じて**-more-x of 3**でメニュー・ページを切り替えます。選択できるフォーマットは、**Thinkjet**、**Deskjet**、**Laserjet**、**Epson**、**Interleaf**、**TIFF**、**PCX**、**BMP**、**EPS** (Encapsulated PostScript)、**DPU 411/II**および**DPU 412**です。
6. 出力ポートとしてGPIBを使用する場合はメイン・メニューで**GPIB**を選択し、サイド・メニューで**Hardcopy (Talk Only)**を選択します。
7. 出力ポートとしてRS-232を使用する場合はメイン・メニューで**RS-232**を選択し、サイド・メニューから必要なパラメータを選択します。なお、パラメータは、使用するプリンタ/プロッタに合わせて設定する必要があります。

これでハードコピーの準備ができました。あとは前面パネルの**HARDCOPY**ボタンを押せば、ハードコピーが開始します。

ハードコピー・データをフロッピー・ディスクにセーブする

ディスプレイのハードコピー・データを、フロッピー・ディスクにセーブする手順を説明します。ただし、フロッピー・ディスクにセーブしたハードコピー・データは、オシロスコープには呼び出せません。

1. フォーマット済みの720Kバイトまたは1.44Mバイトのフロッピー・ディスクをオシロスコープのドライブに入れます。

注 フロッピー・ディスクのフォーマット方法については、3-55ページを参照してください。

2. 前面パネルの**UTILITY**ボタンを押し、メイン・メニューの**System**を繰り返し押ししてポップアップ・メニューの**I/O**を選択します。
3. メイン・メニューで**Hcp Port**を選択し、サイド・メニューから**File**を選択します。ディスプレイにはファイル・リストとスクロール・バーが表示されます。
4. 汎用ノブを回し、ハードコピー・データをセーブするファイルを選択します。

注 *TEK?????.FMT*というファイルは、特殊なファイルです。このファイルを選択してセーブすると、?????の部分で連番になってセーブされます。*FMT*は、出力フォーマットを示します。例えば、出力フォーマットに*Thinjet*を使用した場合、*TEK?????.TJ*のファイルを選択して**HARDCOPY**ボタンを押すと、*TEK00001.TJ*というファイルにセーブされます。続いて**HARDCOPY**ボタンを押すと、*TEK00002.TJ*にセーブされます。

5. HARDCOPYボタンを押すと、選択されたファイルにハードコピー・データがセーブされます。

ハードコピーをファイルに出力しておく、オシロスコープにプリンタ/プロッタが接続されていない場合でも、別の機会にプリンタ/プロッタに出力したり、PC等のDTPソフトで使用できます。

波形のセーブ／リコール

ディスプレイに表示された波形はリファレンス・メモリにセーブでき、電源を切っても消去されません。波形は、フロッピー・ディスクにセーブすることもできます。

リファレンス・メモリの操作

TDS300シリーズには2つのリファレンス・メモリがあり、各チャンネルに入力された信号や演算波形がセーブできます。また、リファレンス・メモリ間のコピーもできます。

リファレンス波形は、入力信号波形と同様に、垂直軸のスケールやポジションは変更できますが、水平軸の設定は変更できません。

注 TekSecure機能 (3-59ページ) を実行すると、2つのリファレンス・メモリの内容は消去され、代わりにヌル・データがセーブされます。

リファレンス・メモリにセーブする

ディスプレイに表示されている波形をリファレンス・メモリにセーブするには、前面パネルの**REF 1**または**REF 2**ボタンを押します。

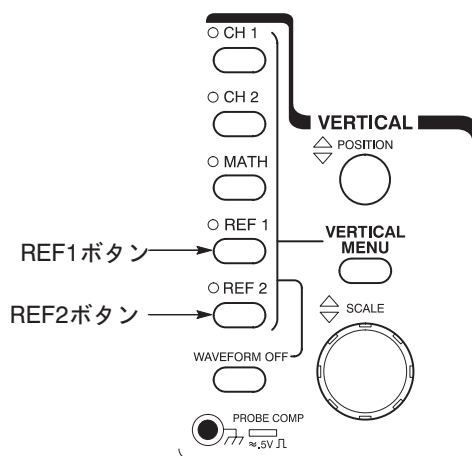


図 3-30: REF1/REF2ボタン

選択したリファレンス・メモリにヌル・データが含まれていない場合は図3-31のように表示され、同時にサイド・メニューも表示されます。

- **Save CH1 to Ref(x)**を選択すると、CH1の波形をリファレンス・メモリ (x) にセーブします。
- **Save CH2 to Ref(x)**を選択すると、CH2の波形をリファレンス・メモリ (x) にセーブします。
- **Save MATH to Ref(x)**を選択すると、演算波形をリファレンス・メモリ (x) にセーブします。
- **Save Ref(y) to Ref(x)**を選択すると、選択されていないリファレンス波形を選択されているリファレンス・メモリにセーブします。(例えばRef2 to Ref1またはRef1 to Ref2)
- **Horizontal Position**を選択すると、HORIZONTAL POSITIONノブによる水平ポジション調整が**Lock**と**Independent**で切り替わります。Lockでは、選択されたライブ波形とリファレンス波形が同時に移動します。Independentでは、選択されたリファレンス波形のみが移動します。

注 波形がセーブされているリファレンス・メモリに他の波形をセーブすると、前の波形は書き換えられます。

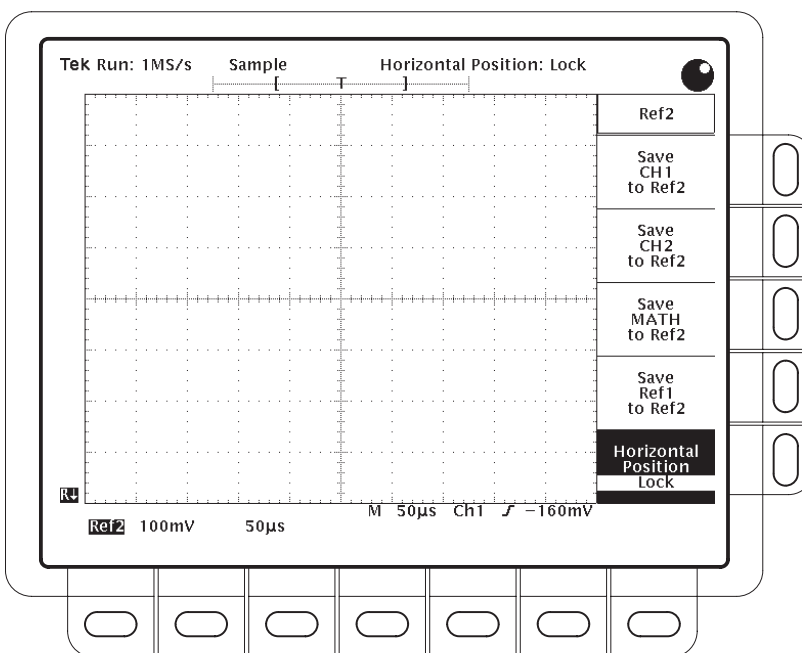


図 3-31: リファレンス波形メニュー

リファレンス・メモリは、電源のオン／オフや前面パネルの設定変更では内容は書き換わりません。また、リファレンス波形をディスプレイから消去する場合は、リファレンス波形を選択してから前面パネルの**WAVEFORM OFF**ボタンを押します。

リファレンス波形をリコールする

リファレンス波形をリコールする場合は、前面パネルの**REF1**または**REF2**ボタンを押します。

フロッピー・ディスクの使用

フロッピー・ディスク・ドライブでは、波形データをフロッピー・ディスクにセーブすることができます。また、セーブした波形データは、リファレンス・メモリにリコールすることもできます。

フォーマットを選択する

表示波形データをファイルにセーブするためのフォーマットを選択します。フォーマットを選択するには、前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押し、メイン・メニューで**Save Format**を選択します。サイド・メニューの選択項目を次に示します。

- **Internal**では、オシロスコープ用のフォーマット（.ISF）が選択されます。
- **MathCad**では、MathCad[®]で使用するフォーマット（.DAT）が選択されます。

DATファイルのデータはラインごとにMathCadのドキュメントとして読み込まれます。このフォーマットのデータは、レコード長、時間／サンプル・インターバル、トリガ・ロケーション、トリガ・オフセットの4つの値がヘッダとして最初に付き、その後フローティングのY座標値のASCIIデータが続きます。

- **Spreadsheet**では、スプレッド・シート（Excel[®]、Lotus 1-2-3[®]およびQuattro Pro[®]）で使用するフォーマット（.CSV）が選択されます。

CSV（Comma Separated Values）ファイルは、カンマで区切られたXとYの値がラインごとにCRLFで区切られた2次元実数配列です。波形レコードの各点のX値とY値を1行としており、X値の単位はsecond、Y値の単位はVoltsとなっています。X、Yそれぞれの値はサンプル間隔やオフセットのスケールを行った値となっています。X値が0の点がトリガ・ポイントで、X値が負の点はプリトリガ部、X値が正の点はポストトリガ部となっています。

.CSVフォーマットを使用した、スプレッド・シートによる波形の表示方法については、3-49ページを参照してください。

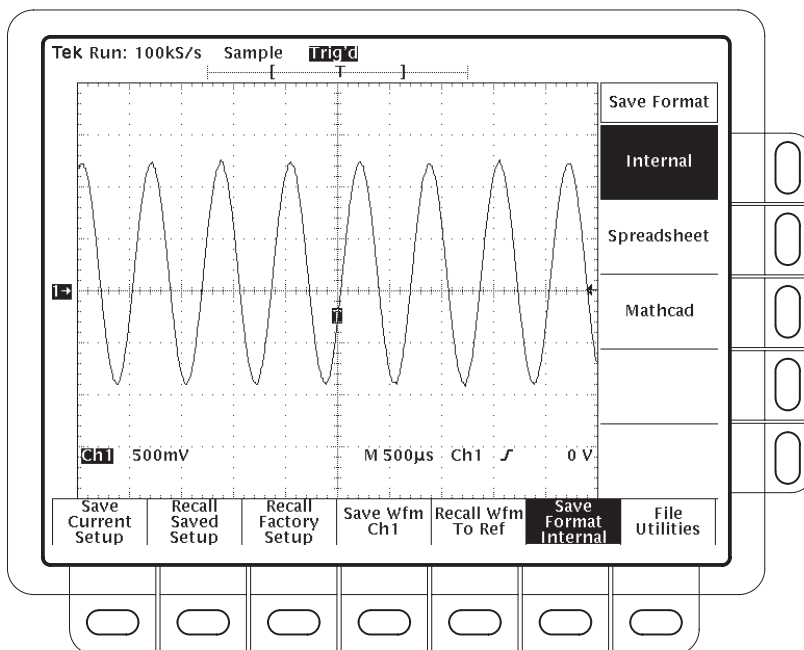


図 3-32: Save Formatメニュー

フロッピー・ディスクに 波形をセーブする

波形データをフロッピー・ディスクにセーブするには、まずフォーマット済みの720Kバイトまたは1.44Mバイトのフロッピー・ディスクをオシロスコープのドライブに入れます。フロッピー・ディスクのフォーマット方法については、3-58ページを参照してください。次に、メイン・メニューで**Save Wfm**を選択し、サイド・メニューから**To File**を選択します。ファイル・リストが表示されますので、汎用ノブを回してファイルを選択し（ファイル・フォーマットを確認）、サイド・メニューの**Save To Selected File**を選択すると、セーブを実行します。

フロッピー・ディスクから 波形をリコールする

フロッピー・ディスクにセーブされている波形データをリコールするには、前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押し、メイン・メニューから**Recall Wfm To Ref**を選択します。ファイル・リストが表示されますので、汎用ノブを回してリコールするファイルを選択します。この場合、オシロスコープに表示できるのは、*.ISF*の拡張子についてファイルのみです。最後に、サイド・メニューから**Ref 1**または**Ref 2**を選択してリコールする波形データのコピー先のリファレンス・メモリを指定します。

注 オシロスコープにリコールできる波形データ・ファイルは、*.ISF*の拡張子についてファイルのみです。オシロスコープでリコールするためには、波形をセーブするときに、*.ISF*のファイル・フォーマットを選択しておく必要があります。

スプレッド・シート上での波形表示

スプレッド・シートで波形を表示させるための、波形のセーブ方法およびスプレッド・シートでの波形のリコール方法について説明します。ここでは、EXCELを例にとります。

1. フォーマット済みのフロッピー・ディスクが入っていることを確認し、前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押します。次に、メイン・メニューの**Save Format**を選択し、サイド・メニューから**Spreadsheet**を選択します。
2. メイン・メニューで**Save Wfm**を選択し、サイド・メニューから**To File**を選択します。次に、サイド・メニューの**Save To Selected File**を選択すると、スプレッド・シートのファイル・フォーマットでセーブします。
3. ディスク・ドライブのインジケータが消えたならば、フロッピー・ディスクを取りだし、コンピュータのディスク・ドライブに入れます。
4. コンピュータにおいてEXCELを起動します。
5. EXCELのファイル・メニューでドライブを選択し、ファイルを選択します。最後にOKを選択すると、ファイルが読み込まれます。

.CSVのフォーマットについては、3-47ページを参照してください。

ファイル・ユーティリティの実行

ファイル・ユーティリティの実行方法については、3-55ページで説明しています。

設定のセーブ／リコール

TDS300シリーズでは、前面パネルの設定を10通りまで内部メモリにセーブできます。設定は、フロッピー・ディスクにセーブすることもできます。前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押すと、セーブ／リコール・メニューが表示されます。

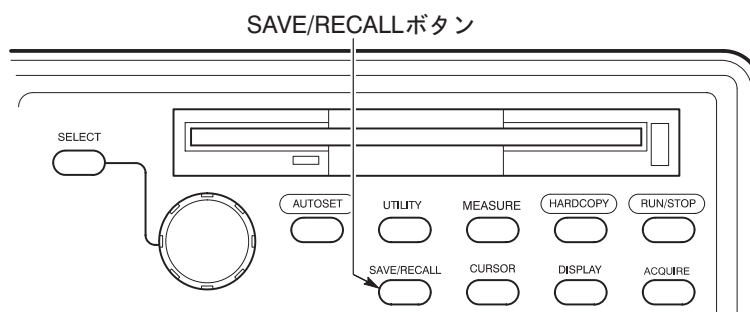


図 3-33: SAVE/RECALLボタン

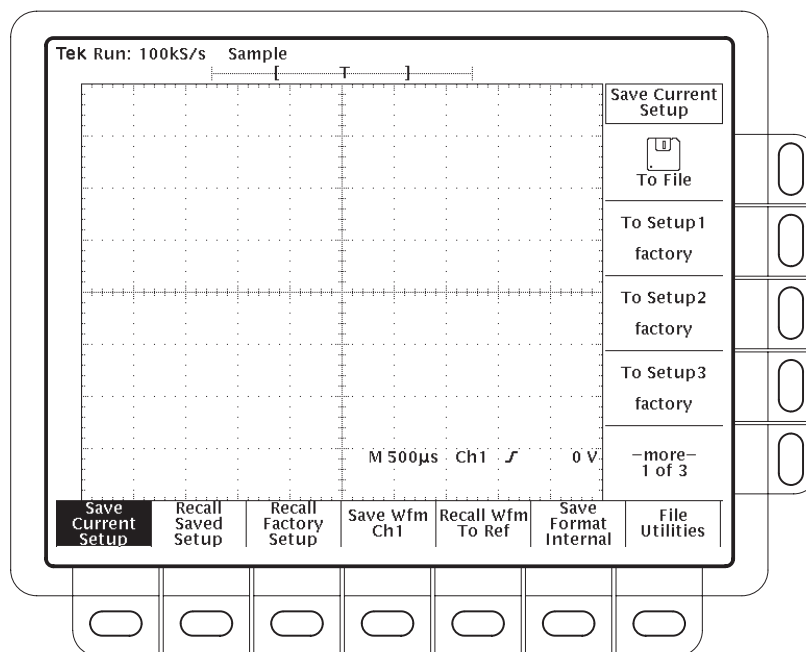


図 3-34: 設定のセーブ／リコール・メニュー

内部メモリを使用する

内部メモリ（不揮発メモリ）には、10通りまでの設定をセーブできます。

注 *Tek Secure*機能（3-59ページ）を実行すると、すべての設定が消去されます。

現在の設定をセーブする

現在の設定をセーブするには、まず前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押します。次にメイン・メニューで**Save Current Setup**を選択し、サイド・メニューでメモリ番号を選択します。5以上のメモリ番号を選択する場合は、**-more- x of 3**を選択して次のページを表示させます。サイド・メニューに**OK Overwrite Saved Setup**が表示されますので、選択すると設定がセーブされます。

注 サイド・メニューのラベルが*user*になっているメモリは、すでに設定がセーブされています。*user*になっているメモリ番号を選択すると、新しい設定に書き換えられます。

設定をリコールする

内部メモリにセーブされている設定をリコールするには、まず前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押します。次にメイン・メニューで**Recall Current Setup**を選択し、サイド・メニューでリコールするメモリ番号を選択します。

設定がセーブされているメモリには*user*のラベルが、セーブされていないメモリには*factory*のラベルが付きます。

設定をリコールしても、リコール前のメニューは変化しません。また、*factory*のラベルが付いたメモリを選択すると、工場出荷時の設定がリコールされます。

工場出荷時の設定をリコールする

工場出荷時の設定をリコールするには、まず前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押します。次にメイン・メニューで**Recall Factory Setup**を選択し、さらにサイド・メニューで**OK Confirm Factory Init**を選択します。

フロッピー・ディスクを使用する

設定のセーブ／リコールに、フロッピー・ディスクを使用する場合の手順を説明します。

注 フロッピー・ディスクにセーブした設定は、別の機種のおシロスコープまたは異なるファームウェア・バージョンではリコールできません。

現在の設定をセーブする

現在の設定をフロッピー・ディスクにセーブするには、まずフォーマット済みの720Kバイトまたは1.44Mバイトのフロッピー・ディスクをおシロスコープのドライブに入れます。次に、前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押し、メイン・メニューで**Save Wfm**を選択し、サイド・メニューから**To File**を選択します。ファイル・リストが表示されますので、汎用ノブを回して**TEK?????.SET**ファイルを選択し、サイド・メニューの**Save To Selected File**を選択すると、セーブを実行します。

設定をリコールする

フロッピー・ディスクにセーブされている設定をリコールするには、まず前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押します。次に、メイン・メニューから**Recall Setup**を選択し、サイド・メニューから**From File**を選択します。ファイル・リストが表示されますので、汎用ノブを回してリコールするファイルを選択します。この場合、**.SET**の拡張子のついたファイルのみが選択できます。最後に、サイド・メニューから**Recall From Selected File**を選択すると、リコールを実行します。

ファイル・ユーティリティの実行

ファイル・ユーティリティの実行方法については、3-55ページで説明しています。

ファイル・システム

前面パネルには、ハードコピー、設定および波形をセーブするためのフロッピー・ディスク・ドライブが装備されています。ここでは、ファイルの消去や名称変更などのファイル・システムについて説明します。

ファイル・ユーティリティ (File Utilities) を表示する

ファイル・ユーティリティ (File Utilities) では、ファイルの消去、ファイル名の変更、ファイルのコピー、ファイルのプリント、ディレクトリの作成、削除作業時の警告、書き込み禁止およびフロッピー・ディスクのフォーマットを行います。

File Utilitiesメニューの表示方法を次に示します。

1. 前面パネルの**SAVE/RECALL**ボタンを押します。
2. メイン・メニューの**File Utilities**を選択すると、File Utilitiesメニューが表示されます。

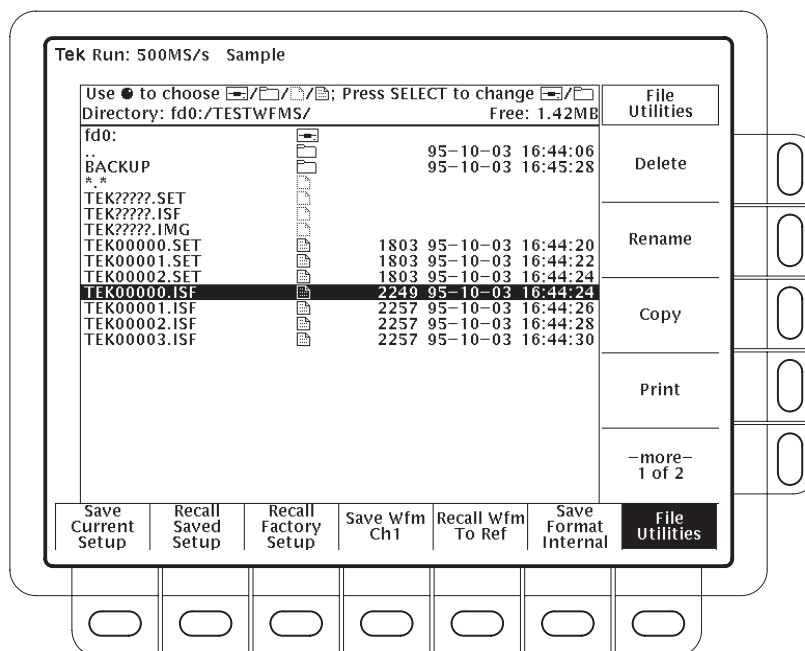


図 3-35: File Utilitiesメニュー

注 ディスクの空きスペースは、ディスプレイ右上に表示されます。表示単位はKバイトですが、1Mバイト以上ある場合はMバイトで表示されます。

空きスペースが1Kバイト以下の場合、表示単位はBytesになります。

ファイルまたはディレクトリを消去する

ファイルまたはディレクトリを消去するには、まず汎用ノブを回して消去するファイルまたはディレクトリを選択します。次に、サイド・メニューから**Delete**を選択します。

ファイル・リストのすべてのファイルを消去する場合は、汎用ノブを回して*.*を選択し、サイド・メニューから**Delete**を選択します。

ディレクトリを消去すると、ディレクトリに含まれているファイルも自動的に消去されます。

ファイル名またはディレクトリ名を変更する

ファイル名またはディレクトリ名を変更するには、まず汎用ノブを回して名称を変更するファイルまたはディレクトリを選択します。次に、サイド・メニューから**Re-name**を選択します。

図3-36に示すようなラベル・メニューが表示されます。

- →、←では、Nameフィールドの変更する文字を選択します。
- 汎用ノブを回すと、文字テーブルから文字を選択できます。
- **Enter Char**では、Nameフィールドのカーソルの位置に文字を挿入します。
- **Back Space**では、Nameフィールドのカーソルの左側の文字を消去します。
- **Delete**では、Nameフィールドのカーソルの位置の文字を消去します。
- **Clear**では、ファイル名すべてを消去します。

文字をすべて入力したならば、サイド・メニューの**OK Accept**を選択します。

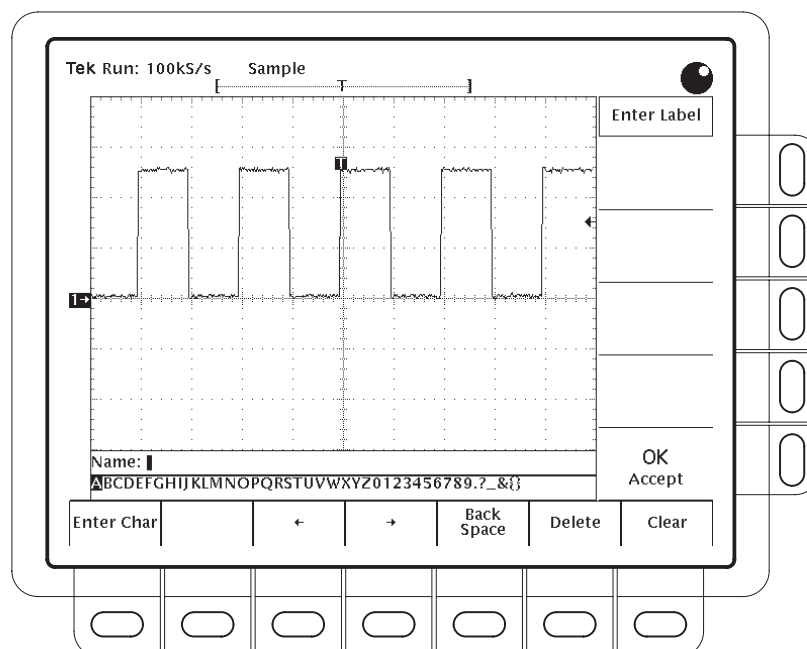


図 3-36: ラベル・メニュー

ファイル／ディレクトリをコピーする

ファイル／ディレクトリをコピーする場合は、汎用ノブでコピーするファイル／ディレクトリを選択します。サイド・メニューで**Copy**を選択するとディレクトリ・リストが表示されますので、コピー先のディレクトリを選択してサイド・メニューの**Copy <name> to Selected Directory**を選択します。

*.*を選択すると、すべてのファイルがコピーの対象になります。

ディレクトリをコピーすると、ディレクトリに含まれるすべてのファイルも自動的にコピーされます。

ハードコピー・ファイルをプリントする

ハードコピー・ファイルをプリントする場合は、汎用ノブでハードコピー・ファイルを選択し、サイド・メニューから**Print**を選択します。

サイド・メニューにインターフェース・ポート（ **GPIB**、 **RS-232**または **Centronics**）が表示されますので、プリンタ／プロッタを接続しているポートを選択すると、フロッピー・ディスクにセーブされたハードコピー・データが出力されます。なお、セーブしたときのフォーマットと、プリンタ／プロッタのフォーマットは一致している必要があります。

ディレクトリを作成する

新規にディレクトリを作成する場合は、サイド・メニューで**Create Directory**を選択します。

ファイル／ディレクトリ名の変更手順（3-56ページ）を参照して、ディレクトリ名を設定します。

消去作業の確認設定

ファイルやディレクトリを消去（Delete）する場合、確認メッセージのオン／オフが設定できます。サイド・メニューの**Confirm Delete**を選択するたびに**ON**、**OFF**が切り替わります。

OFFでは、Deleteが選択されるとただちにファイル／ディレクトリを消去します。

ONでは、消去の確認メッセージが表示されます。

書き換え禁止の設定

既存のファイルへの書き換え禁止（Overwrite Lock）をオン／オフできます。サイド・メニューの**Overwrite Lock**を選択するたびに**ON**、**OFF**が切り替わります。

ONにすると、既存のファイルまたは同じ名前のファイルには書き込めません。この場合、????の付いているファイル名を選択してセーブすると、セーブするごとに????の部分が増え、連番になって新しいファイルが作成されます。

フロッピー・ディスクをフォーマットする

720Kバイトまたは1.44 Mバイトのフロッピー・ディスクをフォーマットするには、汎用ノブを回して**fd0:**を選択し、サイド・メニューの**Format**を選択します。

参照ページ

「ハードコピー」、3-41ページ

「設定のセーブ／リコール」、3-51ページ

「波形のセーブ／リコール」、3-45ページ

ユーティリティ

ユーティリティのメニューは4つあり、1つのメニュー・ボタンからポップアップ・メニューとして表示されます。前面パネルの**UTILITY**ボタンを押してメイン・メニュー左端のボタンを押すと、ポップアップ・メニューが表示されます（図3-38）。

- **Config**メニューは、Tek Secure（すべての設定とリファレンス・メモリの消去）機能とソフトウェアのバージョンを表示するメニューです。
- **I/O**メニュー（オプション14型のみ）は、ハードコピーとリモート操作に関するメニューです。リモート操作に関しては、プログラマ・マニュアルを参照してください。
- **Cal**メニューは、校正用メニューです。

測定時と前回のSPC CAL（Signal Path Compensation Calibration 自己補償）実行時との周囲温度差が5°C以上ある場合、診断テストで異常が発生したり、測定誤差やトレースのオフセットを生ずることがあります。

高精度測定のためには、測定に先立ちSPC CALの実行をおすすめします。また、5mV/div以下の感度で測定する場合も、1週間に1度のSPC CALの実行をおすすめします（3-61ページを参照）。

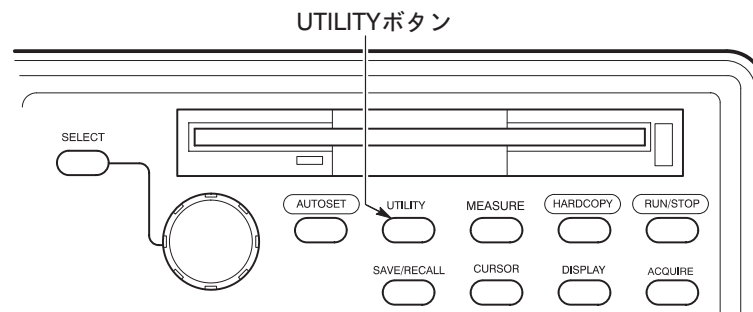


図 3-37: UTILITYボタン

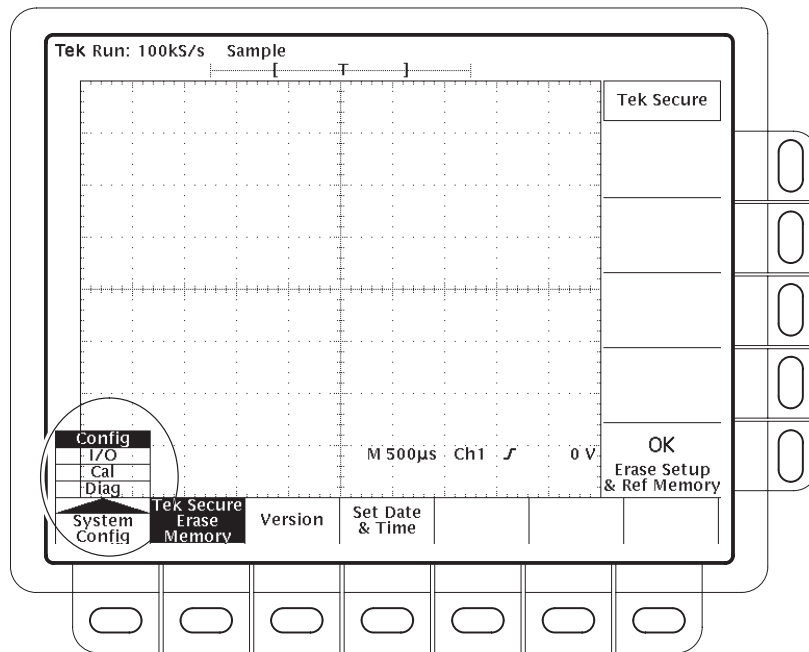


図 3-38: ポップアップ・メニュー

SPC CAL手順

1. オシロスコープの電源を投入した後、20分以上ウォームアップします。入力信号やプローブが接続されている場合は、すべて取り外します。
2. 前面パネルの**UTILITY**ボタンを押します。
3. メイン・メニュー左端の**System**を繰り返し押し、ポップアップ・メニューから**CAL**を選択します。
4. メイン・メニューの**Signal Path**を選択し、サイド・メニューの**Ok Compensate Signal Paths**を選択します。

注 SPC CAL実行中は、電源を切らないでください。SPC CAL実行中に電源を切ると、キャリブレーション定数が無効になります。

5. 約4分後にSPC CALは終了し、終了のメッセージが表示されることを確認します。メイン・メニューのSignal Passの欄にFailと表示された場合は、ソニー・テクトロニクス営業所または最寄りの販売店までご連絡ください。
6. 前面パネルの**CLEAR MENU**ボタンを押して**UTILITY**メニューを終了します。機器は、SPC CAL実行前に設定されていた状態に戻ります。

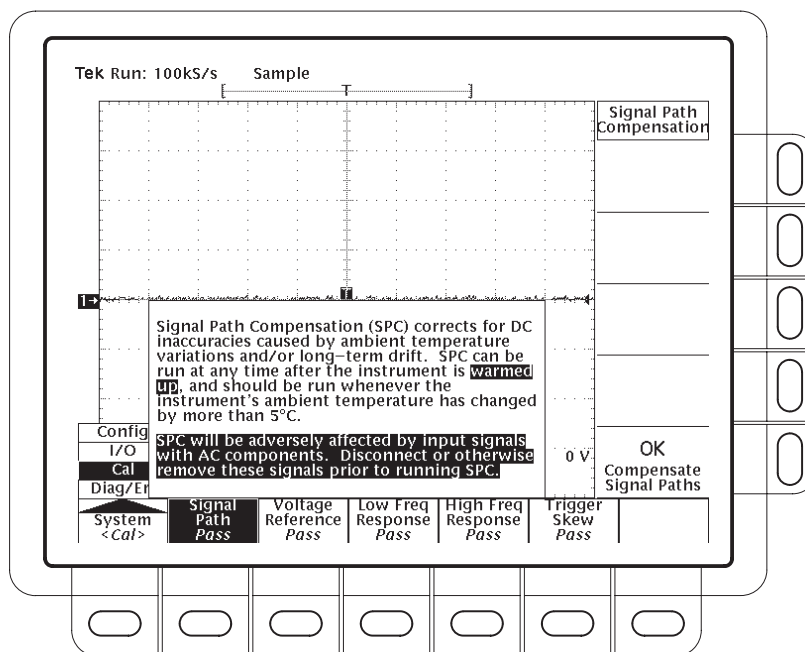


図 3-39: Cal メニュー

日付と時刻の設定

日付または時刻の設定が必要になった場合は、次の手順で行います。

1. 前面パネルの**UTILITY**ボタンを押します。メイン・メニュー左端の**System**を繰り返し選択し、ポップアップ・メニューから**Config**を選択します。
2. メイン・メニューで**Set Date & Time**を選択します。

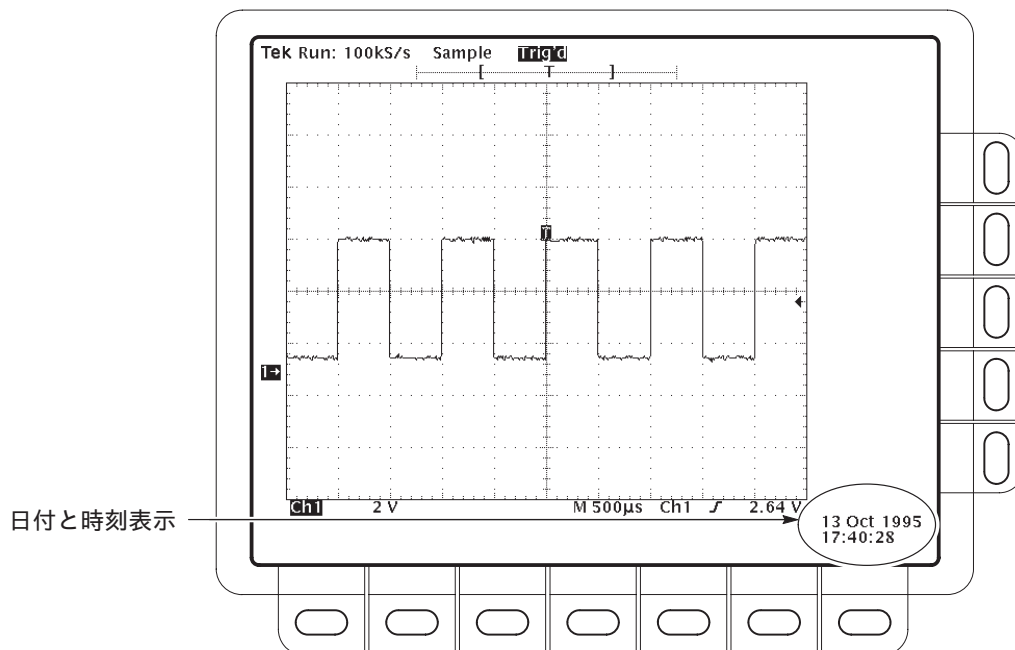


図 3-40: 日付と時刻表示

3. 変更する項目をサイド・メニュー (**Year**、**Day Month**、**Hour**および**Minute**) から選択し、汎用ノブを回して設定します。
4. 手順3を繰り返し、年、月、日、時、分を設定します。
5. 最後にサイド・メニューの**OK Enter Date/Time**を選択すると、秒が0になって新しい日付／時刻が設定されます。

注 時計を設定する場合、現在の時刻よりも設定時刻を進めておき、設定時刻と現在の時刻が一致したときに**Ok Enter Date/Time**を選択すると、時刻を正確に合わせるすることができます。

6. 前面パネルの**CLEAR MENU**ボタンを押すと、ディスプレイ右下に新しく設定された日付と時刻が表示されます。表示されない場合は、3-29ページを参照して日付と時刻の表示をオンしてください。



付 録

付録 A: 仕様

動作仕様

動作仕様では、定量化できる各項目を保証値として示します。

注 表中の項目の欄において、**太ゴシック体**で書かれている性能は、「付録B 特性チェック」で記述されています。

動作仕様条件

以下の表に記載する電気特性は、機器が周囲温度+20℃～+30℃の範囲で調整され、少なくとも20分間のウォームアップ後、周囲温度-10℃～+55℃の範囲で動作している場合に適用します。

表 A-1: 動作仕様 — アクイジション・システム

項目	特性	
アベレージ・モードでの DC電圧測定精度	測定の種類	DC精度
	アベレージ16回以上	$\pm(2.0\% \times (\text{読み値} - \text{ネット} \cdot \text{オフセット}^1) + \text{オフセット精度} + 0.1 \text{ div})$
	アベレージ16回以上の任意の2波形間の電位差	$\pm(2.0\% \times \text{読み値} + 0.15 \text{ div} + 0.3 \text{ mV})$
サンプル・モードまたはアベレージ・モードでのDCゲイン精度	±2%	
ピーク・ディテクトおよびエンベロープ・モードでのパルス応答	Sec/Divの設定	最小パルス幅
	5 s/div～25 μs/div TDS340A型: 10 μs/div～5 ns/div TDS360型: 10 μs/div～2.5 ns/div TDS380型: 10 μs/div～1 ns/div	10 ns >10 nsまたは Sec/Divの設定×.02
オフセット精度	Volts/Divの設定	オフセット精度
	2 mV/div～99.5 mV/div	$\pm(0.4\% \times \text{ネット} \cdot \text{オフセット}^1 + 3 \text{ mV} + 0.1 \text{ div} \times \text{V/divの設定})$
	100 mV/div～995 mV/div	$\pm(0.4\% \times \text{ネット} \cdot \text{オフセット}^1 + 30 \text{ mV} + 0.1 \text{ div} \times \text{V/divの設定})$
	1 V/div～10 V/div	$\pm(0.4\% \times \text{ネット} \cdot \text{オフセット}^1 + 300 \text{ mV} + 0.1 \text{ div} \times \text{V/divの設定})$
DCカップリングでのアナログ周波数帯域	TDS340A型: DC～100MHz TDS360型: DC～200MHz、ただし2 mV/divではDC～180 MHz TDS380型: DC～400MHz、ただし2 mV/divではDC～250 MHz	
クロストーク (チャンネル間アイソレーション)	≥100:1 (50MHz、2チャンネル間のVolts/divの設定を等しくした状態において)	
DCカップリングでの入力インピーダンス	TDS340A型: 1 MΩ ±1% (並列に20 pF ±2.0 pF) TDS360型: 1 MΩ ±1% (並列に20 pF ±2.0 pF) TDS380型: 1 MΩ ±1% (並列に12 pF ±2.0 pF)	

表 A-1: 動作仕様 — アクイジション・システム (続き)

項目	特性
最大入力電圧	±300 V (ACまたはDC) CATII。100kHz~3MHzでは20dB/decadeで低下し、3MHz以上では13V+ピークAC。
ACカップリングでのカットオフ周波数 ²	10 Hz以下

¹ ネット・オフセット = オフセット - (Position × Volts/Div)。ネット・オフセットとは、A/Dコンバータのダイナミック・レンジの中心電圧のこと。オフセット精度とは、この電圧レベルでの精度をいう。

² 10×の電圧プローブを使用すると、1/10になる。

表 A-2: 動作仕様 — 時間軸

項目	特性
ロング・ターム・サンプル・レート および遅延時間精度	1 ms以上のインターバルで±100 ppm
デルタ時間測定精度 ^{1,2}	帯域制限を「Full」にし、サンプル・モードで単発信号を取り込んだとき： $\pm(1 \text{ WI}^2 + 100 \text{ ppm} \times \text{読み値} + 0.6 \text{ ns})$ 帯域制限を「Full」にし、16回以上のアベレージ・モードで取り込んだとき： $\pm(1 \text{ WI}^2 + 100 \text{ ppm} \times \text{読み値} + 0.4 \text{ ns})$

¹ 5div以上の振幅、2.0div以上のスルー・レートの信号でデルタ時間測定した場合。5mV/div以上の感度で取り込むものとする。

² WI = サンプル間隔 (A-8ページの表A-11参照)。

表 A-3: 動作仕様 — トリガ・システム

項目	特性	
	トリガ・ソース	感度
DCカップリングでの トリガ・レベル精度	CH1またはCH2	±(設定値 - ネット・オフセット ¹ の 3% + 0.2 div × volts/divの設定 + オフ セット精度)
	External	±(設定値 の6% + 20 mV)
	External/10	±(設定値 の6% + 200 mV)

表 A-3: 動作仕様 — トリガ・システム (続き)

項目	特性	
DCカップリングでの エッジ・トリガ感度	トリガ・ソース	感度
	CH1またはCH2	TDS340A型: DC~20MHzまでは0.35div、 100MHzでは1div。 TDS360型: DC~50MHzまでは0.35div、 200MHzでは1div。 TDS380型: DC~50MHzまでは0.35div、 400MHzでは1div。
	External	TDS340A型: DC~20MHzまでは50mV、 100MHzでは150mV。 TDS360型: DC~50MHzまでは50mV、 200MHzでは150mV。 TDS380型: DC~50MHzまでは50mV、 400MHzでは500mV。
	External/10	TDS340A型: DC~20MHzまでは500mV、 100MHzでは1.5V。 TDS360型: DC~50MHzまでは500mV、 200MHzでは1.5V。 TDS380型: DC~50MHzまでは500mV、 400MHzでは5.0V。
外部トリガの入力インピーダンス	1 M Ω \pm 2% (並列に20 pF \pm 2 pF)	
外部トリガの最大入力電圧	\pm 300 V (ACまたはDC) CATII。100kHz~3MHzでは20dB/decadeで低下し、 3MHz以上では13V+ピークAC。	

¹ ネット・オフセット = オフセット - (Position \times Volts/Div)。ネット・オフセットとは、A/Dコンバータのダイナミック・レンジの中心電圧のこと。オフセット精度とは、この電圧レベルでの精度をいう。

表 A-4: 電源仕様

項目	特性
電圧および周波数	90~132 VAC _{RMS} (47 Hz~ 440 Hz) 132~250 VAC _{RMS} (47 Hz~ 63 Hz)
消費電力	65W(120VA)以下

表 A-5: 動作仕様 — 環境、安全性、信頼性

項目	特性
環境	<p>温度（ディスク・ドライブにフロッピー・ディスクが入っていない場合）： +4℃～+50℃（動作時） -22℃～+60℃（非動作時）</p> <p>ディスク・ドライブにフロッピー・ディスクが入っている場合： +10℃～+50℃（動作時または非動作時）</p> <p>湿度（ディスク・ドライブにフロッピー・ディスクが入っていない場合）： 0～80%（+29℃以下）または0～20%（+30℃～+50℃）（動作時） 0～90%（+40℃以下）または0～5%（+41℃～+50℃）（非動作時）</p> <p>ディスク・ドライブにフロッピー・ディスクが入っている場合： 0～80%（+29℃以下）または0～20%（+30℃～+50℃） （動作時または非動作時）</p> <p>高度： 4570mまで（動作時） 12190mまで（非動作時）</p>
振動	<p>ランダム振動（フロッピー・ディスクが入っていない場合）： 動作時：0.31 g RMS、5～500Hz、各軸方向で10分間 非動作時：2.46 g RMS、5～500Hz、各軸方向で10分間</p>

代表特性

代表特性とは代表的または平均的な特性であり、その値を厳密に保証するものではありません。

表 A-6: 代表特性 — アクイジション・システム

項目	特性			
エンベロープ・モードでの DCゲイン精度	V/divの±3% (5s/div~25 μs/div) V/divの±2% (10 μs/div~5 ns/div : TDS340A型) V/divの±2% (10 μs/div~2.5 ns/div : TDS360型) V/divの±2% (10 μs/div~1 ns/div : TDS380型)			
サンプル・モードでの DC電圧測定精度	測定方法		DC精度	
	任意のサンプル		±(2.0% × (読み値 - ネット・オフセット ¹) + オフセット精度 + 0.13 div + 0.6 mV)	
	サンプル間のデルタ電圧測定 ²		±(2.0% × 読み値 + 0.26 div + 1.2 mV)	
帯域制限周波数	20 MHz			
ステップ・レスポンス・セトリング・エラー	Volts/Divの設定	ステップ振幅	セトリング・エラー(%)³	
			100 ns	20 ms
	2 mV/div~99.5 mV/div	2 V以下	1.0以下	0.1以下
	100mV/div~995mV/div	20 V以下	1.5以下	0.2以下
	1 V/div~10 V/div	200 V以下	2.5以下	0.2以下
コモン・モード除去比(CMRR)	両チャンネルのVolts/divとカップリングを同じにして 60Hzで100:1 50Hzで20:1			

¹ ネット・オフセット = オフセット - (Position × Volts/Div)。ネット・オフセットとは、A/Dコンバータのダイナミック・レンジの中心電圧のこと。オフセット精度とは、この電圧レベルでの精度をいう。

² 同じ設定、同じ周囲環境下での測定とする。

³ 立ち上がりの50%点から指定した時間 (100ns、20ms) における電圧と、50%点から1秒後の電圧の差を比率で表したものの。

表 A-7: 代表特性 — トリガ・システム

項目	特性	
エッジ・トリガのポジション・エラー	アクイジション・モード	トリガ・ポジション・エラー^{1,2}
	サンプル、アベラージュ	$\pm(1 \text{ WI} + 2 \text{ ns})$
	ピーク・ディテクト、エンベロープ	$\pm(2 \text{ WI} + 2 \text{ ns})$
ビデオ・トリガの感度	ソース	代表的感度
	CH1またはCH2 External External/10	ビデオ・シンク信号の0.6div ビデオ・シンク信号の75mV ビデオ・シンク信号の750mV
	「Set Level to 50%」機能の下限周波数	50 Hz
DCカップリング以外でのエッジ・トリガ感度 ³	トリガ・カップリング	安定なトリガに必要な代表的信号レベル
	AC	60Hz以上ではDCカップリングの場合 ⁴ と同じ 60Hz以下では減衰する
	Noise Reject	DCカップリング時 ⁴ の3.5倍
	High Frequency Reject	DC~30kHzまではDCカップリング時 ⁴ の1.5倍 30kHz以上では減衰する
	Low Frequency Reject	80kHz以上ではDCカップリング時 ⁴ の1.5倍 80kHz以下では減衰する

¹ ネット・オフセット = オフセット - (Position × Volts/Div)。ネット・オフセットとは、A/Dコンバータのダイナミック・レンジの中心電圧のこと。オフセット精度とは、この電圧レベルでの精度をいう。

² WI = サンプル間隔 (A-8ページの表A-11参照)。

³ 安定なトリガのための最低感度。トリガが安定にかかると、時間軸が2ms/divより速い設定の場合、TRIG'DのLEDが点灯する。10ms/divより遅い場合は、TRIG'DのLEDが点滅する。

⁴ A-2ページの表A-3を参照。

表 A-8: 代表特性 — プロブ校正用出力端子

項目	特性	
出力電圧と周波数	特性	
	電圧	1 M Ω 負荷に対して5.0 V (ベース・トップ間)
	周波数	1 kHz

表 A-9: 代表特性 — データの保存性

項目	特性
不揮発性メモリのデータ保存期間 ^{1,2}	5年以上

¹ 本体の電源を入れない状態で、リファレンス・メモリ、セーブしている設定および校正定数が保存できる期間。

² メモリへのデータ保存は、リチウム・バッテリーでバックアップする。

一般仕様

ここでは性能や制限値ではなく、入力チャンネルの数などの項目について示します。

表 A-10: 一般仕様 — アクイジション・システム

項目	特性	
周波数帯域制限の選択	20 MHzおよびFULL	
デジタイザの数	2	
デジタイザのビット数	8ビット ¹	
入力チャンネル数	2 (CH1とCH2)	
入力カップリング	DC、ACおよびGND	
オフセット・レンジ	Volts/Divの設定	オフセット・レンジ
	2 mV/div~99.5 mV/div	±1 V
	100 mV/div~995 mV/div	±10 V
	1 V/div~10 V/div	±100 V
ポジション・レンジ	±5 div	
感度 ²	2 mV/div~10 V/div	
立ち上がり時間	TDS340A型: 3.5 ns TDS360型: 1.75 ns TDS380型: 875 ps	
TekProbeインタフェース	レベル1プローブ・コーディング	

¹ 1divあたり25DL (デジタイザ・レベル) の分解能があり、10.24divのダイナミック・レンジがある。DLとはVolts/divの設定での分解できる最小電圧のことで、電圧で表すとVolts/divの設定の1/25。例えば、感度が1V/divの場合、1DLは1/25(V)すなわち40mVとなる。

² 2mV/div~10V/divでは1-2-5ステップで切り替えられる。各感度間は、1%の分解能で微調整できる。例えば、50mV/divと100mV/divでは、0.5mVきざみで微調整できる。

表 A-11: 一般仕様 — 時間軸

項目	特性
サンプル・レート ^{1,2}	TDS340A型: 10S/s~500MS/s (1-2-5ステップ) TDS360型: 10S/s~1GS/s (1-2-5ステップ) TDS380型: 10S/s~2GS/s (1-2-5ステップ)
掃引時間	TDS340A型: 5 ns/div~5 s/div (1-2.5-5ステップ) TDS360型: 2.5 ns/div~5 s/div (1-2.5-5ステップ) TDS380型: 1 ns/div~5 s/div (1-2.5-5ステップ)
遅延時間	16.5 ns~50 s
レコード長	1,000ポイント

¹ 実時間サンプリングでのサンプル・レート (サンプル/秒)

² 波形レート(WR)は、波形レコードの等価時間サンプル・レートをいいます。シングル・アクイジション、実時間サンプリングで取り込んだ波形レコードの波形レートは、実時間サンプル・レートと同じです。1回の取り込み、実時間サンプリングで補間によって表示される波形、または複数回の取り込み、等価時間サンプリングによって表示される波形の波形レコードは、実時間サンプル・レートよりも速くなります。どの場合でも、波形レートは1/WI(Waveform Interval)になります。

表 A-12: 一般仕様 — トリガ・システム

項目	特性	
ホールドオフ・レンジ	500 ns~10 s	
トリガ・レベル・レンジ	ソース	レンジ
	任意のチャンネル	ディスプレイ中央から±12 div
	External	±1.5 V
	External /10	±15 V
	Line	±300 V
ビデオ・トリガのフォーマット、フィールド・レート	コンポジット・ビデオ信号のシンク・パルスの立ち下がり、525~625ライン、50~60Hz、インタレース (NTSC、PAL、SECAMなど)	
外部トリガのTekProbeインタフェース	レベル1プローブ・コーディング	

表 A-13: 一般仕様 — ディスプレイ・システム

項目	特性
CRT	7インチ、電磁偏向、水平ラスタ・スキャン、P31蛍光体
表示分解能	水平640ピクセル、垂直480ピクセル 表示領域：水平12.92cm、垂直9.69cm
波形目盛	401×501ピクセル（8×10div、1divは1cm×1cm）
輝度	DimとBright（全体の輝度とコントラストは微調整が可能）

表 A-14: 一般仕様 — インタフェース

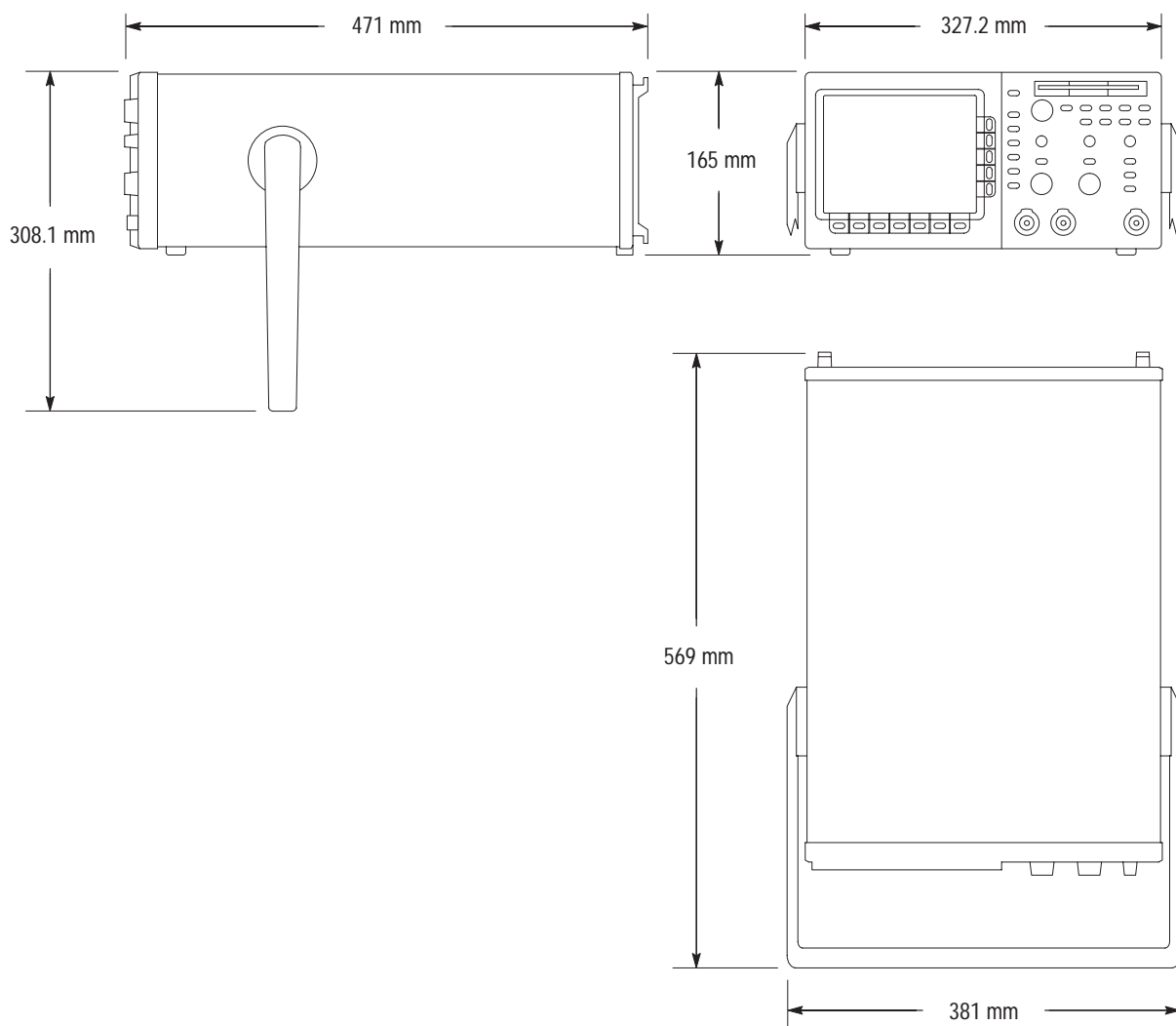
項目	特性
GPIB	オプション14型またはTD3F14Aインタフェース・アップグレード・キットで装備され、IEEE Std 488-1987に適合。
RS-232	オプション14型またはTD3F14Aインタフェース・アップグレード・キットで装備され、9ピン（オス）でEIA/TIA 574-90に適合。
セントロニクス	オプション14型またはTD3F14Aインタフェース・アップグレード・キットで装備され、25ピン（メス）、IBM PCタイプのパラレル・プリンタ・インタフェースで、Centronics C332-44, Rev Aに適合。
ビデオ出力 （オプション14型のみ）	後部パネルのDB-9ピン（メス）コネクタからノン・インタレース信号が出力され、ANSI RS343Aに適合。 スキャン・レート：30.6 kHz、VGA互換
プリンタ用電源 （オプション14型のみ）	オプション8P型プリンタ・パッケージに電源を供給するためのコネクタを装備。

表 A-15: 一般仕様 — ヒューズ

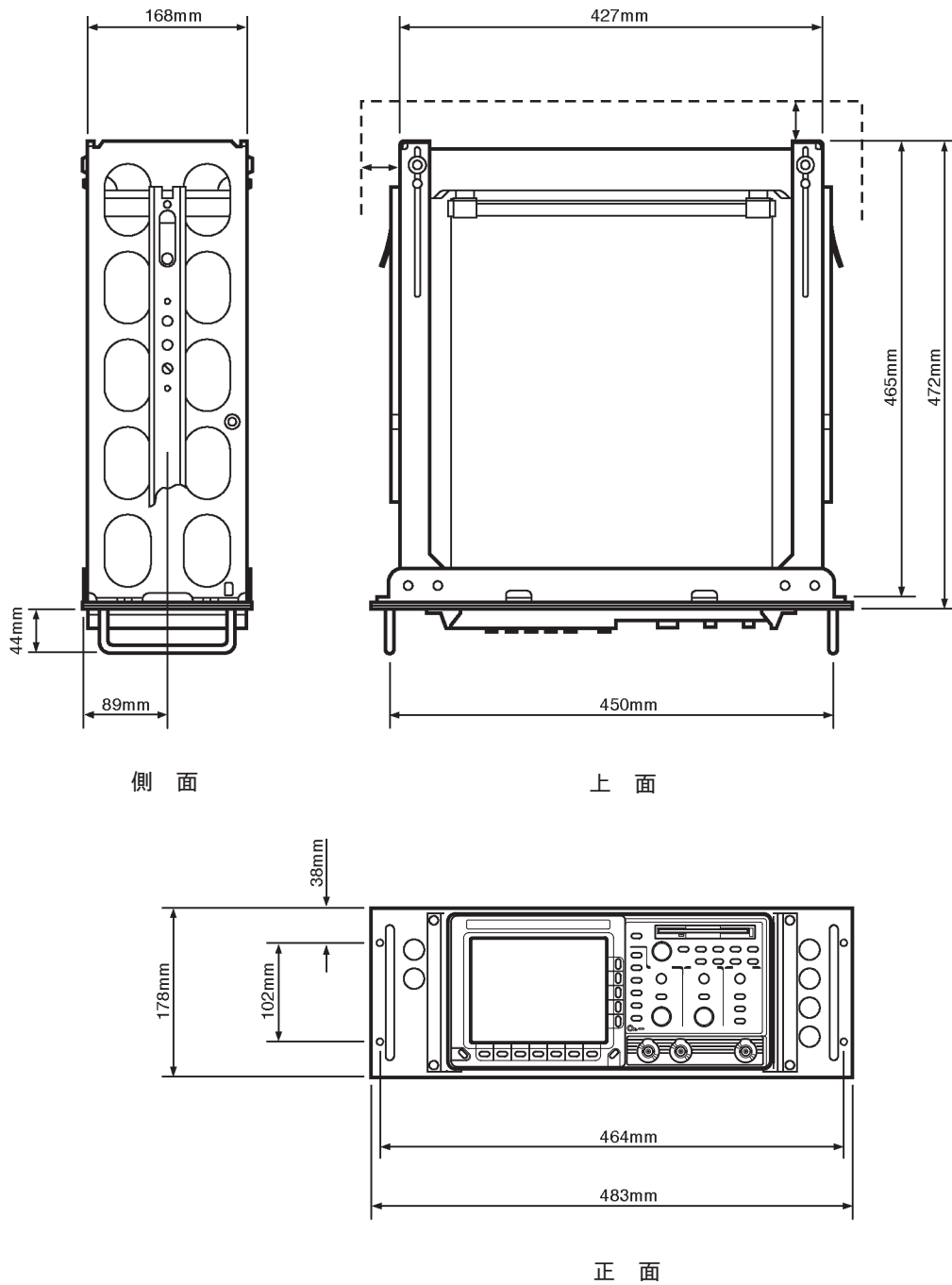
項目	特性
ヒューズ定格	5 mm × 20 mm, 3 A (T), 250 Vまたは1.25 in × 0.25 in, 3.15 A (T), 250 V

表 A-16: 一般仕様 — 機械特性

項目	特性
重量 標準	7.0 kg (本体のみ) 8.6 kg (前面カバー、アクセサリおよびアクセサリ・ポーチを含む) 12.9 kg (梱包時)
ラックマウント形式	6.6 kg (本体) + ラックマウント・キット 14.7 kg (梱包時)
ラックマウント・キット	4.5 kg (本体)、7.5 kg (梱包時)
寸法 標準タイプ (図A-1)	高さ: 191 mm (マウント、アクセサリ・ポーチを含む) 165 mm (アクセサリ・ポーチを除く) 幅: 381 mm (ハンドルを含む) 奥行: 471 mm (本体のみ) 490 mm (前面カバー含む) 569 mm (ハンドル含む)
ラックマウント・タイプ	高さ: 178 mm 幅: 483 mm 奥行: 472 mm (ハンドル除く)、517 mm (ハンドル含む)



図A-1: TDS340A型、TDS360型およびTDS380型の外形寸法



図A-2: ラックマウント寸法図

表 A-17: 安全性

EC適合宣言	<p>EMC Directive 89/336/EEC: EN 55011 Class B 放射妨害および伝導妨害¹ EN 50081-1 放射: EN 60555-2 電源高調波 EN 50082-1 感受性: IEC 801-2 静電耐性 IEC 801-3 RF放射² IEC 801-4 ファスト・トランジェント IEC 801-5 サージ</p> <p>Low Voltage Directive 73/23/EEC: EN 61010-1 測定、制御および研究レベルでの使用における安全基準</p> <p>¹ 高品質、二重シールドのケーブルを使用のこと。シールドは、両側のコネクタ・ハウジングに低インピーダンスで接続のこと。VGAケーブルは、両エンドにフェライト・コアを付けていること。推奨ケーブルは、表C-6を参照。</p> <p>² 27MHz~500MHzにおいて、±0.3 div以内の波形変動または0.6 div以内のピーク・ピーク・ノイズの増加。試験条件: 両チャンネルともグラウンド・キャップにて終端、10mV/div、DCカップリング、トリガ・ソース: CH1、アクイジション・モード: サンプル、時間軸設定: 250µs/div。</p>
安全規格	<p>UL3111-1^{3,4} CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92³</p> <p>³ IEC1010の北米向け翻訳版</p> <p>⁴ 環境条件: 動作温度: -10°C~+55°C、最大高度: 4750m、Safety Class I (IEC 1010-1 Annex H)、 過電圧カテゴリII (IEC 1010-1 Annex J)、汚染度2 (IEC 1010-1)。</p>
FCC	FCC Code of Federal Regulations 47, Part 15, Subpart B, Class A Limits
過電圧カテゴリ	<p>カテゴリ 例</p> <p>CAT III ビルまたは工場内の配電レベル、固定設備等の環境</p> <p>CAT II 研究室または事務所等の環境。局所的なレベル、機器、携帯用機器等。</p> <p>CAT I 通信機器などの信号レベル。</p>
汚染度 2	導電性の汚染物質が周囲にある環境では、使用しないでください。

付録 B: 特性チェック

ここでは、TDS340A型/TDS360型およびTDS380型の動作仕様の項目をチェックするための手順を説明します。

- オシロスコープ機能の簡単なチェック方法として、「セルフテスト」があります。手順については、1-5ページを参照してください。

特徴: 外部機器および信号源を必要としないテストで、オシロスコープの機能および精度をチェックします。重要な測定の前には実行することをお勧めします。

- オシロスコープの基本機能をチェックする方法として、「機能チェック」があります。手順については、1-7ページを参照してください。

特徴: 付属のプロブを使用し、オシロスコープ内部のハードウェアをチェックします。最初に電源を入れる場合などの機能チェックとして行います。

- さらに詳細な性能チェックについては、B-5ページから説明します。

特徴: 動作仕様に適合しているかチェックします。オシロスコープ以外にテスト機器が必要になります。使用するテスト機器については、B-3ページを参照してください。

表記方法

以下で説明する手順については、次のような表記方法にしています。

- 各手順は、次の項目ごとに説明します。

テスト名
使用するテスト機器
所要時間
必要条件
手順

- 手順で使用する「メイン・メニュー」、「サイド・メニュー」および「ポップアップ・メニュー」は、図B-1を参照してください。

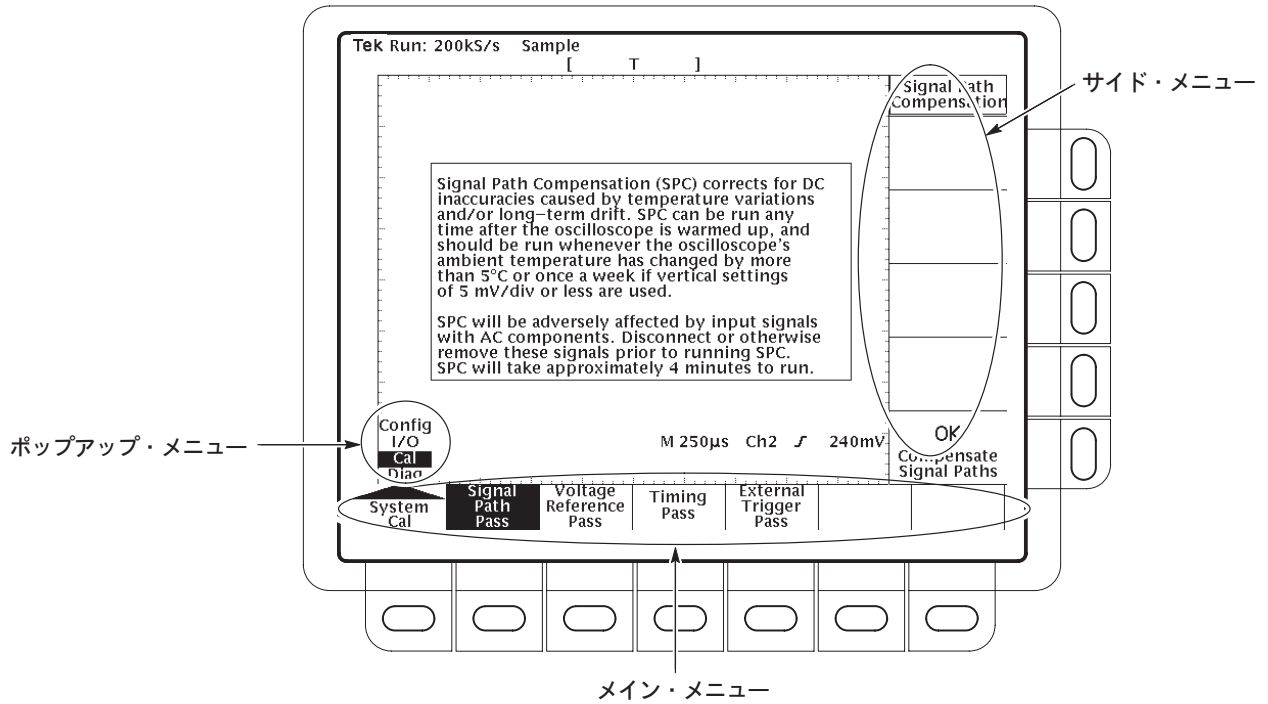
- 手順で使用する前面パネル・ボタン、メニューで使用する選択項目、表示されるリードアウトやステータス・メッセージは、**太字**で表します。

- メニューによる操作方法は、次のように表します。

前面パネル・ボタン→**ポップアップ・メニュー・ボタン** (必要な場合) →
メイン・メニュー・ボタン→**サイド・メニュー・ボタン**

例として、
次の手順でボタンを押します。

TRIGGER MENU→**Type: Video** (ポップアップ) → **Trigger On** (メイン) →
Any Field (サイド)



図B-1: メニュー

テスト機器

特性チェックに必要なテスト機器を表B-1に示します。

表 B-1: テスト機器

機器名	付属品、その他	代表機種名	使用用途
1. 50Ωターミネーション (2個)	BNC (メス) 入力 BNC (オス) 出力	当社部品番号: 011-0049-01	チャンネル間の遅延時間 チェック
2. 精密同軸ケーブル (2本)	50Ω, BNC (オス・オス) コ ネクタ, 91cm	当社部品番号: 012-0482-00	信号接続用
3. デュアル・バナナ・ コネクタ	BNC (メス) -デュアル・バ ナナ	当社部品番号: 103-009-00	精度チェック
4. BNC “T”コネクタ	BNC (オス) - BNC (メス) ×2	当社部品番号: 103-0030-00	トリガ感度チェック
5. 2入力コネクタ	BNC (メス) - BNC (オス) ×2	当社部品番号: 067-0525-02	チャンネル間の遅延時間 チェック
6. DC基準信号発生器	±110 V可変出力、 精度: 0.1%	Wavetek 9100 Calibration System with Option 250	DCのオフセット、ゲイン、測 定精度チェック
7. 正弦波発生器	200 kHz~250 MHz、 5 mV~4 V _{p-p} (50 Ω負荷)	Wavetek 9100 Calibration System with Option 250	周波数帯域、トリガ感度 チェック
8. 正弦波発生器 ¹	200 kHz~400 MHz、 5 mV~4 V _{p-p} (50 Ω負荷)	Rohde & Schwarz SMY with URV 35 Power Meter and NRV-Z8 Power Sensor	周波数帯域、トリガ感度 チェック
9. タイム・マーカ発生器	マーカ周波数: 10ms~10ns 精度: 2ppm以内	Wavetek 9100 Calibration System with Option 250	サンプル・レート、遅延時間 精度チェック
10. オシロスコープに付属の 10×電圧プローブ	P6109B型 (TDS340A型) P6111B型 (TDS360型) P6114B型 (TDS380型)		信号接続用

¹ TDS380型のみで使用します。手順については、B-14ページを参照してください。当社のSG504型 正弦波発生器も使用できます。

テスト結果

テスト結果は、このページをコピーしたものに書き込んでください。

TDS340A型/TDS360型およびTDS380型のテスト結果

製造番号: _____	登録番号: _____
温度: _____	相対湿度 %: _____
実施日: _____	作業者: _____

チェック項目	下限値	校正前	校正後	上限値
DC電圧測定精度				
CH1 VOLTS/DIV 1 V	+97.1 V	_____	_____	+98.9 V
200 mV	+8.28 V	_____	_____	+8.52 V
50 mV ¹	-581 mV	_____	_____	-619 mV
50 mV ²	-881 mV	_____	_____	-919 mV
Δ at 50 mV	+286 mV	_____	_____	+314 mV
10 mV	+54.6 mV	_____	_____	+65.4 mV
5 mV	-982 mV	_____	_____	-998 mV
CH2 VOLTS/DIV 1 V	+97.1 V	_____	_____	+98.9 V
200 mV	+8.28 V	_____	_____	+8.52 V
50 mV ¹	-581 mV	_____	_____	-619 mV
50 mV ²	-881 mV	_____	_____	-919 mV
Δ at 50 mV	+286 mV	_____	_____	+314 mV
10 mV	+54.6 mV	_____	_____	+65.4 mV
5 mV	-982 mV	_____	_____	-998 mV
アナログ周波数帯域				
CH1	42.5 mV	_____	_____	N/A
CH2	42.5 mV	_____	_____	N/A
ロング・ターム・サンプル・レートおよび遅延時間精度				
	-2.0 Div	_____	_____	+2.0 Div
DCカップリングでのエッジ・トリガ感度				
メイン・トリガ	安定したトリガ	_____	_____	N/A
メイン・トリガ - 立ち下がり	安定したトリガ	_____	_____	N/A

¹ 信号発生器の設定: -0.6 V

² 信号発生器の設定: -0.9 V

チェック方法

特性チェックは、「アクイジション・システム・チェック」、「時間軸システム・チェック」および「トリガ・システム・チェック」に分けて行います。チェック項目は、A-1ページからの動作仕様の**太字**で記されている項目について行います。

必要条件

特性チェックは、次の必要条件が満たされている状態で行ってください。

- 本体のキャビネットが取り付けられていること。
- 「セルフテスト」（1-5ページ）および「機能チェック」（1-7ページ）を終了していること。
- 最低20分間のウォームアップを実行し、周囲温度が -10°C ～ $+55^{\circ}\text{C}$ であること。

アクイジション・システム・チェック

DC電圧測定精度



警告 この手順では、入力電圧を98 VDCまで上げてテストします。非常に危険ですので、DC基準信号発生器の信号を接続または外す場合は、必ず出力電圧を0Vにしてから行ってください。

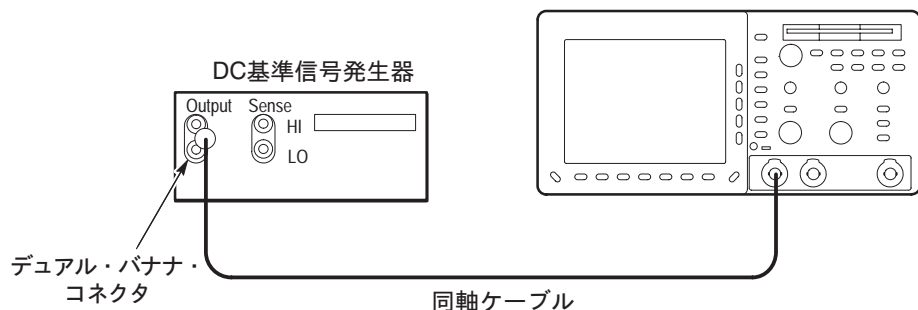
使用機器: デュアル・バナナ・コネクタ×1、DC基準信号発生器×1、精密同軸ケーブル×1（表B-1参照）。

所要時間: 約35分

必要条件: B-5ページを参照

手 順:

1. DC基準信号発生器の出力電圧を0Vに設定します。
2. DC基準信号発生器の出力端子にデュアル・バナナ・コネクタを接続し、同軸ケーブルでオシロスコープのCH1に接続します（図B-2）。



図B-2: DC電圧測定精度チェックのための接続

3. 次の順序でボタンを押します。
SAVE/RECALL SETUP → **Recall Factory Setup** (メイン) → **OK Confirm**
Factory Init (サイド)
4. 次の順序でボタンを押します。
AQUIRE → **Mode** (メイン) → **Average 16** (サイド)
5. 次の順序でボタンを押します。
MEASURE → **Select Measrmt** (メイン)
6. サイド・メニューの**more**のボタンを繰り返し押しして**Mean**を表示させ、**Mean**を選択します。
7. **VERTICAL SCALE**ノブを回して、表B-2の垂直軸スケールの設定に合わせます (表の上から順に行います)。
8. 次の順序でボタンを押します。
VERTICAL MENU → **Position** (メイン)
9. 前面パネルの汎用ノブを回し、垂直軸ポジションを表B-2に示された値に設定します。ベースラインはディスプレイから見えなくなります。
10. メイン・メニューの**Offset**を選択します。
11. 前面パネルの汎用ノブを回し、垂直軸オフセットを表B-2に示された値に設定します。ベースラインはまだ見えません。

表 B-2: DC精度

垂直軸スケールの設定	ポジションの設定 (divs)	オフセットの設定	信号発生器の設定	許容範囲
1 V	+5	+100 V	+98 V	+97.1 V~+98.9 V
200 mV	+5	+10 V	+8.4 V	+8.28 V~+8.52 V
50 mV	-5	-1 V	-0.6 V	-581 mV~-619 mV
50 mV	-5	-1 V	-0.9 V	-881 mV~-919 mV
Δ at 50 mV				+286 mV~+314 mV
10 mV	-5	0 V	+60 mV	+54.6 mV~+65.4 mV
5 mV	0	-1 V	-990 mV	-982 mV~-998 mV

12. DC基準信号発生器の出力レベルおよび極性を表B-2に示された値に設定します。ディスプレイにはDCテスト・レベルが表示されます。表示されない場合は、もう一度、表B-2の設定になっているか確認してください。設定がただしいのに表示されない場合は、この項目に関しては「不合格」と考えられます。
13. ディスプレイに表示される**Mean**の値が、表B-2の許容範囲に入っているか確認します。
14. 手順7~13を繰り返し、すべての垂直軸スケールについてテストします。
15. 最初の垂直軸スケール：50mV（信号発生器の設定：-0.6V）時の**Mean**の値から、2番目の垂直軸スケール：50mV（信号発生器の設定：-0.9V）時の**Mean**の値を引算します。引算した値が“ Δ at 50 mV”における許容範囲に入っているか確認します。
16. 前面パネルの**WAVEFORM OFF**ボタンを押し、次に**CH2**ボタンを押します。
17. DC基準信号発生器の出力電圧を0Vにします。
18. CH1のBNCケーブルを外し、**CH2**に接続し直します。
19. 手順5~15を繰り返し、Ch2をテストします。
20. DC基準信号発生器の出力電圧を0Vにします。
21. **CH2**のBNCケーブルを外します。

DCゲイン精度

DCゲイン精度は、「セルフテスト」および前述の「DC電圧測定精度」で実施済みです。

オフセット精度

オフセット精度は、「セルフテスト」および前述の「DC電圧測定精度」で実施済みです。

アナログ周波数帯域

使用機器: 正弦波発生器×1、精密同軸ケーブル×1、50Ωターミネーション×1

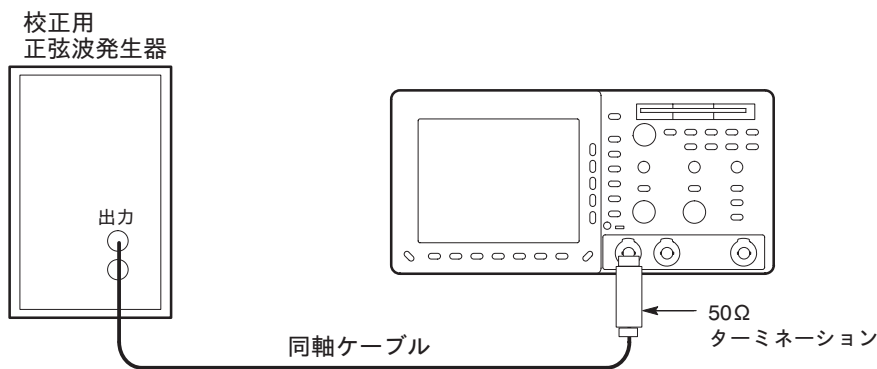
所要時間: 約20分

必要条件: B-5ページを参照

手順:

1. 正弦波発生器の出力端子とオシロスコープの**CH1**を、図B-3のように同軸ケーブルおよび50Ωターミネーションで接続します。次に、正弦波発生器の基準周波数を50kHzに設定します。

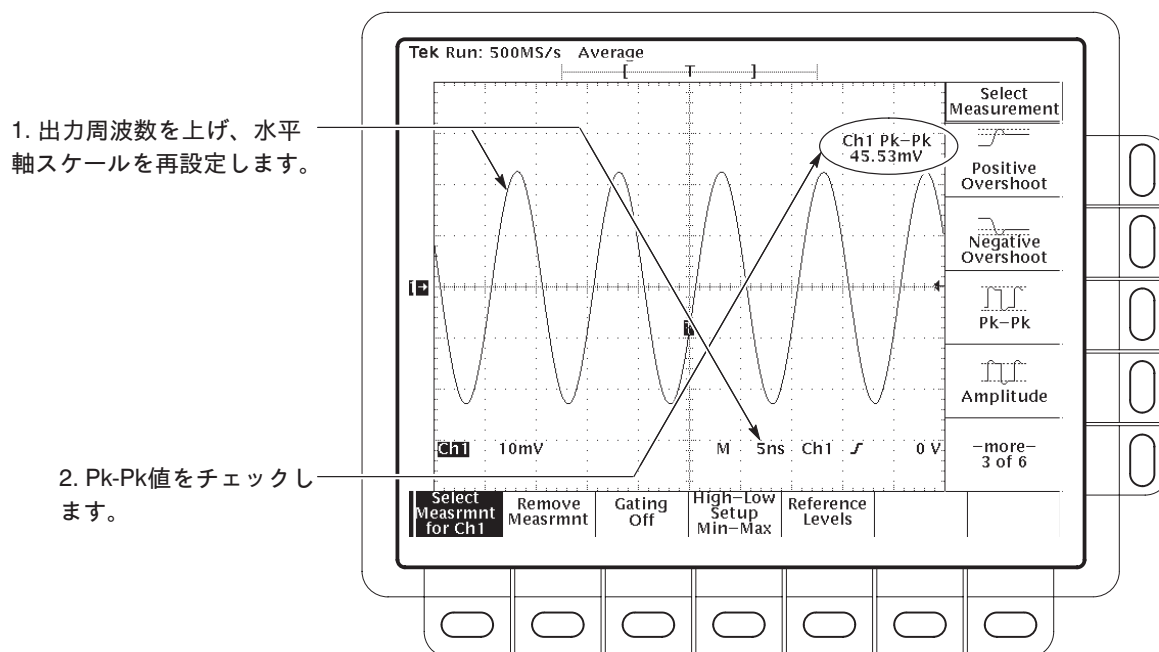
注 TDS380型のテストには、400MHzの校正用正弦波発生器が必要になります。それ以外の正弦波発生器の場合は、出力電圧の調整が必要になります。詳細については、B-14ページを参照してください。



図B-3: アナログ周波数帯域チェックのための接続

1. 次の順序でボタンを押します。
SAVE/RECALL SETUP → **Recall Factory Setup** (メイン) → **OK Confirm Factory Init** (サイド)
2. **HORIZONTAL SCALE**ノブを回して水平軸スケールを10 $\mu\text{s}/\text{div}$ に設定します。
3. 次の順序でボタンを押します。
TRIGGER MENU → **Coupling** (メイン) → **Noise Rej** (サイド)
4. 次の順序でボタンを押します。
ACQUIRE → **Mode** (メイン) → **Average 16** (サイド)
5. 次の順序でボタンを押します。
MEASURE → **High-Low Setup** (メイン) → **Min-Max** (サイド)
6. メイン・メニューで**Select Measrmt**を選択します。次に、サイド・メニューの**more**を繰り返し押して**Pk-Pk**を表示させ、選択します。
7. **VERTICAL SCALE**ノブを回して垂直軸スケールを10 mV/divに設定します。
8. ディスプレイに表示される**CHX Pk-Pk**のリードアウトが60mVになるように、正弦波発生器の出力電圧を調整します。

9. トリガがかからない場合は、前面パネルの**SET LEVEL to 50%**ボタンを押します。
10. 正弦波発生器の出力周波数を100 MHz (TDS340A型)、200 MHz (TDS360型) または400 MHz (TDS380型) に設定します。
11. **HORIZONTAL SCALE**ノブを回して水平軸スケールを5 ns/div (TDS340A型)、2.5 ns/div (TDS360型およびTDS380型) に設定します。
12. トリガがかからない場合は、前面パネルの**SET LEVEL to 50%**ボタンを押します。
13. ディスプレイに表示される**Pk-Pk**の値が42.5mV以上であることを確認します (図B-4を参照)。



図B-4: アナログ周波数のチェック

14. チェック終了後、**HORIZONTAL SCALE**ノブを回して水平軸スケールを10 μ s/divに設定し、正弦波発生器の出力周波数を50 kHzに戻します。
15. 前面パネルの**WAVEFORM OFF**ボタンを押し、CH1の波形を消去します。
16. CH1のBNCケーブルを外して**CH2**に接続し直します。
17. 次の順序でボタンを押します。
TRIGGER MENU → **Source** (メイン) → **CH 2** (サイド)
18. **CH2**について、手順6~13を繰り返します。
19. **CH2**からBNCケーブルを外します。

時間軸システム・チェック

ロングターム・ サンプル・レートおよび 遅延時間精度

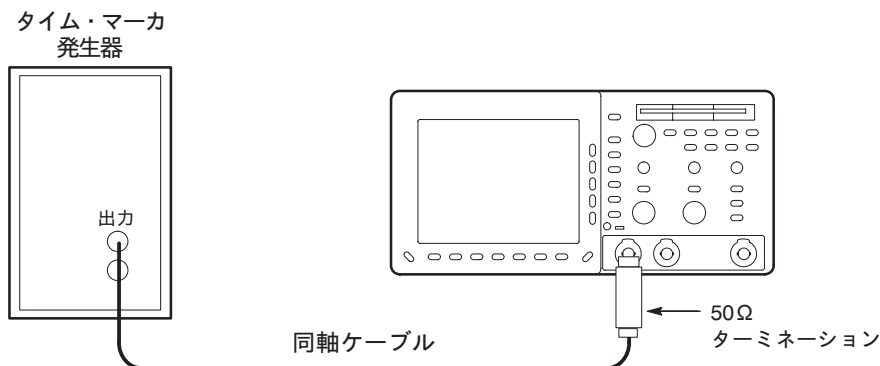
使用機器: タイム・マーカ発生器×1、精密同軸ケーブル×1、50Ωターミネーション×1

所要時間: 約5分

必要条件: B-5ページを参照

手順:

1. タイム・マーカ発生器の出力端子とオシロスコープのCH1を、図B-5のように同軸ケーブルおよび50Ωターミネーションで接続します。次に、タイム・マーカ発生器の出力を10msに設定します。



図B-5: サンプル・レート・チェックのための接続

2. 次の順序でボタンを押します。
SAVE/RECALL SETUP → **Recall Factory Setup** (メイン) → **OK Confirm**
Factory Init (サイド)
3. **VERTICAL SCALE** ノブを回して垂直軸スケールを500mV/divに設定します。
4. 前面パネルの**SET LEVEL to 50%**ボタンを押し、**VERTICAL POSITION** ノブを回して波形をディスプレイ中央に表示します。
5. **HORIZONTAL SCALE** ノブを回して水平軸スケールを1ms/divに設定します。
6. 次の順序でボタンを押します。
HORIZONTAL MENU → **Trigger Position** (メイン) → **Set to 10%** (サイド)
7. **HORIZONTAL POSITION** ノブを回してトリガ・マーク (T) をディスプレイ中央に移動します。
8. メイン・メニューで**Time Base**を選択し、次にサイド・メニューで**Delayed Only**を選択します。

9. **HORIZONTAL SCALE**ノブを回して遅延時間軸スケール (**D**) を1 ms/divに設定します。次に、汎用ノブを回して遅延時間 (Delay Time) を10msに設定します。
10. **HORIZONTAL SCALE**ノブを回して遅延時間軸スケール (**D**) を500ns/divに設定します。

注 手順10で遅延時間軸スケールを変更すると、サイド・メニューの遅延時間のリードアウトが10.00001または9.99999になりますが、特性チェックには影響しません。

11. タイム・マーカの立ち上がりエッジが、波形目盛中央から左右に±2.0div以内に入っていることを確認します。

注 1divのずれは、50ppmの時間軸エラーに相当します。

12. オシロスコープから同軸ケーブルを外します。

デルタ時間測定精度

デルタ時間測定精度は、「ロングターム・サンプル・レートおよび遅延時間精度」のテストで評価されます。

トリガ・システム・チェック

DCカップリングでのエッジ・トリガ感度

使用機器: 校正用正弦波発生器×1、50Ω精密同軸ケーブル×2、50Ωターミネーション×1、BNC Tコネクタ×1

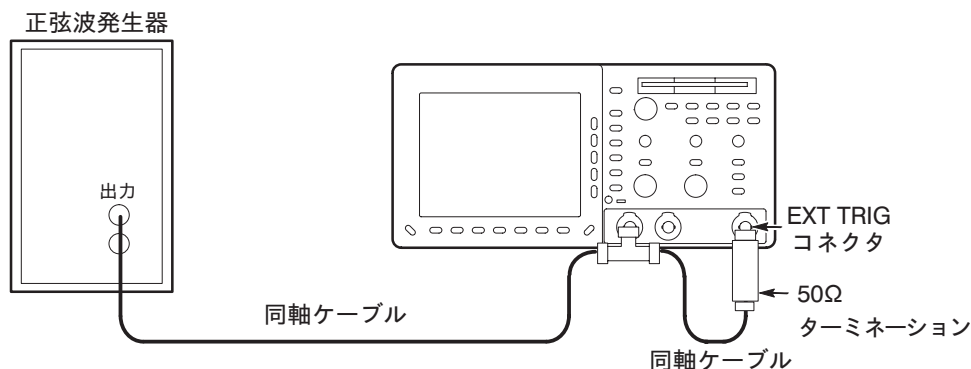
所要時間: 約10分

必要条件: B-5ページを参照

手順:

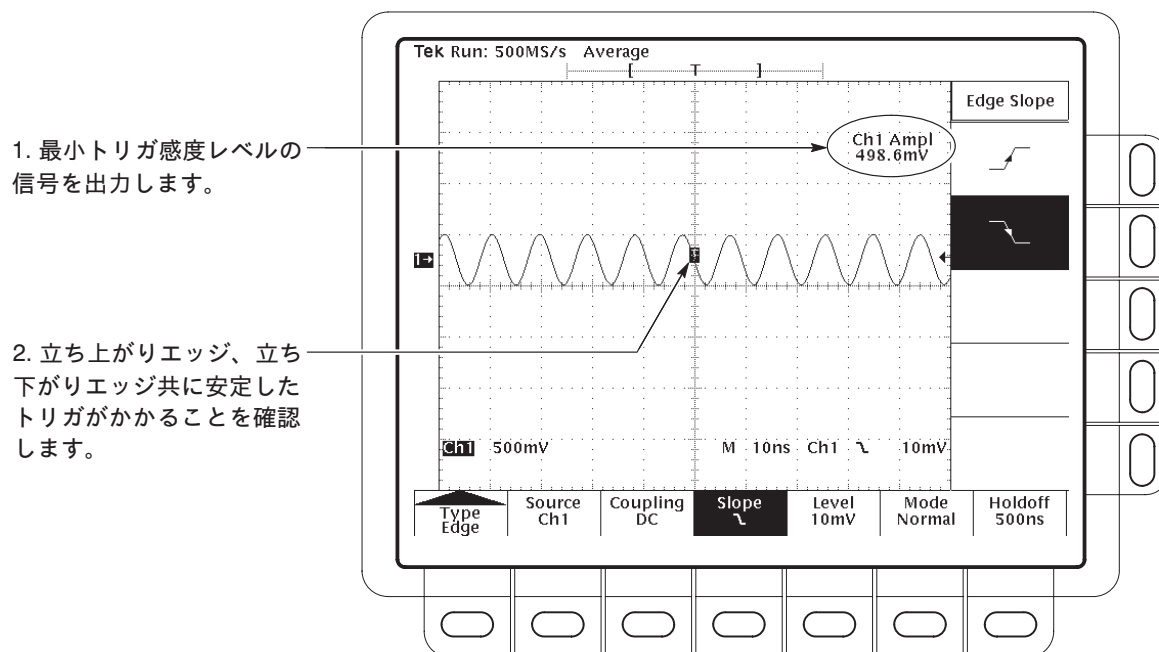
1. 次の順序でボタンを押します。
SAVE/RECALL SETUP → **Recall Factory Setup** (メイン) → **OK Confirm Factory Init** (サイド)
2. **VERTICAL SCALE**ノブを回して垂直軸スケールを500mV/divに設定します。
3. **HORIZONTAL SCALE**ノブを回して水平軸スケールを10 ns/divに設定します。
4. 次の順序でボタンを押します。
TRIGGER MENU → **Mode** (メイン) → **Normal** (サイド)
5. 次の順序でボタンを押します。
ACQUIRE → **Mode** (メイン) → **Average 16** (サイド)

6. オシロスコープの**CH1**コネクタにBNC Tコネクタを、**EXT TRIG**コネクタに50Ωターミネーションを接続します。
7. 正弦波発生器、BNC Tコネクタおよび50Ωターミネーション間を同軸ケーブルで接続します（図B-6）。



図B-6: トリガ感度チェックのための接続

8. 正弦波発生器の出力周波数を100 MHz（TDS340A型）、200 MHz（TDS360型）または400 MHz（TDS380型）に設定します。
9. 次の順序でボタンを押します。
MEASURE → **High-Low Setup**（メイン） → **Min-Max**（サイド）
10. メイン・メニューで**Select Measrmt**を選択します。
11. サイド・メニューの**more**を繰り返し押しして**Amplitude**を表示させ、サイド・メニューから**Amplitude**を選択します。
12. 前面パネルの**SET LEVEL to 50%**ボタンを押します。
13. 表示された波形の振幅が約1divになるように、正弦波発生器の出力電圧を調整します。さらに、**CH1 Amplitude**のリードアウトが500mVになるように正弦波発生器の出力電圧を微調整します。
14. 次の順序でボタンを押します。
TRIGGER MENU → **Slope**（メイン）
15. 前面パネルの**SET LEVEL to 50%**ボタンを押します。トリガがかかり、安定した波形が表示されていることを確認します（必要に応じて**LEVEL**ノブを回します）。サイド・メニューでトリガ・スロープを切り替えても安定した表示になるか確認します（図B-7）。



図B-7: トリガ感度チェック

16. 前面パネルの**WAVEFORM OFF**ボタンを押します。
17. 前面パネルの**CH 2**ボタンを押します。
18. 次の順序でボタンを押します。
TRIGGER MENU → **Source** (メイン) → **Ch2** (サイド)
19. **CH 1**の同軸ケーブルを外し、**CH 2**に接続し直します。
20. **VERTICAL SCALE**ノブを回して垂直軸スケールを500mV/divに設定します。
21. 手順14～15を繰り返し、CH2をチェックします。
22. 次の順序でボタンを押します。
TRIGGER MENU → **Source** (メイン) → **EXT/10** (サイド) .
23. 次の順序でボタンを押します。
MEASURE → **Select Measmnt** (メイン) → **Amplitude** (サイド)
24. **CH2 Amplitude**のリードアウトが1.5V (TDS340A型またはTDS360型)、4.0V (TDS380型) になるように正弦波発生器の出力電圧を微調整します。
25. 手順14～15を繰り返し、外部トリガをチェックします。
26. 同軸ケーブルを外します。

DCカップリングでのトリガ・レベル精度

トリガ・レベル精度は、「セルフテスト」およびB-5ページの「DC電圧測定精度」で評価されます。

以上で、特性チェックを終了します。

正弦波発生器の出力電圧調整方法

出力周波数を上げると出力電圧が下がる正弦波発生器を使用する場合は、次の手順で出力電圧を調整します。

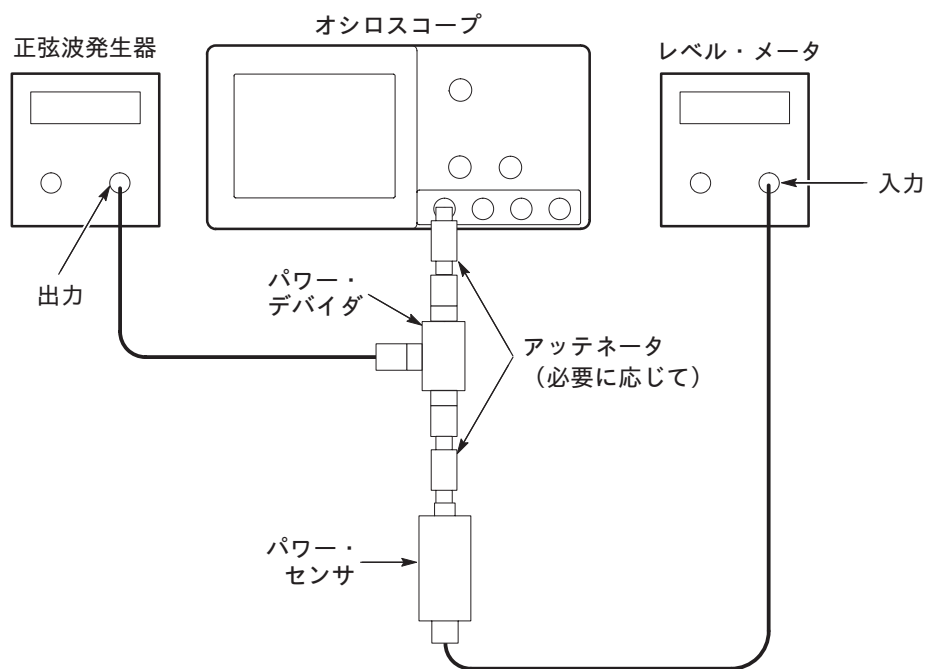
使用機器: 正弦波発生器、レベル・メータ、パワー・センサ、パワー・デバイダ、同軸ケーブル

所要時間: 約5分

必要条件: B-5ページを参照

手 順:

1. 図B-8のように接続します。
2. 正弦波発生器の出力周波数を50kHzに設定します。
3. 正弦波発生器の出力電圧を、オシロスコープで確認しながら必要な振幅まで設定します。
4. このときのレベル・メータの読みを記録します。
5. 正弦波発生器の出力周波数を必要な周波数まで上げます。
6. 手順4で記録した値になるまで、正弦波発生器の出力電圧を上げます。これで、周波数を上げても前と同じ出力電圧になります。



図B-8: 正弦波発生器の出力電圧調整のための接続

付録 C: オプションとアクセサリ

オプション

オプション14型 I/Oインタフェース

GPIB、RS-232、セントロニクスおよびVGAビデオ出力インタフェースを装備しています。また、DPU411型プリンタ用の電源も装備しています。オプション14型には、プログラマ・マニュアル（英文）が付属しています。

後部パネルのVGA 9ピンDコネクタには、外部モニタが接続できます。接続ケーブルについては、C-4ページの表C-6を参照してください。

VGA 9ピンDコネクタのピン配置を次に示します。

表 C-1: VGAコネクタピン配置

ピン番号	信号名
2	ビデオ信号（モノクロ、アナログ）
4	水平同期信号@ 31.5 kHz（VGAレート）
5	垂直同期信号
6, 7, 8	グラウンド

オプションA1～A5型 電源ケーブル

標準では、北米タイプ110V用の電源ケーブルが付属しています。必要に応じて下表に示す電源ケーブルも用意されています。

表 C-2: 電源ケーブル・オプション

オプション	電源ケーブル
A1	ヨーロッパ — 220 V, 50 Hz
A2	イギリス — 240 V, 50 Hz
A3	オーストラリア — 240 V, 50 Hz
A4	北アメリカ — 240 V, 60 Hz
A5	スイス — 220 V, 50 Hz

言語オプション

各国用のマニュアルが用意されています。

表 C-3: 言語オプション

オプション	言語	ユーザ・マニュアル	クイック・リファレンス・マニュアル
標準	英語	070-9459-XX	070-9434-XX
L1	フランス語	070-9431-XX	
L3	ドイツ語	070-9432-XX	
L4	スペイン語	070-9433-XX	
L5	日本語	070-9440-XX	070-9441-XX
L7	中国語（簡体字）	070-9437-XX	
L8	中国語（繁体字）	070-9438-XX	
L9	ハングル語（韓国）	070-9439-XX	

**オプション8P型
プリンタ・パッケージ**

アクセサリ・ポーチ内にサーマル・プリンタが収納された状態で出荷されます。プリンタはセントロニクス・ポートに接続されます。

**オプション95型
英文試験成績書付**

試験成績書（英文）が添付されます。

**オプション96型
英文検査合格証付**

検査合格証（英文）が添付されます。

**オプション9K型
和文検査合格証付**

検査合格証（和文）が添付されます。

**オプション9T型
和文試験成績書付**

試験成績書（和文）が添付されます。

サービス・オプション

TDS300シリーズでは、標準で3年の保証期間が設定されていますが、オプションで期間を延長することができます。

- オプションH0型 保守サービス・オプション（+1年）
- オプションH2型 保守サービス・オプション（+2年）
- オプションH3型 保守サービス・オプション（+3年）

スタンダード・アクセサリ

標準で付属しているアクセサリを次に示します。マニュアルの部品番号については、表C-3を参照してください。

表 C-4: スタンダード・アクセサリ

アクセサリ
クイック・リファレンス・マニュアル
ユーザ・マニュアル
電源ケーブル
電圧プローブ : P6109B型×2 (TDS340A型)
電圧プローブ : P6111B型×2 (TDS360型)
電圧プローブ : P6114B型×2 (TDS380型)

オプション・アクセサリ

表 C-5: オプション・アクセサリ

アクセサリ	部品番号
カメラ	C-9オプション04型 (アダプタ・フード 016-1154-XXを含む)
台車	K212J型
ラックマウント・キット	016-1166-00
ソフト・キャリング・ケース	016-1158-01
ハード・ケース (キャスタ付き)	016-1157-00
前面カバー	200-3232-02
アクセサリ・ポーチ	016-1159-00
I/Oインタフェース・アップグレード・キット	TD3F14A型
Docuwaveソフトウェア (PC用)	S60 DWAV
プリンタ	Phaser 140J
プリンタ・パッケージ (オプション14型が必要です)	020-A010-00
サーマル・プリンタ用感熱紙、10ロール	016-A067-00
Programmer Manual (英文)	070-9442-XX
プログラマ・マニュアル (和文)	070-A545-00
Service Manual (英文)	070-9435-XX

オプションのプロローブ

オプションで使用できるプロローブを次に示します。

- P6101B型 1× 電圧プロローブ
- P6129B型 1×-10×電圧プロローブ (TDS340A型用)
- P5100型 高電圧プロローブ
- P5200型 高電圧差動プロローブ (25MHz)
- P5202型 高電圧差動プロローブ (100MHz)
- AM503S型 DC/AC電流プロローブ・システム
- P6561AS型 SMDプロローブ

ケーブル

表 C-6: ケーブル

ケーブル	部品番号
GPIB、1m (ダブル・シールド)	012-0991-01
GPIB、1m (シングル・シールド)	012-0630-05
GPIB、2m (ダブル・シールド)	012-0991-00
GPIB、2m (シングル・シールド)	012-0630-06
RS-232C、9ピン (メス) -9ピン (メス)、2m	012-1379-00
RS-232C、9ピン (メス) -25ピン (メス)、2m	012-1380-00
RS-232C、9ピン (メス) -25ピン (オス)、2.75m (シリアル・プリンタ用)	012-1298-00
RS-232C、9ピン (メス) -25ピン (オス)、4.6m (モデム用)	012-1241-00
セントロニクス、25ピン (オス) -36ピン、2m (パラレル・プリンタ用)	020-A015-00

付録 D: お手入れについて

水は禁物です

このオシロスコープは防水タイプではありません。



注意：機器が損傷するおそれがありますので、スプレー、液体または溶剤などがかけないようにご注意ください。

クリーニング

オシロスコープのキャビネットは、次の手順でクリーニングします。

1. キャビネットのまわりに付いているホコリを払います。このとき、ディスプレイ・フィルタを傷つけないように注意してください。
2. 水を含ませた柔らかい布またはペーパータオルで汚れを拭き取ります。水のかわりに75%濃度のイソプロピル・アルコールを使用すると、よりきれいに拭き取れます。



注意：キャビネット表面が変質するおそれがありますので、研磨剤や化学薬品は使用しないでください。



用語集

用語集

ACカップリング

オシロスコープの入力回路に入る信号にフィルタをかける手法です。ACカップリングでは、信号に含まれるDC（直流）成分を除去します。このため、直流信号に重畳した微少な交流信号のみを拡大表示することができます。

DCカップリング

入力信号に含まれるAC成分、DC成分の両方を通過させる方法です。

FFT（高速フーリエ変換）

時間軸領域の波形を、周波数領域の波形に変換するためのアルゴリズム。周波数領域の波形では、時間軸領域の波形に含まれる周波数成分が表示されます。

GNDカップリング

入力信号を垂直軸システムから切り離すカップリングの手法。

GPIB (General Purpose Interface Bus)

複数の機器を接続してネットワーク化し、コントローラで制御するための相互接続バス。IEEE 488バスともいいます。8本のパラレル・データ・ライン、5本のコントロール・ラインおよび3本のハンドシェイク・ラインでデータを転送します。

SPC（シグナル・パス補正）

周囲温度の変化や部品の経年変化などにより、垂直軸、時間軸およびトリガ回路の増幅器の電氣的オフセットを補正する機能です。周囲温度が5°C以上変化した場合や、正確な測定を行う場合は、SPCを実行してください（3-61ページを参照）。

Tek Secure

すべての波形データおよび設定を消去する機能です。設定は工場出荷時の設定になります。機密保護が必要な場合に使用します。

XYフォーマット

垂直軸と水平軸に電圧を入力する表示フォーマットをいいます。2つの波形の位相関係を観測するのに適しています。

YTフォーマット

オシロスコープの通常の表示フォーマットで、時間（水平軸）に対する電圧（垂直軸）の変化を表示するフォーマットです。

アキュイジション

入力信号をサンプリングし、サンプリングしたデータをデジタル値に変換し、それをデータ・ポイントに処理し、データ・ポイントをまとめて波形レコードにするという、一連の信号処理プロセスをいいます。

アベレージ・モード

アベレージ・モードでは、オシロスコープは波形データを複数回取り込み、平均化した波形データとして表示します。平均化されることにより、ノイズを除去することができます。オシロスコープの取り込みはサンプル・モードで行い、指定した回数の取り込みデータから平均化します。

エイリアシング

高周波信号または高速の過渡現象において、十分なサンプリング・データが得られないために、現実にはありえない波形を生ずることをいいます。エイリアシングによって表示される波形は、実際の信号に比べて低い周波数をもった波形になります。

エッジ・トリガ

トリガ入力信号が、設定した方向（トリガ・スロープ）で設定した電圧を横切った場合にトリガするというトリガ方法をいいます。

エンベロープ・モード

オシロスコープ機能において、波形データを複数回取り込み、信号の変動幅を表示する取り込みモードを言います。

オートセット (AUTOSSET)

最適な大きさと、安定した波形表示を自動的に行う機能です。入力された波形を元に、最適な時間軸、垂直軸およびトリガを自動的に設定します。

オート・トリガ・モード

トリガ・イベントがない場合でも、自動的に取り込みを開始するトリガ・モードをいいます。

カーソル

波形の任意の2点間の距離を測定するための一対のマーカをいいます。選択されたカーソルまたは2本のカーソル間の距離（電圧または時間）として表示されます。

ゲート測定

波形の特定の範囲で自動測定を行う機能。範囲の指定は、カーソルで行います。

減衰率

入力信号が、プローブやアッテネータなどを通過した際に減衰される度合いをいい、出力信号に対する入力信号の比で表します。例えば電圧プローブで10×と表す場合、出力信号（プローブ・コネクタ側）から見て入力信号（プローブ・チップ側）は10倍になっていることを示します。

サイド・メニュー

ディスプレイの右端に縦に表示されるメニューで、メイン・メニューの拡張メニューになります。

サイド・メニュー・ボタン

サイド・メニューの横に位置するボタンで、サイド・メニューの項目を選択します。

サンプリング

電圧波形などのアナログ入力を時間的に離散したポイントとして取り込み、量子化できるように一定の間隔にするプロセスをいいます。

サンプル間隔

時間軸内の連続したサンプルの時間間隔をいいます。サンプル・レートの逆数になります。

サンプル・モード

各取り込み間隔の最初のサンプルを記憶する取り込みモードです。サンプル・モードは、デフォルトの取り込みモードです。

時間軸

波形レコードの時間および水平軸の属性を定義するためのパラメータの総称をいいます。

垂直バー・カーソル

2本の垂直バーにより、波形の時間パラメータを測定することができます。選択された（移動可能な）カーソルではトリガ・ポイントからの時間が、2本のカーソルでは、カーソル間の時間または周波数が測定できます。

水平バー・カーソル

2本の水平バーにより、波形の電圧を測定することができます。選択された（移動可能な）カーソルではグラウンドからの電圧値が、2本のカーソルでは、カーソル間の電圧が測定できます。

選択カーソル

汎用ノブで移動できるカーソルをいいます。移動するカーソルを切り替える場合は、**SELECT**ボタンを押します。@の読み値が、選択されたカーソルの値になります。

選択波形

チャンネル・ボタン（CH1、CH2、MATH）を押すと、そのチャンネルの波形は選択された波形になります。選択された波形では、垂直軸のスケールやポジションが調整でき、自動測定の場合も、選択された波形が測定対象になります。

デジタイジング

波形などの連続的なアナログ信号を、特定の時間間隔で、離散的な数値に変換する手法。

デジタル・リアルタイム・デジタイジング

入力信号を、オシロスコープのアナログ周波数帯域の4~5倍のサンプリング周波数でサンプリングする手法をいいます。(sinx)/x補間を併用することで、オシロスコープの周波数帯域までの信号成分を正確に表示できます。

ノーマル・トリガ・モード

トリガ・イベントが発生したときのみ波形を取り込むトリガ・モードです。

ピクセル

ディスプレイの表示最小ポイントをいいます。TDS300シリーズでは、水平方向に640ピクセル、垂直方向に480ピクセルの表示分解能があります。

ビデオ・トリガ

コンポジット・ビデオ信号のシンク・パルスにトリガするトリガ機能をいいます。

プリトリガ

波形レコード内の、トリガ・ポイントより前の部分をいいます。

ホールドオフ

複雑な周期パターンをもつような信号において、安定したトリガをかけるための機能です。トリガ・ポイントから次のトリガ待ち受け開始点までの時間を調整し、不必要なトリガ・パルスでトリガがかかるのを防ぎます。

ポップアップ・メニュー

操作メニューのサブメニューをいいます。ポップアップ・メニューはディスプレイ下部に表示され、メニュー下のベゼル・ボタンを繰り返し押すことで項目を選択します。

メイン・メニュー

ディスプレイ下部に表示されるメニューで、オシロスコープの基本機能に関する項目が選択できます。

メイン・メニュー・ボタン

メイン・メニューの下に位置するボタンで、メイン・メニューの項目を選択します。

リファレンス・メモリ

オシロスコープ内にある、波形や設定を記憶するためのメモリをいいます。オシロスコープの電源を切っても、保持されます。

レコード長

波形を構成するサンプル数をいいます。

ロール・モード

水平軸の時間スケールが遅い場合の波形取り込みモードです。ロール・モードでは取り込んだ波形は直ちに表示され、波形は右から左に流れるように表示されます。



索 引

索引

A

AC入力カップリング, 3-4
ACQUIREボタン, 2-5, 3-25
ACトリガ・カップリング, 3-12
ACトリガ・ソース, 3-12
Amplitude, 3-19
AUTOSET, *Glossary-2*
AUTOSETボタン, 2-5, 2-15

B

Burst width, 3-19

C

Calメニュー, 3-59
CH 1ボタン, 2-2
CH 1コネクタ, 2-7
CH 2ボタン, 2-2
CH 2コネクタ, 2-7
CLEAR MENUボタン, 2-1
Configメニュー, 3-59
CURSORボタン, 2-5, 3-22
Cursorメニュー, 3-34
Cycle mean, 3-20
Cycle RMS, 3-20

D

DCカップリング, 入力, 3-4
DCオフセット, 3-37
FFTのためのDC補正, 3-37
DCカップリング, *Glossary-1*
トリガ, 3-12
DISPLAYボタン, 2-5, 3-27

E

ECLスレッシュホールド・レベル, 3-13
EXT TRIGコネクタ, 2-7, 3-12

F

Fall time, 3-19
FFT, 定義, *Glossary-1*
FFT (高速フーリエ変換), アプリケーション,
3-31
FFT波形, 3-31
DC補正, 3-37

アンダーサンプリング, 3-37
ウィンドウ, 3-38
エイリアシング, 3-37
自動測定, 3-35
周波数分解能, 3-36
周波数レンジ, 3-36
操作手順, 3-32
測定手順, 3-34
レコード長, 3-36

Fit to Screen, 3-7
FORCE TRIGGERボタン, 2-4
Frame目盛, 3-28
Frequency, 3-19
Full目盛, 3-28

G

GNDカップリング, *Glossary-1*
GNDカップリング, 3-4
GPIBインタフェース, 2-8, 3-43
talk only, 3-43
GPIBインタフェース, *Glossary-1*
ケーブル, C-4

H

H Bars, 3-23
Hanning ウィンドウ, 3-38
HARDCOPYボタン, 2-5, 3-41
HF rejectトリガ・カップリング, 3-12
High Lowセットアップ, 3-21
High, 3-19
High Ref, 3-19, 3-21
Histogram, 3-21
HORIZONTAL MENUボタン, 2-3, 3-6
Horizontal position lock, リファレンス波形,
3-46

I

I/Oインタフェース・アップグレード・キット,
C-3

L

LEVELノブ, 2-4
LF rejectトリガ・カップリング, 3-12
Low, 3-19
Low Ref, 3-19, 3-21

M

MATHボタン, 2-2, 3-8
Maximum, 3-19
Mean, 3-19
MEASUREボタン, 2-5, 3-17
Measureメニュー, 3-18
Mid Ref, 3-19, 3-21
Min max, 3-21
Minimum, 3-19

N

Negative duty cycle, 3-19
Negative overshoot, 3-19
Negative width, 3-19
Noise rejectトリガ・カップリング, 3-12
NTSC標準信号, 3-14

O

ON/STBYボタン, 2-1

P

PAL標準信号, 3-14
Peak to peak, 3-19
Period, 3-19
POSITIONノブ
 水平軸部, 2-3
 垂直軸部, 2-2
Positive duty cycle, 3-19
Positive overshoot, 3-19
Positive width, 3-19
PROBE COMP端子, 2-12
Programmer manual, 2-8

R

READYインジケータ, 2-4
REF 1ボタン, 2-2, 3-45
REF 2ボタン, 2-2, 3-45
Rise time, 3-19
RMS, 3-20
RS-232Cポート, 2-8
RUN/STOPボタン, 2-5, 3-26

S

SAVE/RECALLボタン, 3-51
SAVE/RECALL SETUPボタン, 2-5
SCALEノブ
 垂直軸部, 2-2

水平軸部, 2-3

SELECTボタン, 2-5, 3-20, 3-23
SET LEVEL TO 50%ボタン, 2-4, 3-13
SPC, *Glossary-1*
System I/O, 3-42
System I/Oメニュー, 3-59

T

Tek Secure, 3-52, 3-59, *Glossary-1*
TekSecure, 3-45
TRIG'Dインジケータ, 2-4
TRIGGER MENUボタン, 2-4, 3-11
TTLスレッシュホールド, 3-13

U

UTILITYボタン, 2-5, 3-42

V

V Bars, 3-23
VERTICAL MENUボタン, 2-2, 3-3
VGAディスプレイ, C-1

W

WAVEFORM OFFボタン, 2-2, 3-18, 3-47

X

XY, モード, 3-28
XYフォーマット, *Glossary-1*

Y

YT, モード, 3-28
YTフォーマット, *Glossary-1*

あ

アクイジション, 3-25
 アベレージ・モード, 3-26
 一般仕様, A-7
 エンベロープ・モード, 3-26
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 サンプル・モード, 3-26
 シングル・アクイジション・モード, 3-26
 代表特性, A-5
 定義, *Glossary-1*
 動作仕様, A-1
 特性チェック, B-5
 ピーク・ディテクト・モード, 3-26

モード, 3-26
 アクイジション・メニュー, 3-25
 アクセサリ
 オプション, C-3-C-4
 ケーブル, C-4
 スタンダード, C-3-C-4
 プローブ, C-4
 アクセサリ・ポーチ, C-3
 アプリケーション, FFT波形, 3-31
 アベレージ・モード, 3-26, *Glossary-1*

い

一般仕様, A-7
 インストール, 1-2
 インタフェース
 GPIB, 2-8
 RS-232C, 2-8
 一般仕様, A-9
 セントロニクス, 2-8
 ユーザ, 2-9

う

ウィンドウ
 Hanning, 3-38
 ハニング, 3-38

え

エッジ・トリガ, *Glossary-2*
 エイリアシング, 3-37, *Glossary-2*
 演算波形, 3-8
 FFT
 参照⇒ FFT math waveform
 メニュー, 3-3
 エンベロープ・モード, 3-26, *Glossary-2*

お

オートセット, *Glossary-2*
 オートセット機能, 2-15
 オート・トリガ・モード, 3-13, *Glossary-2*
 オプション, C-1
 I/Oインタフェース, C-1
 サービス・オプション, C-2
 電源ケーブル, C-1
 オプション14型, 2-8, C-1
 オプションとアクセサリ, C-1
 オフセット, 3-5
 オートセットのデフォルト値, 2-16
 垂直軸, 3-37

オールドオフ, *Glossary-3*

か

カップリング
 AC, 3-4, *Glossary-1*
 DC, 3-4
 GND, *Glossary-1*
 グランド, 3-4
 トリガ, 3-12
 AC, 3-12
 DC, 3-12
 HF reject, 3-12
 LF reject, 3-12
 noise reject, 3-12
 入力, 3-4
 外部トリガ, 3-12
 カーソル, 3-22, *Glossary-2*
 FFT波形, 3-34
 垂直バー・インジケータ, 2-6
 ペア, 3-23
 メニュー, 3-22
 リードアウト, 2-6
 カーソル・リードアウト
 Hバー, 3-34
 Vバー, 3-34
 ペア・カーソル, 3-35
 カメラ, C-3
 関連マニュアル, *xi*

き

機械特性, 一般仕様, A-10
 機能チェック, 1-7-1-8
 キャリング・ケース, C-3

く

クイック・リファレンス, *xi*
 空気取入れ口, 1-2
 グラフィカル・ユーザ・インタフェース, 2-9
 グランド・インジケータ, 2-6
 クリッピング, FFT波形, 3-37

け

ゲート測定, 3-20, *Glossary-2*
 ケーブル, C-4
 減衰率, *Glossary-2*

こ

高周波成分除去, 3-12
工場出荷時の設定, 3-52
高電圧プローブ, C-4
後部パネル, 2-8
電源コネクタ, 2-8
コネクタ, グランド, 2-2
コントラスト, 3-28

さ

最高掃引速度, 1-1
サイド・メニュー, 2-6, *Glossary-2*
ボタン, 2-1
サービス・オプション, C-2
サンプリング, *Glossary-2*
サンプル間隔, *Glossary-2*
サンプル・モード, 3-26, *Glossary-2*
サンプル・レート, 1-1

し

時間軸, 3-7, *Glossary-3*
Delayed Runs After Main, 3-7
一般仕様, A-8
最高掃引速度, 1-1
主時間軸, 3-7
遅延時間軸, 3-7
動作仕様, A-2
特性チェック, B-10
ハイライト表示部, 3-7
リードアウト, 2-6
時間軸設定, オートセットのデフォルト値, 2-15
シグナル・パス補正, *Glossary-1*
時刻と日付の設定, 3-62
自動測定, 3-17
FFT波形, 3-35
自動測定の解除, 3-20
周波数帯域, 1-1
オートセットのデフォルト値, 2-16
周波数帯域の選択, 3-5
仕様, A-1
シングル・アクイジション・モード, 3-26

す

垂直軸, 3-3
オフセット, オートセットのデフォルト値,
2-16
オフセット調整, 3-5

カップリング, オートセットのデフォルト値,
2-16
スケール, オートセットのデフォルト値,
2-15
スケールの微調整, 3-5
ポジション調整, 3-5
メニュー, 3-4
垂直軸スケール・リードアウト, 2-6
垂直軸部
POSITIONノブ, 2-2
操作ボタン, 2-2
メニュー・ボタン, 2-2
垂直軸分解能, 1-1
垂直バー, インジケータ, 2-6
垂直バー・カーソル, *Glossary-3*
垂直ポジション, FFTのためのDC補正, 3-37
水平軸, スケール, オートセットのデフォルト値,
2-15
水平軸, 3-6
メニュー, 3-6
水平軸スケール, 2-6
水平軸部
POSITIONノブ, 2-3
メニュー・ボタン, 2-3
水平バー・カーソル, *Glossary-3*
スケール, 垂直軸, 3-37
スケール・ノブ
垂直軸部, 2-2
水平軸部, 2-3
スケール・ノブ, 3-7
スタンダード・アクセサリ, C-3
ステータス・リードアウト, 2-6
寸法図, A-11

せ

設定のセーブ, 3-51
設定のセーブ/リコール・メニュー, 3-51
性能評価, セルフテスト, 1-5-1-6
製品概要, 1-1
セーブ・フォーマット, 3-47
選択カーソル, *Glossary-3*
選択波形, *Glossary-3*
セントロニクス・インタフェース, 2-8, 3-43
ケーブル, C-4
前面カバー, C-3
前面パネル
設定, セーブ/リコール, 3-51
入力コネクタ, 2-7

そ

測定項目

amplitude, 3-19
 burst width, 3-19
 cycle mean, 3-20
 cycle RMS, 3-20
 fall time, 3-19
 frequency, 3-19
 high, 3-19
 low, 3-19
 maximum, 3-19
 mean, 3-19
 minimum, 3-19
 negative duty cycle, 3-19
 negative overshoot, 3-19
 negative width, 3-19
 peak to peak, 3-19
 period, 3-19
 positive duty cycle, 3-19
 positive overshoot, 3-19
 positive width, 3-19
 rise time, 3-19
 RMS, 3-20

測定項目の定義, 3-19

た

台車, C-3
 代表特性, A-5
 単発波形の取り込みモード, 3-26

て

低周波成分除去, 3-12
 ディスク・ドライブ, 3-55-3-58
 ディスプレイ
 一般仕様, A-9
 メニュー, 3-27
 ディスプレイ周辺部, 2-1
 ディスプレイ情報, 2-6
 ディスプレイ・モード, 3-27
 テキスト輝度, 3-28
 デジタイジング, Glossary-3
 電源
 コネクタ, 2-8
 仕様, A-3
 電源の投入, 1-2
 電流プローブ, C-4

と

ドット・アキュムレート, 3-28
 ドット表示, 3-28
 動作仕様, A-1
 動作仕様条件, A-1
 特性チェック
 使用機器, B-3
 手順, B-1-B-14
 トリガ・システム, B-11
 必要条件, B-5-B-14
 トリガ, 3-11
 ECLスレッショルド, 3-13
 LEVELノブ, 3-13
 TTLスレッショルド, 3-13
 Tマーク, 3-28
 一般仕様, A-8
 エッジ, 3-11, Glossary-2
 カップリング
 AC, 3-12
 DC, 3-12
 HF reject, 3-12
 LF Reject, 3-12
 noise reject, 3-12
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 外部, 3-12
 種類, オートセットのデフォルト値, 2-15
 スロープ, 3-13
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 ソース, 3-12
 AC, 3-12
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 代表特性, A-6
 動作仕様, A-2
 トリガ・ポジション・リードアウト, 2-6
 ビデオ, 3-11, 3-14
 ソース、モード、ホールドオフ, 3-14
 トリガ点調整, 3-14
 メニュー, 3-14, 3-15
 ポイント・インジケータ, 2-6
 ポジション, オートセットのデフォルト値,
 2-15
 ポジション調整, 3-7
 ホールドオフ
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 調整, 3-13
 レンジ, 3-13

モード, 3-13
 ノーマル, 3-13
 ロール, 3-13
 リードアウト, 2-6
 レベル
 set to 50%, 3-13
 インジケータ, 2-6
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 調整, 3-13
 トリガ部, 操作ボタン, 2-4

な

ナイキスト周波数, 3-37

に

入力カップリング, 3-4
 入力コネクタ
 CH 1, CH 2, 2-7
 EXT TRIG, 2-7
 入力チャンネル数, 1-1

の

ノーマル・トリガ・モード, 3-13, *Glossary-3*

は

波形
 演算, 3-8
 輝度, 3-28
 反転, 3-4
 フロッピー・ディスクからリコールする, 3-48
 フロッピー・ディスクにセーブ, 3-48
 リファレンス, 3-45
 horizontal lock, 3-46
 リファレンス波形のリコール, 3-47
 リファレンス・メモリにセーブ, 3-45
 波形演算, メニュー, 3-9
 波形測定, 3-17
 自動, 3-17
 測定項目の選択, 3-18
 波形の極性反転, 3-4
 波形のセーブ, 3-45
 波形レート, A-8
 ハード・ケース (キャスト付き), C-3
 ハードコピー, 3-41
 出力ポート, 2-8
 セットアップ, 3-42
 中止方法, 3-41
 フォーマット, 3-43

フロッピー・ディスクにセーブ, 3-43
 ポート, 3-43
 レイアウト, 3-43
 ハードコピーの中止方法, 3-41
 ハニング・ウィンドウ, 3-38
 汎用ノブ, 2-5, 2-11, 3-5, 3-7, 3-13,
 3-20, 3-21, 3-23, 3-26, 3-28
 アイコン, 2-6
 リードアウト, 2-6

ひ

ピクセル, *Glossary-3*
 ヒーク・ディテクト・モード, 3-26
 日付/時刻のオン/オフ, 3-29
 ビデオ・トリガ, 3-14
 ソース、モード、ホールドオフ, 3-14
 トリガ点調整, 3-14
 ヒューズ, 1-2
 交換方法, 1-3-1-4
 仕様, 1-2
 表記方法, 特性チェック, B-1-B-14
 表示
 輝度, 3-28
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 テキストと目盛, 3-28
 波形, 3-28
 コントラスト, 3-28
 スタイル, 3-28
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 蓄積, 3-28
 ドット, 3-28
 ドット・アキュムレート, 3-28
 フォーマット, オートセットのデフォルト値,
 2-15
 フォーマット, 3-28
 ベクタ, 3-28
 ベクタ・アキュムレート, 3-28
 表示輝度, 3-28
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 テキストと目盛, 3-28
 波形, 3-28

ふ

ファイル・システム, 3-55-3-58
 書き換え禁止の設定, 3-58
 消去作業の確認設定, 3-58
 ディレクトリの作成, 3-57
 ハードコピー・ファイルのプリント, 3-57
 ファイルのコピー, 3-57

ファイルの消去, 3-56
 ファイルの名称変更, 3-56
 フロッピー・ディスクのフォーマット, 3-58
 ブリトリガ, *Glossary-3*
 プログラマ・マニュアル, *xi*, *C-1*
 プログラミング
 GPIB経由, 2-8
 RS-232C経由, 2-8
 プロープ, 2-12, *C-3*
 アクセサリ, *C-4*
 高電圧プロープ, *C-4*
 接続方法, 2-12
 補正方法, 2-12
 プロープの接続方法, 2-12
 プロープの補正方法, 2-12
 プロープ補正, 波形, 2-13
 プロープ補正用出力端子, 2-2
 分解能, 垂直軸, 1-1

へ

ペア・カーソル, 3-23
 ベクタ・アキュムレート, 3-28
 ベクタ表示, 3-28

ほ

ポップアップ・メニュー, 2-11, *Glossary-3*
 ポジション, 垂直軸, 3-37
 ポートレート出力, 3-43
 ホールドオフ
 オートセットのデフォルト値, 2-15
 調整, 3-13
 レンジ, 3-13

め

メイン・メニュー, 2-6, 2-11, *Glossary-4*
 ボタン, 2-1, 2-11, *Glossary-4*
 メニュー
 cal, 3-59
 config, 3-59
 system I/O, 3-59
 アクイジション, 3-25
 エッジ・トリガ, 3-12
 カーソル, 3-22
 垂直軸, 3-3, 3-4
 水平軸, 3-6
 設定のセーブ／リコール, 3-51
 ディスプレイ, 3-27
 波形演算, 3-3, 3-9
 波形測定, 3-18

ビデオ・トリガ, 3-14, 3-15
 ユーティリティ, 3-59
 リファレンス波形, 3-3, 3-46
 目盛, fullとframe, 3-28
 目盛輝度, 3-28

ゆ

ユーザ・インタフェース, 2-9
 ユーティリティ・メニュー, 3-59

ら

ラックマウント, *A-12*
 ラックマウント・キット, *C-3*
 ランドスケープ出力, 3-43

り

リコール
 工場出荷時の設定, 3-52
 設定, 3-51
 波形, 3-47
 リードアウト
 カーソル, 2-6
 垂直軸スケール, 2-6
 水平軸スケール, 2-6
 ステータス, 2-6
 トリガ, 2-6
 トリガ・ポジション, 2-6
 汎用ノブ, 2-6
 リファレンス
 波形, 3-45
 horizontal lock, 3-46
 ディスプレイからの消去方法, 3-47
 波形メニュー, 3-3, 3-46
 レベル, 3-21
 リファレンス・メモリ, *Glossary-4*
 リモート・コントロール
 GPIBポート, 2-8
 RS-232Cポート, 2-8

れ

冷却スペース, 1-2
 レコード長, 1-1, *Glossary-4*
 レコード長アイコン, 2-6

ろ

ロール, アクイジション・モード, 3-13
 ロール・モード, *Glossary-4*

保証規定

保証期間（納入後3年間）内に、通常の取り扱いによって生じた故障は無料で修理いたします。

1. 取扱説明書、本体ラベルなどの注意書きに従った正常な使用状況で保証期間内に故障した場合には、表記の取扱店または当社に修理をご依頼下されば無料で修理いたします。なお、この保証の対象は製品本体に限られます。
2. 転居、譲り受け、ご贈答品などの場合で表記の取扱店に修理をご依頼できない場合には、当社にお問い合わせください。
3. 保証期間内でも次の事項は有料となります。
 - 使用上の誤り、他の機器から受けた障害、当社および当社指定の技術員以外による修理などから生じた故障および損傷の修理
 - 当社指定外の電源(電圧・周波数)使用または外部電源の異常による故障および損傷の修理
 - 移動時の落下などによる故障および損傷の修理
 - 火災、地震、風水害、その他の天変地異、公害、塩害、異常電圧などによる故障および損傷の修理
 - 消耗品、付属品などの消耗による交換
 - 出張修理(ただし故障した製品の配送料金は、当社負担)
4. 本製品の故障またはその使用によって生じた直接または間接の損害について、当社はその責任を負いません。
5. この規定は、日本国内においてのみ有効です。(This warranty is valid only in Japan.)
 - この保証規定は本書に明示された条件により無料修理をお約束するもので、これによりお客様の法律上の権利を制限するものではありません。
 - ソフトウェアは、本保証の対象外です。
 - 保証期間経過後の修理は有料となります。詳しくは、取扱店または当社までお問い合わせください。

お問い合わせ

修理・校正につきましては、お買い求めの販売店または下記サービス・センターまでお問い合わせください。
(ご連絡の際に、型名、故障状況等を簡単にお知らせください)

サービス・センター

TEL 03-3448-3011 FAX 03-3448-3659

東京都品川区北品川 5-9-31 〒141

受付時間/9:00~17:00 月曜~金曜(祝日を除く)

製品についてのご相談・ご質問につきましては、下記までお問い合わせください。

お客様コールセンター

TEL 03-3448-3010  FAX 0120-046-011

受付時間/9:00~17:00 月曜~金曜(祝日を除く)

