

Tektronix®

TBS2000 シリーズ
オシロスコープ
ユーザ・マニュアル



077-1270-01



**TBS2000 シリーズ
オシロスコープ
ユーザ・マニュアル**

Revision C

今すぐ登録!

以下のリンクをクリックすると製品のサポートを受けることができます。

▶ www.tek.com/register

www.tek.com

077-1270-01

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

Tektronix 製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。

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

TekVPI は Tektronix, Inc. の登録商標です。

TekSecure および TekSmartLab は、Tektronix, Inc. の商標です。

Tektronix 連絡先

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート:

- 北米内: 1-800-833-9200 までお電話ください。
- 世界の他の地域では、www.tektronix.com にアクセスし、お近くの代理店をお探してください。

保証

Tektronix では、本製品において、認定された当社代理店から購入した日から5年、材料およびその仕上がりについて欠陥がないことを保証します。本保証期間中に本製品に欠陥があることが判明した場合、当社は、当社の判断にて、部品および作業の費用を請求せずに当該欠陥製品を修理するか、または当該欠陥製品と交換に代替品を提供します。バッテリーにつきましては、保証対象外となります。保証時に当社が使用する部品、モジュール、および交換する製品は、新品の場合、または新品同様のパフォーマンスを持つ再生産品の場合もあります。交換したすべての部品、モジュール、および製品は当社で所有されます。

お客様が本保証に基づいてサービスを受けるには、保証期間が満了する前に、当該欠陥について当社に通知し、サービス実施に関する適切な手配を行う必要があります。お客様は、当該欠陥製品を梱包し、購入証明書のコピーと共に発送費用元払いで指定の当社サービス・センターに発送する責任があります。当社では、製品をお客様に返送する際、返送先が Tektronix サービス・センターが置かれている国と同一の国にある場合には、その返送費用を支払うものとします。上記以外の場所に返送される製品については、お客様にすべての発送費用、関税、税、その他の費用を支払う責任があります。

本保証は、不正な使用、あるいは不正または不適切な保守および取り扱いに起因するいかなる欠陥、故障、または損傷にも適用されないものとします。当社は、次の事項については、本保証に基づきサービスを提供する義務を負いません。a) 当社担当者以外の者による本製品のインストール、修理または整備の実施から生じた損傷に対する修理。b) 不適切な使用または互換性のない機器への接続から生じた損傷に対する修理。c) 当社製ではないサプライ用品の使用により生じた損傷または機能不全に対する修理。d) 本製品が改造または他の製品と統合された場合において、かかる改造または統合の影響により当該本製品の整備の時間または難易度が増加した場合の当該本製品に対する整備。

この保証は、明示的または黙示的な他のあらゆる保証の代わりに、製品に関して当社がお客様に対して提供するものです。当社およびそのベンダは、商品性または特定目的に対する適合性のいかなる暗黙の保証も拒否します。欠陥製品を修理または交換するという当社の責任行為は、本保証の不履行に対してお客様に提供される唯一の排他的な救済措置です。当社およびそのベンダは、当社またはベンダにそうした損害の可能性が前もって通知されていたかどうかにかかわらず、いかなる間接的損害、特別な損害、付随的損害、または結果的損害に対しても責任を負いません。

保証

当社では、本製品において、出荷の日から1年間、材料およびその仕上がりについて欠陥がないことを保証します。この保証期間中に製品に欠陥があることが判明した場合、当社では、当社の裁量に基づき、部品および作業の費用を請求せずに当該欠陥製品を修理するか、あるいは当該欠陥製品の交換品を提供します。保証時に当社が使用する部品、モジュール、および交換する製品は、新しいパフォーマンスに適応するために、新品の場合、または再生品の場合もあります。交換したすべての部品、モジュール、および製品は当社で保有されます。

本保証に基づきサービスをお受けいただくため、お客様には、本保証期間の満了前に当該欠陥を当社に通知していただき、サービス実施のための適切な措置を講じていただきます。お客様には、当該欠陥製品を梱包していただき、送料前払いにて当社指定のサービス・センターに送付していただきます。本製品がお客様に返送される場合において、返送先が当該サービス・センターの設置されている国内の場所であるときは、当社は、返送費用を負担します。しかし、他の場所に返送される製品については、すべての送料、関税、税金その他の費用をお客様に負担していただきます。

本保証は、不適切な使用または不適切もしくは不十分な保守および取り扱いにより生じたいかなる欠陥、故障または損傷にも適用されません。当社は、以下の事項については、本保証に基づきサービスを提供する義務を負いません。a) 当社担当者以外の者による本製品のインストール、修理またはサービスの試行から生じた損傷に対する修理。b) 不適切な使用または互換性のない機器への接続から生じた損傷に対する修理。c) 当社製ではないサプライ用品の使用により生じた損傷または機能不全に対する修理。d) 本製品が改造または他の製品と統合された場合において、改造または統合の影響により当該本製品のサービスの時間または難度が増加したときの当該本製品に対するサービス。

この保証は、明示的または黙示的な他のあらゆる保証の代わりに、製品に関して当社がお客様に対して提供するものです。当社およびベンダは、商品性または特定目的に対する適合性についての一切の黙示保証を否認します。欠陥製品を修理または交換する当社の責任は、本保証の不履行についてお客様に提供される唯一の排他的な法的救済となります。間接損害、特別損害、付随的損害または派生損害については、当社およびそのベンダは、損害の実現性を事前に通知されていたか否に拘わらず、一切の責任を負いません。

目次

安全性に関する重要な情報.....	v
まえがき.....	ix
主な特長.....	ix
本マニュアル内の用語.....	x
本製品に使用される記号と用語.....	x
本マニュアルで使用する表記規則.....	x
インストール.....	1
設置の前に.....	1
動作の要件.....	4
環境の要件.....	4
電源.....	4
オシロスコープの概要.....	5
オシロスコープの電源をオン/オフにする.....	5
ユーザ・インタフェース言語の変更.....	6
日時の変更.....	8
オシロスコープにプローブを接続する.....	11
測定中の静電気の発生を防止する方法.....	11
機能チェックを実行する.....	12
オートセットとは.....	14
受動電圧プローブを補正する.....	15
信号経路補正 (SPC).....	18
設定に関するヘルプ情報を画面に表示する: 状況依存ヘルプ (Help Everywhere).....	19
オシロスコープの概要 (Scope Intro) 機能.....	21
サンプリング・オシロスコープの概念.....	22
サンプリングおよびアキュイジションの概念.....	22
トリガの概念.....	24
トリガにおけるスロープおよびレベルの概念.....	25
チャンネル入力パラメータを設定する.....	28
入力信号結合の設定.....	28
入力信号の反転.....	28
オシロスコープの帯域幅を設定する.....	29
プローブ・タイプ (電圧または電流) を設定する.....	29
プローブの減衰定数を設定する.....	30
プローブの減衰比を簡単に 1X または 10X に設定する方法.....	30
電圧プローブに電流測定モードを設定する.....	31
入力信号の垂直方向のオフセットを設定する.....	31
波形の垂直位置を設定する.....	32
垂直位置と垂直方向のオフセットの違い.....	32
チャンネル・デスクューを設定する.....	33
トリガ・セットアップ.....	34
波形エッジでトリガする.....	34
指定されたパルス幅でトリガする.....	35

ラント・パルスでトリガする.....	36
トリガ・モードを設定する.....	37
アキュイジションのセットアップ.....	38
オートセットの使用.....	38
オートセットのヒント.....	38
オートセットを無効にする方法.....	38
オートセットのパスワードを変更する方法.....	39
アキュイジションを開始／停止する.....	40
アキュイジション・モードを設定する.....	40
アキュイジションのトリガ遅延時間を設定する.....	41
レコード長を設定する.....	42
ロール・モード表示を使用する.....	43
オシロスコープをデフォルト値(工場出荷時設定)に設定する.....	44
波形表示の設定.....	45
波形の表示と消去.....	45
波形のパーシスタンスを設定する.....	46
XY 表示モード.....	47
バックライト輝度の設定.....	48
波形を解析する.....	49
自動測定を実行する.....	49
自動測定のヒント.....	50
測定のスナップショットを取得する.....	50
測定スナップショットのヒント.....	50
自動測定項目の一覧.....	51
周波数測定の一覧.....	51
時間測定の一覧.....	51
振幅測定の一覧.....	53
領域測定の一覧.....	54
波形の一部に対してのみ測定を行う(ゲート).....	54
カーソルを使用して手動測定を実行する.....	55
演算波形を作成する.....	58
演算波形のヒント.....	59
FFT を使用して信号周波数を観測する.....	59
FFT のヒント.....	61
FFTウィンドウについて.....	62
FFT と表示波形のエリアシング.....	64
リファレンス波形を表示する.....	65
リファレンス波形のヒント.....	65
レコード長がきわめて長い波形を表示する(ズーム).....	66
データを保存する.....	67
画面イメージをファイルに保存する.....	67
保存されるイメージ・ファイルのフォーマット.....	67
波形データを保存する.....	68
波形データ・ファイルについて.....	69
オシロスコープの設定情報を保存する.....	70

ファイル保存 (Save File) ボタンを使用して USB にファイルを保存する	71
データを読み出す	72
オシロスコープの設定情報の呼び出し	72
波形データを読み出す	73
USB ファイル・ユーティリティ機能を使用する	74
ファイル・ユーティリティ (File Utility) ペインの概要	74
USB ドライブのデフォルトのファイル保存場所を変更する	76
デフォルトの保存フォルダの場所に関する規則	76
USB ドライブに新規フォルダを作成する	77
フォルダ作成のヒント	77
USB ドライブからファイルまたはフォルダを削除する	77
USB ドライブのファイルまたはフォルダの名前を変更する	78
ファイル／フォルダの名前変更のヒント	78
USB ドライブをフォーマットする	79
自動生成されるファイル名について	80
イメージ／設定／波形ファイルのヒント	80
オシロスコープ・メモリ・データを消去する (TekSecure)	81
USB デバイス・ポート・パラメータを設定／表示する	82
USB デバイス・ポートに接続するデバイスを選択する	82
USB デバイス・ポートを無効にする	83
USB TMC 情報を表示する	83
LAN ネットワークをセットアップする	84
IP アドレスを表示する - Ethernet の場合	84
IP アドレスを設定する (DHCP ネットワーク) - Ethernet の場合	85
IP アドレスを設定する (DHCP ネットワーク以外) - Ethernet の場合	85
Ethernet の DHCP をオン／オフに切り替える	86
Wi-Fi ネットワークをセットアップする	87
Wi-Fi をオン／オフに切り替える	87
Wi-Fi 設定を表示する	88
利用可能な Wi-Fi ネットワークを表示／選択する	88
Wi-Fi で IP アドレスを設定する (DHCP ネットワーク)	89
Wi-Fi で IP アドレスを設定する (DHCP 以外のネットワーク)	90
DHCP のオン／オフを切り替える (Wi-Fi)	91
Web ブラウザからオシロスコープをリモート制御する (LXI)	92
新しいオシロスコープ・ファームウェアをインストールする	93
診断テストを実行する	94
コースウェア: 実機を使用した教育およびトレーニング	95
USB ドライブからコースウェア・ファイルを読み込む	95
コースウェア実習を実行する	96
コースウェア実習結果を保存する	98
オシロスコープ・コントロール	99
ナビゲーション (Navigation) コントロール	99
水平軸 (Horizontal) コントロール	101
トリガ (Trigger) コントロール	101
垂直軸 (Vertical) コントロール	102

リソース (Resources) コントロール	103
その他のフロント・パネル・コントロール	104
メニュー・システムを使用する	105
フロント・パネル・コネクタ	107
リア・パネル・コネクタ	108
グラフィカル・ユーザ・インタフェースの要素	109
保証仕様	114
オシロスコープのデフォルト設定 (工場出荷時設定)	115
工場出荷時設定の操作によってリセットされない設定項目	116
オシロスコープの盗難防止	117
環境条件	118
使用済み製品の処理方法	118
安全性適合情報	119
索引	

安全性に関する重要な情報

このマニュアルには、操作を行うユーザの安全を確保し、製品を安全な状態に保つために順守しなければならない情報および警告が記載されています。このセクションの最後には、製品の修理を安全に行うために必要な詳細情報が記載されています。

安全にご使用いただくために

製品は指定された方法でのみご使用ください。人体への損傷を避け、本製品や本製品に接続されている製品の破損を防止するために、安全性に関する次の注意事項をよくお読みください。すべての指示事項を注意深くお読みください。必要なときに参照できるように、説明書を安全な場所に保管しておいてください。

該当する地域および国の安全基準に従ってご使用ください。

本製品を正しく安全にご使用になるには、このマニュアルに記載された注意事項に従うだけでなく、一般に認められている安全対策を徹底しておく必要があります。

本製品は訓練を受けた専門知識のあるユーザによる使用を想定しています。

製品のカバーを取り外して修理や保守、または調整を実施できるのは、あらゆる危険性を認識した専門的知識のある適格者のみに限定する必要があります。

使用前に、既知の情報源と十分に照らし合わせて、製品が正しく動作していることを常にチェックしてください。

本製品は危険電圧の検出用にはご利用になれません。

危険な通電導体が露出している部分では、感電やアーク・フラッシュによってけがをすることもありますので、保護具を使用してください。

本製品をご使用の際に、より大きな他のシステムにアクセスしなければならない場合があります。他のシステムの操作に関する警告や注意事項については、その製品コンポーネントのマニュアルにある安全に関するセクションをお読みください。

本機器をシステムの一部としてご使用になる場合には、そのシステムの構築者が安全性に関する責任を果たさなければなりません。

火災や人体への損傷を避けるには

適切な電源コードを使用してください: 本製品用に指定され、使用される国で認定された電源コードのみを使用してください。

他の製品の電源コードは使用しないでください。

本製品を接地してください: 本製品は、電源コードのグラウンド線を使用して接地します。感電を避けるため、グラウンド線をアースに接続する必要があります。本製品の入出力端子に接続する前に、製品が正しく接地されていることを確認してください。

電源コードのグラウンド接続を無効にしないでください。

電源の切断: 電源コードの取り外しによって主電源が遮断されます。スイッチの位置については、使用説明書を参照してください。電源コードの取り扱いが困難な場所には設置しないでください。必要に応じてすぐに電源を遮断できるように、ユーザが常にアクセスできる状態にしておく必要があります。

接続と切断は正しく行ってください: プローブとテスト・リードが電圧源に接続されている間は接続または切断しないでください。

絶縁型の電圧プローブ、テスト・リード、およびアダプタは、製品に付属する製品か、または当社により特別に指定された製品のみを使用してください。

すべての端子の定格に従ってください: 火災や感電の危険を避けるために、本製品のすべての定格とマーキングに従ってください。本製品に電源を接続する前に、定格の詳細について、製品マニュアルを参照してください。測定カテゴリ (CAT) の定格および電圧と電流の定格については、製品、プローブ、またはアクセサリのうちで最も低い定格を超えないように使用してください。1:1 のテスト・リードを使用するときは、プローブ・チップの電圧が直接製品に伝わるため注意が必要です。

コモン端子を含むいかなる端子にも、その端子の最大定格を超える電圧をかけないでください。

端子の定格電圧を超えてコモン端子をフローティングさせないでください。

カバーを外した状態で動作させないでください: カバーやパネルを外した状態やケースを開いたまま動作させないでください。危険性の高い電圧に接触してしまう可能性があります。

露出した回路への接触は避けてください: 電源が投入されているときに、露出した接続部分やコンポーネントに触れないでください。

故障の疑いがあるときは使用しないでください: 本製品に故障の疑いがある場合には、資格のあるサービス担当者に検査を依頼してください。

損傷した場合は操作を中止してください。損傷または動作に異常が見られる場合は、本製品の使用を控えてください。安全上の問題が疑われる場合には、電源を切って電源コードを取り外してください。誤って使用されることがないように、問題のある製品を区別できるようにしておいてください。

使用前に、電圧プローブ、テスト・リード、およびアクセサリに機械的損傷がないかを検査し、故障している場合には交換してください。金属部が露出していたり、摩耗インジケータが見えているなど、損傷が見られるプローブまたはテスト・リードは使用しないでください。

使用する前に、製品の外観に変化がないかよく注意してください。ひび割れや欠落した部品がないことを確認してください。

指定された交換部品のみを使用するようにしてください。

湿気の多いところでは動作させないでください: 機器を寒い場所から暖かい場所に移動する際には、結露にご注意ください。

爆発性のガスがある場所では使用しないでください:

製品の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください: 製品の清掃を開始する前に、入力信号を取り外してください。

適切に通気してください: 正しく冷却するために、機器の側面と背面には障害物を置かないでください。製品には通気用のスロットや開口部があります。その部分を覆ったり、通気が妨げられたりすることがないようにしてください。開口部には異物を入れないでください。

安全な作業環境を確保してください: 製品は常にディスプレイやインジケータがよく見える場所に設置してください。

キーボードやポインタ、ボタン・パッドを不適切に使用したり、長く押しすぎたりしないでください。キーボードやポインタの使用を誤ると、大けがにつながる可能性があります。

作業場が該当する人間工学規格を満たしていることを確認してください。ストレスに由来するけががないように、人間工学の専門家に助言を求めてください。

プローブとテスト・リード

プローブやテスト・リードを接続する前に、電源コネクタからの電源コードを適切に接地されたコンセントに接続してください。

感電を避けるために、指ガードの先に指を出さないように注意してください。

使用しないプローブ、テスト・リード、アクセサリはすべて取り外してください。

測定に使用するプローブ、テスト・リード、アダプタは、測定カテゴリ (CAT)、電圧、温度、高度、アンペア数の定格が適切なもののみを使用してください。

高電圧に注意: 使用するプローブの電圧定格について理解し、その定格を超えないようにしてください。特に次の 2 つの定格についてはよく理解しておく必要があります。

- プローブ・チップとプローブの基準リード間の最大測定電圧
- プローブ基準リードとアース間の最大フローティング電圧

上記の 2 つの電圧定格はプローブと用途によって異なります。詳細については、仕様に関するマニュアルを参照してください。



警告: 感電を防止するために、オシロスコープの入力 BNC コネクタ、プローブ・チップ、またはプローブ基準リードの最大測定電圧や最大フローティング電圧を超えないように注意してください。

接続と切断は正しく行ってください: プローブ出力を測定器に接続してから、プローブを被測定回路に接続してください。被測定回路にプローブの基準リードを接続してから、プローブ入力を接続してください。プローブ入力とプローブの基準リードを被測定回路から切断した後で、プローブを測定器から切断してください。

接続と切断は正しく行ってください: 被測定回路の電源を切ってから、電流プローブの接続あるいは切断を行ってください。

プローブの基準リードは、グランドにのみ接続してください。

電流プローブを、その定格電圧を超える電圧がかかっている電線に接続しないでください。

プローブとアクセサリを検査してください: 使用前には必ずプローブとアクセサリに損傷がないことを確認してください (プローブ本体、アクセサリ、ケーブル被覆などの断線、裂け目、欠陥)。損傷がある場合には使用しないでください。

安全に保守点検していただくために

「安全に保守点検していただくために」のセクションには、製品の保守点検を安全に行うために必要な詳細な情報が記載されています。資格のあるサービス担当者以外は、保守点検手順を実行しないでください。保守点検を行う前には、この「安全に保守点検していただくために」と「安全にご使用いただくために」を読んでください。

感電を避けてください: 露出した接続部には触れないでください。

保守点検は単独で行わないでください: 応急処置と救急蘇生ができる人の介在がないかぎり、本製品の内部点検や調整を行わないでください。

電源を切断してください: 保守点検の際にカバーやパネルを外したり、ケースを開く前に、感電を避けるため、製品の電源を切り、電源コードを電源コンセントから抜いてください。

電源オン時の保守点検には十分注意してください: 本製品には、危険な電圧や電流が存在している可能性があります。保護パネルの取り外し、はんだ付け、コンポーネントの交換をする前に、電源の切断、バッテリーの取り外し(可能な場合)、テスト・リードの切断を行ってください。

修理後の安全確認: 修理を行った後には、常にグランド導通と電源の絶縁耐力を再チェックしてください。

製品マニュアル内の用語

このマニュアルでは次の用語を使用します。



警告: 人体や生命に危害をおよぼすおそれのある状態や行為を示します。



注意: 本製品やその他の接続機器に損害を与えるおそれのある状態や行為を示します。

本製品に使用される記号と用語

本製品では、次の用語を使用します。

- 危険: ただちに人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- 警告: 人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- 注意: 本製品を含む周辺機器に損傷を与える可能性があることを示します。



製品にこの記号が表記されているときは、マニュアルを参照して、想定される危険性とそれらを回避するために必要な行動について確認してください。(マニュアルでは、この記号はユーザに定格を示すために使用される場合があります)。

本製品では、次の記号を使用します。



CAUTION
Refer to Manual



Protective Ground
(Earth) Terminal



Chassis Ground



Standby

まえがき

このマニュアルでは、次のオシロスコープの設置方法と操作方法について説明します。

TBS2072 型

TBS2102 型

TBS2074 型

TBS2104 型

主な特長

本機は、電子設計の検証、デバッグ、および評価に役立ちます。主な特長は次のとおりです。

- 100 MHz と 70 MHz の帯域幅
- 2 チャンネル・モデルと 4 チャンネル・モデル
- アクティブ電圧／電流プローブの自動スケールリングと単位設定をサポートする TekVPI® 汎用プローブ・インタフェース
- 9 インチ (228 mm) の大型 WVGA ワイド・スクリーン・カラー・ディスプレイ
- サンプル・レート: 最高 1 GS/s (2 チャンネルのモデルでは 1 チャンネル、4 チャンネルのモデルでは 2 チャンネルの場合)
- レコード長: 最大 2,000 万ポイント (全チャンネル)
- 取り込みレート: 10,000 波形 / 秒
- 32 種類以上の自動測定機能
- ラントおよびパルス幅トリガ
- FFT 機能による波形のスペクトラム解析
- Wi-Fi (オプションの TEKUSBWIFI 型アダプタを使用) および Ethernet によるリモート操作とプログラミング
- 内蔵の LXI Web サイト (Web ブラウザに機器の IP アドレスを入力することでアクセスが可能) によるリモート UI コントロールと SCPI コマンドのサポート
- USB 2.0 ホスト・ポートを備えており、USB フラッシュ・ドライブへの画面イメージ、機器設定、および波形の保存のほか、ファームウェア・アップデートのインストールや保存されたファイルからの波形および設定の読み込みが可能
- USB 2.0 デバイス・ポートを備えており、TekVISA Connectivity ソフトウェアや USBTMC に対応したその他のリモート接続ツールを使用して、PC からオシロスコープを直接制御可能
- **オシロスコープの概要** (Scope Intro): オシロスコープの基本概念や TBS2000 シリーズのコントロールおよび機能の概要の学習が可能
- **状況依存ヘルプ** (Help Everywhere): 図と簡潔なテキストによる説明が表示される。オシロスコープのほとんどの設定メニューで使用可能
- **コースウェア** (Courseware): オシロスコープを実際に使用した指導が可能。当社教育担当者向け Web ページで数多くのコースウェアが公開されているほか、お客様のニーズに合ったコースウェアも簡単に作成が可能

本マニュアル内の用語

このマニュアルでは次の用語を使用します。



警告： 人体や生命に危害をおよぼすおそれのある状態や行為を示します。



注意： 本製品やその他の接続機器に損害を与えるおそれのある状態や行為を示します。

本製品に使用される記号と用語

本製品では、次の用語を使用します。

- 危険：ただちに人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- 警告：人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- 注意：本製品を含む周辺機器に損傷を与える可能性があることを示します。



製品にこの記号が表記されているときは、マニュアルを参照して、想定される危険性とそれらを回避するために必要な行動について確認してください。（マニュアルでは、この記号はユーザーに定格を示すために使用される場合があります）。

本製品では、次の記号を使用します。



本マニュアルで使用する表記規則

このマニュアルでは、次のアイコンが使用されています。

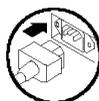
実行順序



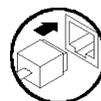
フロント・パネルの
電源



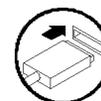
電源の接続



ネットワーク



USB



インストール

設置の前に

オシロスコープを開梱し、スタンダード・アクセサリとして記載されているすべての付属品が含まれていることを確認してください。次のページに、推奨されるアクセサリとプローブ、オシロスコープ・オプション、およびアップグレード・オプションの一覧が示されています。最新の情報について、当社 Web サイト(www.tektronix.com)を参照します。

スタンダード・アクセサリ

アクセサリ	説明	当社部品番号
TBS2000 シリーズ・オシロスコープのインストールおよび安全に関する取扱説明書	印刷版のインストールおよび安全に関する取扱説明書。この説明書は 10 か国語に翻訳されています。	071-3556-xx
TBS2000 シリーズ・オシロスコープ・マニュアル・ブラウザ CD	TBS2000 シリーズ・マニュアルの CD バージョンには、『ユーザ・マニュアル』、『プログラマ・マニュアル』と『テクニカル・リファレンス』が含まれています。	063-4568-xx
校正証明書		- -
プローブ(すべてのモデル)	2 チャンネルの機種：TPP0100 型 (100MHz、10:1受動電圧プローブ、入力抵抗10MΩ) ×2 4 チャンネルの機種：TPP0100 型 (100MHz、10:1受動電圧プローブ、入力抵抗10MΩ) ×4	TPP0100
5 年保証	詳細については、このマニュアル冒頭の「保証」を参照。	- -
電源ケーブル	北米(オプション A0 型)	161-0348-xx
	欧州全域(オプション A1 型)	161-0343-xx
	英国(オプション A2 型)	161-0344-xx
	オーストラリア(オプション A3 型)	161-0346-xx
	スイス(オプション A5 型)	161-0347-xx
	日本(オプション A6 型)	161-0342-xx
	中国(オプション A10 型)	161-0341-xx
	インド(オプション A11 型)	161-0349-xx
	ブラジル(オプション A12)	161-0356-xx
	電源コードおよび AC アダプタなし(オプション A99 型)	- -

スタンダード・アクセサリ（続き）

アクセサリ	説明	当社部品番号
フロント・パネル・オーバーレイ(ご注文いただいた言語オプションに対応したもの)	フランス語(オプション L1 型)	
	イタリア語(オプション L2 型)	
	ドイツ語(オプション L3 型)	
	スペイン語(オプション L4 型)	
	日本語(オプション L5 型)	
	ポルトガル語(オプション L6 型)	
	簡体字中国語(オプション L7 型)	
	繁体字中国語(オプション L8 型)	
	韓国語(オプション L9 型)	
	ロシア語(オプション L10 型)	

オプション・アクセサリ

アクセサリ	説明	当社部品番号
TEKUSBWIFI 型	Wi-Fi 接続によるリモート・プログラミングとコントロール機能を追加する USB モジュール。	TEKUSBWIFI
TekVPI® プローブ(TBS2000 シリーズ・オシロスコープに対応したモデル)	当社の Web サイト(www.tek.com)の "Oscilloscope Probe and Accessory Selector Tool" を参照。	
50 Ω BNC アダプタ	オシロスコープに 50 Ω ケーブルを接続するために使用。	013-0227-00
デスクュー・パルス・ジェネレータ	TekVPI オシロスコープ・インタフェースを備えたデスクュー・パルス発生器および信号源。	TEK-DPG
パワー測定用デスクュー／校正フィクスチャ	TEK-DPG パルス発生器の出力を一連のテスト・ポイント接続に変換します。	067-1686-00
TEK-USB-488 型アダプタ	GPIB-USB 変換アダプタ	TEK-USB-488
ソフト・キャリング・ケース	2チャンネル・オシロスコープ	ACD2000型
	4チャンネル・オシロスコープ	ACD4000B型
ハード・トランジット・ケース(ソフト・トランジット・ケースが必要)	2チャンネル／4チャンネル機種共用	HCTEK4321

TBS2000 シリーズ・オシロスコープでは、複数のオプション・プローブを使用できます(11 ページ「オシロスコープにプローブを接続する」参照)。最新情報は、Tektronix の Web サイト(www.tek.com)をご覧ください。

関連マニュアル

アクセサリ	説明	当社部品番号
TBS2000 シリーズ・オシロスコープ・ユーザ・マニュアル	英語	077-1147-xx
	フランス語	077-1264-xx
	ドイツ語	077-1265-xx
	イタリア語	077-1266-xx
	スペイン語	077-1267-xx
	ポルトガル語	077-1268-xx
	韓国語	077-1269-xx
	日本語	077-1270-xx
	簡体字中国語	077-1271-xx
	繁体字中国語	077-1272-xx
	ロシア語	077-1273-xx
TBS2000 シリーズ・オシロスコープの仕様および性能検査マニュアル	オシロスコープの仕様と性能検査手順についての説明。マニュアル・ブラウザ CD 上で参照するか、または www.tek.com/downloads からダウンロードしてください(英語版のみ)。	077-1148-xx
TBS2000 シリーズ・オシロスコープ・プログラマ・マニュアル	オシロスコープのリモート・コントロール用コマンドについての説明。マニュアル・ブラウザ CD 上で参照するか、 www.tektronix.com/manuals からダウンロードしてください。(英語版のみ)。	077-1149-xx
TBS2000 シリーズ・オシロスコープ・サービス・マニュアル	サービス情報が記載されています。マニュアル・ブラウザ CD 上で参照するか、または www.tek.com/downloads からダウンロードしてください(英語版のみ)。	077-1150-xx

動作の要件

本機は必ず以下の環境／電力要件に従ってご使用ください。

環境の要件

特性	説明
動作時温度	0 °C ~ +50 °C、最大勾配 5 °C/min、結露なし、高度 3,000 m 以下
動作湿度	+30 °C 以下で 5% ~ 95% の相対湿度 (RH) +30 °C 超、+50 °C 以下で 5% ~ 60% の相対湿度 (RH)、結露なし
動作高度	3,000 m (9,842 フィート) 以下

電源

特性	説明
電圧	100 V _{AC} ~ 240 V _{AC} ±10% RMS、単相
周波数	50/60 Hz (電源電圧範囲全域) 400 Hz (360 Hz ~ 440 Hz)、115 V _{AC} (電源電圧範囲: 100 V _{AC} ~ 132 V _{AC} 、実効値)
消費電力	すべてのモデル: 80 W (最大)



注意: 安全な操作のためには、電源コード内の接地線を通じたグラウンド接続が不可欠です。

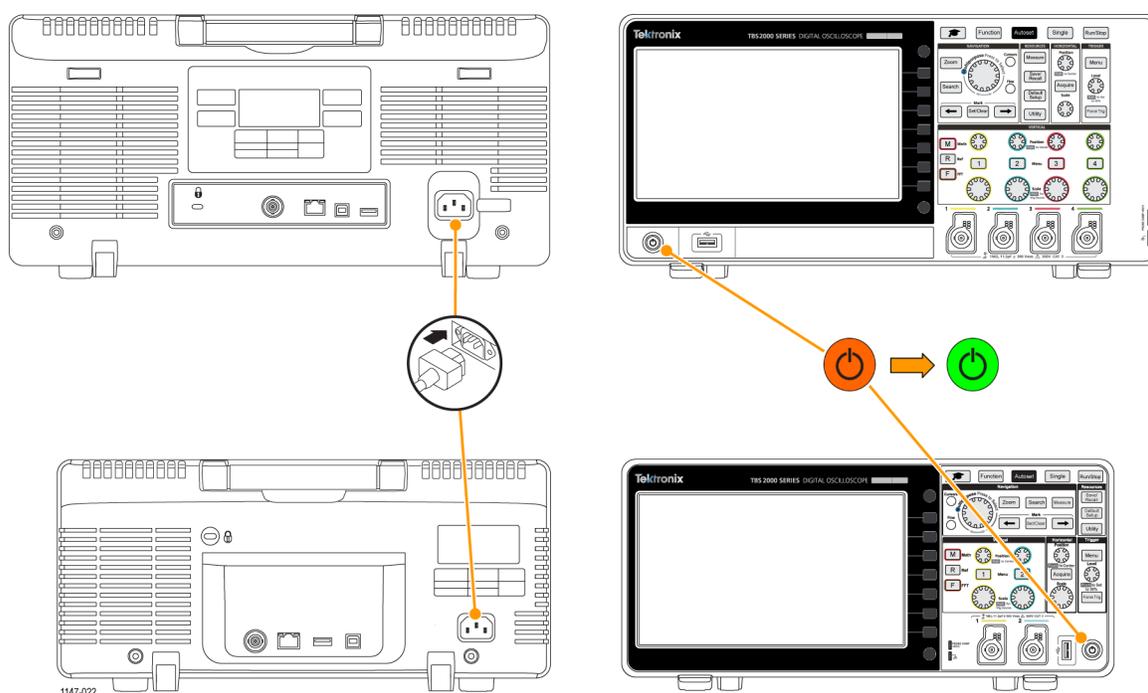
オシロスコープの概要

このセクションでは、オシロスコープの電源をオンにする方法に始まり、実際にオシロスコープを使用しながら、オシロスコープの主要な機能、メニュー・システムの使い方、さらにオシロスコープが正常に動作しているかどうかを確認する方法について説明します。

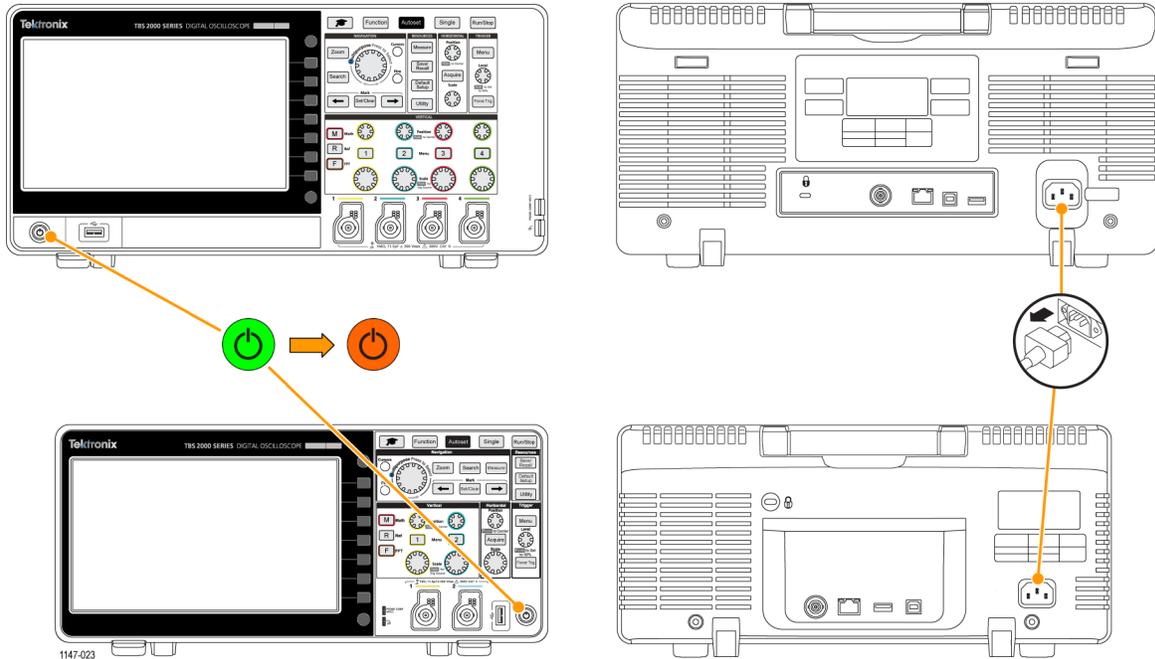
オシロスコープの電源をオン／オフにする

オシロスコープを接地することは、安全および正確な測定の実行のために必要なことです。オシロスコープには、テストするすべての回路と同じグランドが必要です。オシロスコープをグランドに接続するには、3 プラグ電源コードをアースに接地されたコンセントに差し込みます。

電源コードを接続して、オシロスコープの電源を投入するには、次の手順を実行します。



オシロスコープの電源を遮断して、電源コードを取り外すには、次の手順を実行します。



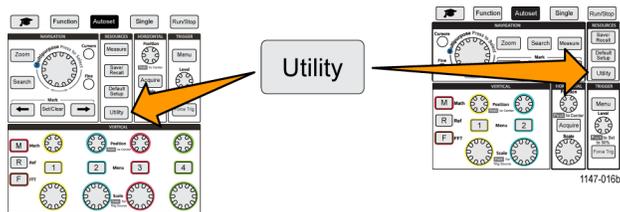
注：オシロスコープの電源をオフにすると、現在の機器の設定が不揮発性メモリに保存されます。電源をオンにすると、保存された設定が復元されます。

ユーザ・インタフェース言語の変更

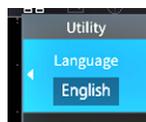
オシロスコープに表示される画面、測定項目、リードアウト、およびメニューに使用する言語を 11 か国語から選択できます。

次の手順では、ユーザ・インタフェース言語を変更する方法を示します。これらの手順では、オシロスコープのメニュー・システムの基本についても説明します。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ** (Utility) ボタンを押します。画面の右側にサイド・メニューが表示されます。



2. **言語** (Language) サイド・メニュー・ボタンを押します。



言語 (Language) メニューが表示されます。

汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、メニュー項目を選択し、クリックします。汎用 (Multipurpose) ノブの動作については、以下で説明します。

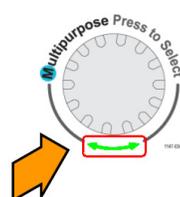


汎用 (Multipurpose) ノブを使用することにより、オンスクリーン・メニュー、メッセージ、およびダイアログ・ボックスを操作できます。

メニュー、メッセージ、またはダイアログ・ボックスのラベルに青色の "M" アイコンが表示されている場合は、汎用ノブを使用して項目を選択し、さらにクリックすることによって、その値を確定できます。



メニューまたはダイアログ・ボックスでノブを使用して選択を行ったり、値を入力するときには、ノブの下にある回転方向を示す矢印のインジケータが緑色に点灯します。



ノブには次の 2 つの機能があります。

- **選択:** ノブを "回す" ことにより、メニュー項目を選択できます (ハイライト表示)。メニュー項目を選択しただけでは、その機能は実行されません。
- **クリック:** ノブを "押す" ことにより、選択されたメニュー項目を実行できます。または、そのメニュー項目のフィールドを有効にして、数値の入力や値を選択を行います。



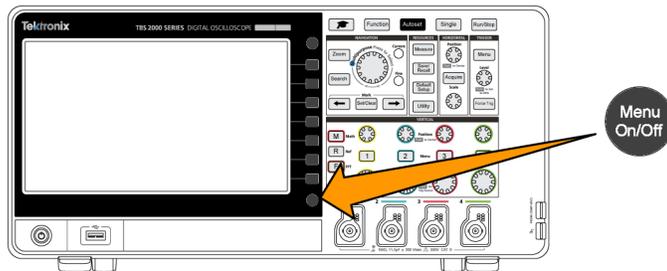
- 汎用 (Multipurpose) ノブを回して、言語を選択します。



4. 汎用 (Multipurpose) ノブをクリックして (押して)、ハイライト表示された言語を確定します。表示がただちに選択された言語に切り替わります。

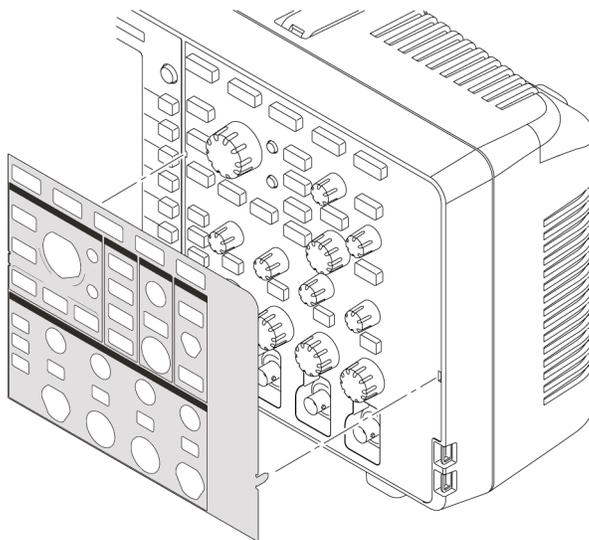


5. Menu On/Off ボタンを押して、ユーティリティ (Utility) メニューを閉じます。



6. 英語以外の言語を使用する場合は、フロント・パネルの上にプラスチック・オーバーレイを取り付けることにより、その言語に対応したラベルを表示します。まず、オーバーレイのツメを折り曲げます。ノブにオーバーレイを被せて、ノブが入る穴のツメがノブの下端に収まるように、しっかりと押し込みます。最後に、オーバーレイのツメを小さなスロットに差し込みます。

英語以外の言語から英語に変更したい場合は、フロント・パネル・オーバーレイを取り外します。



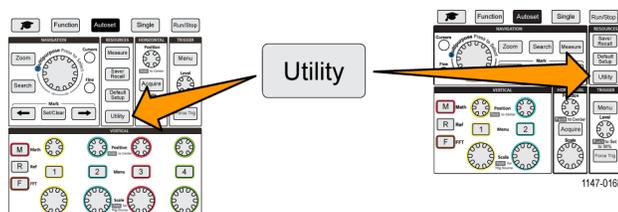
日時の変更

ファイルを保存するときに、正しい日時がマークされるように、現在の日付と時刻を設定します。日付および時刻はスクリーンの右下隅に表示されます。時刻は 24 時制で表示されます。

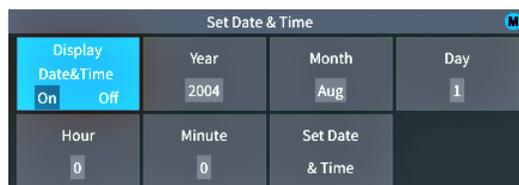
注：クロックでは、季節による時間変更の自動調整は行われません。うるう年の調整は行われます。

オシロスコープのクロックに現在の日付と時刻を設定する手順を以下に示します。これらの手順では、メニュー・システムのその他の機能についても説明します。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ (Utility)** ボタンを押します。



2. **日時の設定 (Set Date & Time)** サイドメニュー・ボタンを押します。**日時の設定 (Set Date & Time)** メニューが表示されます。



3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを回して、**年 (Year)** フィールドを選択します。



4. **汎用 (Multipurpose)** ノブをクリックして、年の値を設定できる状態にします。数値フィールドの周囲に白いボックスが表示されます。これは、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、その値を変更できることを示しています。



5. **汎用 (Multipurpose)** ノブを回して、フィールドの年の値を変更します。正しい値を選択したら、**汎用 (Multipurpose)** ノブをクリックします。数値が入力され、ノブはメニュー選択モードに戻ります。



6. ステップ 3 ~ 5 を繰り返して、日時設定 (**月 (Month)**、**日 (Day)**)、**時 (Hour)**、**分 (Minute)**) をそれぞれ選択し、変更します。



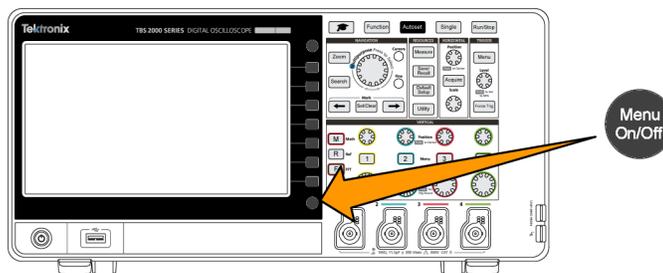
7. 日付と時刻をすべて変更し終えたら、汎用 (Multipurpose) ノブを回して、**日時の設定 (Set Date & Time)** を選択し、ノブをクリックして、日時設定をオシロスコープに設定します。



8. 日付と時刻の表示をオフにするには、**日時の表示 (Display Date & Time)** を選択し、汎用 (Multipurpose) ノブで **オン (On)** または **オフ (Off)** に切り替えます。



9. **Menu On/Off** ボタンを押して、**ユーティリティ (Utility) サイド・メニュー** を閉じます。
設定された日付および時刻がスクリーンの右下隅に表示されます。

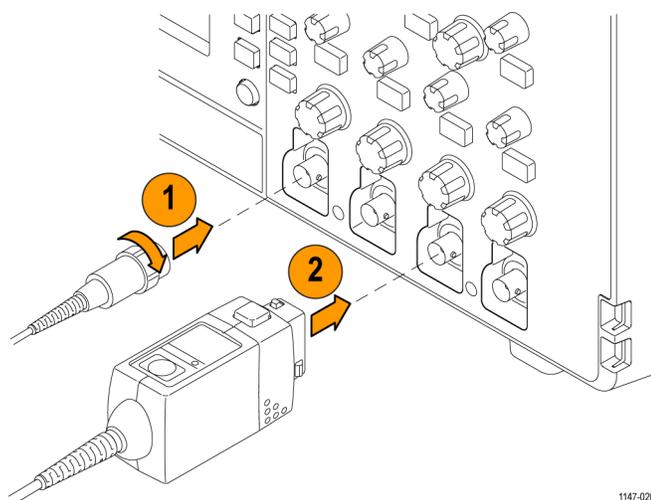


オシロスコープにプローブを接続する

波形を表示し、測定を行う前に、オシロスコープにプローブまたはケーブルを接続する必要があります。以下では、オシロスコープにプローブを接続する方法について説明します。

1. BNC プローブ / ケーブルの場合：
コネクタ・ピンとスロットの位置を合わせて、BNC プローブ / ケーブルをコネクタに差し込んだ後、BNC コネクタを時計回りに回してロックします。オシロスコープに同梱されているプローブは、BNC コネクタ・プローブです。

注：ケーブルをチャンネル入力に接続する場合には、インピーダンスが $1\text{ M}\Omega$ のチャンネル入力で使用できるように、インピーダンス整合アダプタを使用することによって、ケーブルのインピーダンス（通常は $50\ \Omega$ ですが、ケーブルにより異なります）を変換する必要があります。



1147-020a

2. テクトロニクスの汎用プローブ・インタフェース (TekVPI®) の場合：カチッと音がするまで、プローブ・ベースをチャンネル・コネクタに押し込みます。取り外す場合は、プローブ・ベースのボタンを押したままにして、プローブをコネクタから引き抜きます。

TekVPI® プローブでは、タイプ（電圧、電流）や減衰（10X、1X、X10 など）など、オシロスコープのプローブ・パラメータが自動的に設定されます。

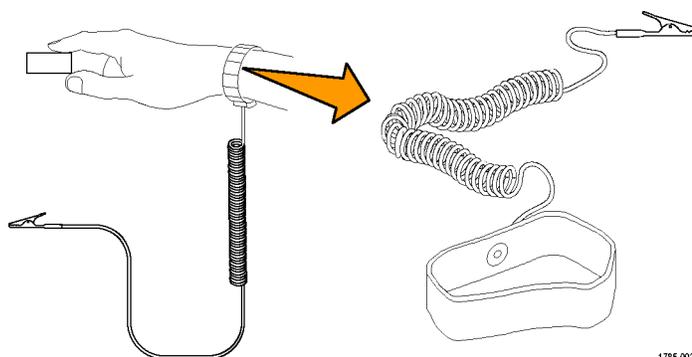
サポートされるプローブのタイプ

TBS2000 シリーズ・オシロスコープでは、多くのオプション・プローブが使用できます。当社の Web サイト (www.tek.com) で、Oscilloscope Probe and Accessory Selector Tool をご利用ください。

測定中の静電気の発生を防止する方法

体内に蓄積された静電気は、静電気に敏感なコンポーネントに損傷を与える場合があります。静電気の影響を受けやすいコンポーネントを動作させる場合は、プローブを使用するときに、オシロスコープの使用者を接地します。接地用のストラップを着用することにより、体内の静電気を安全にアースに逃がすことができます。

オシロスコープのグランド、またはオシロスコープが接続されているのと同じグランド回路に、接地ストラップを接続します。



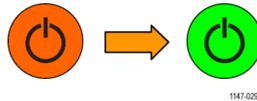
1785-002

機能チェックを実行する

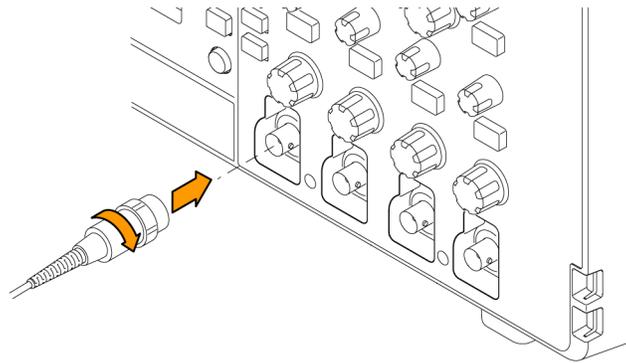
以下の簡単な機能チェックを実行して、オシロスコープが正常に動作しているか確認します。

1. オシロスコープの電源の投入の説明に従って、オシロスコープの電源ケーブルを接続します (5 ページ参照)。

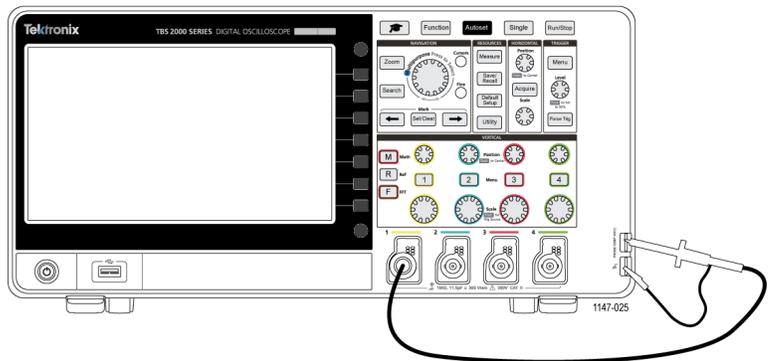
2. オシロスコープの電源をオンにします。



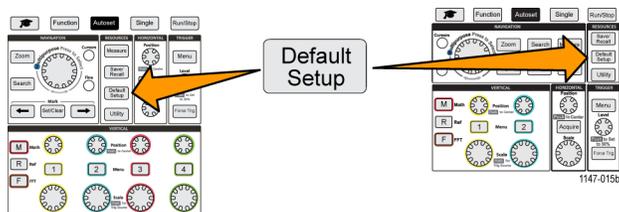
3. オシロスコープに付属するプローブをチャンネル 1 に接続します。



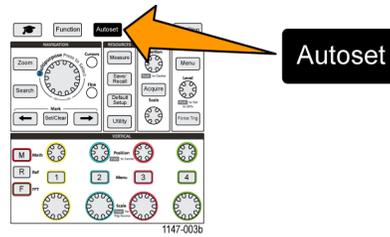
4. プローブ・チップとグランド・リードをオシロスコープのフロント・パネルのプローブ補正 (PROBE COMP) コネクタに接続します。プローブ・チップ・コネクタを 5 V コネクタに接続し、アース・チップを接地コネクタに接続します。



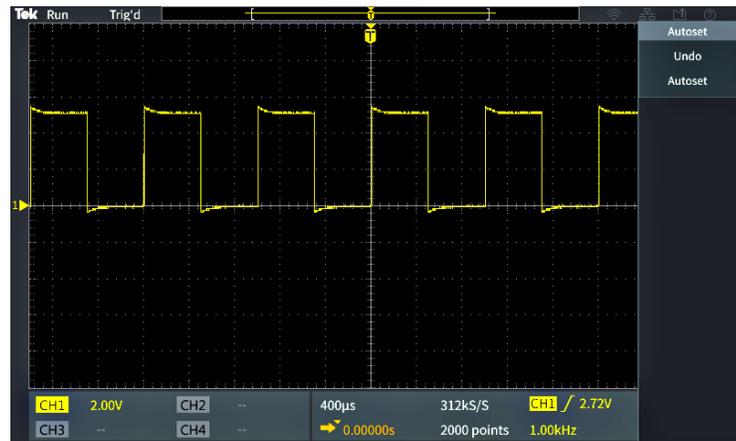
5. 工場出荷時設定 (Default Setup) を押します。オシロスコープの設定が工場出荷時のデフォルト設定に戻ります。(115 ページ「オシロスコープのデフォルト設定 (工場出荷時設定)」参照)。



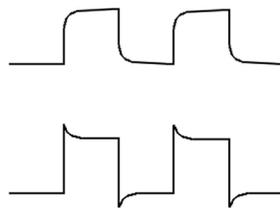
6. オートセット (Autoset) を押します。



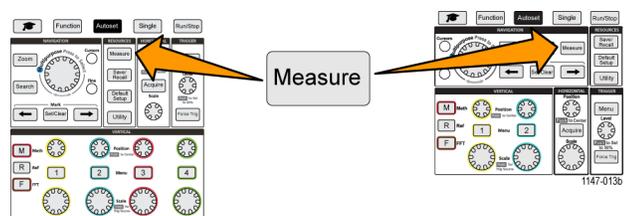
スクリーンに方形波が表示されます。



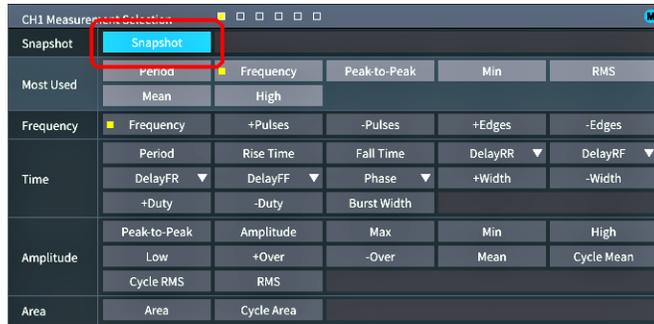
表示された方形波の上部が平坦でない場合には、以下のプローブの高周波応答を補正する手順を実行します。プローブの補正はこの機能チェックが終わった後に実行します。(15 ページ参照)。



7. 波形測定 (Measure) を押して、測定選択 (Measurement Selection) メニューを表示します。



8. 汎用 (Multipurpose) ノブを回して、**Snapshot** を選択します。

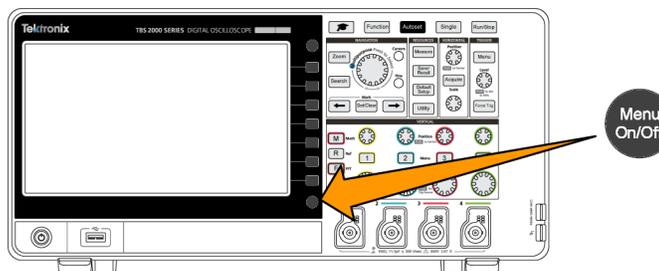


9. 汎用 (Multipurpose) ノブをクリックすると、**Snapshot** 画面が表示されます (50 ページ「測定のスナップショットを取得する」参照)。

周波数 (Frequency) の値が 1 kHz 以内、周期 (Period) の値が 1 ms 以内に収まっていることを確認します。



10. Menu On/Off ボタンを押して、**Snapshot** 画面を閉じます。Menu On/Off ボタンをもう一度押して、**Snapshot** 画面を閉じます。



オートセットとは

先ほどの機能チェックでは、安定した波形を表示するために、**オートセット (Autoset)** ボタンが使用されました。**オートセット (Autoset)** は、オシロスコープのアクイジション、水平軸、トリガ、および垂直軸のコントロールを自動的に調整し、アクティブな (表示された) チャンネルについて 5 ~ 6 つの波形サイクルを表示します。未知の信号を表示する必要があるときに、この強力な機能を使用すると時間を節約できます。詳細については、オートセットのトピックを参照してください (38 ページ「オートセットの使用」参照)。

受動電圧プローブを補正する

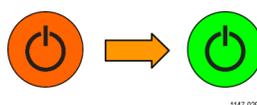
プローブ補正は、(増幅器を持たない)受動電圧プローブに対して調整を行うことにより、精度の高い高周波応答が得られるようにします。オシロスコープは 1 kHz の方形波のソースとして利用できるため、プローブの補正に使用できます。方形波には高調波(基本周波数の整数倍の周波数)成分が豊富に含まれており、プローブの高周波応答を調整する際に、優れた信号源として利用できます。

方形波の立上りエッジが丸みがかっている場合は、プローブの高周波応答が低すぎることを示しています。立上りエッジにスパイクが見られる場合は、高周波応答が高すぎることを示しており、低下させる必要があります。頂部が平坦な場合は、そのプローブに最適な周波数応答であることを示しています。

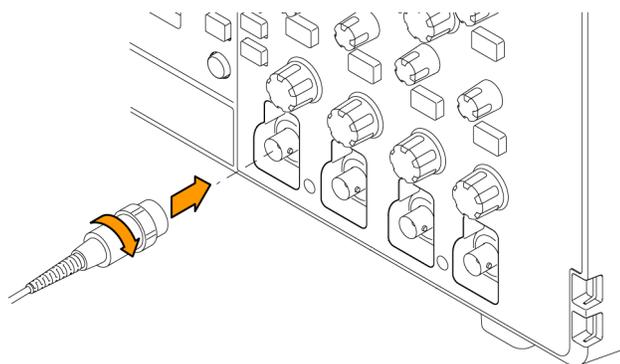
受動電圧プローブを初めて入力チャンネルに取り付ける場合や、あるチャンネルから別のチャンネルに移動する場合には、その入力チャンネルに適合するように、プローブを補正する必要があります。

受動プローブを正しく補正するには、次の手順を実行します。

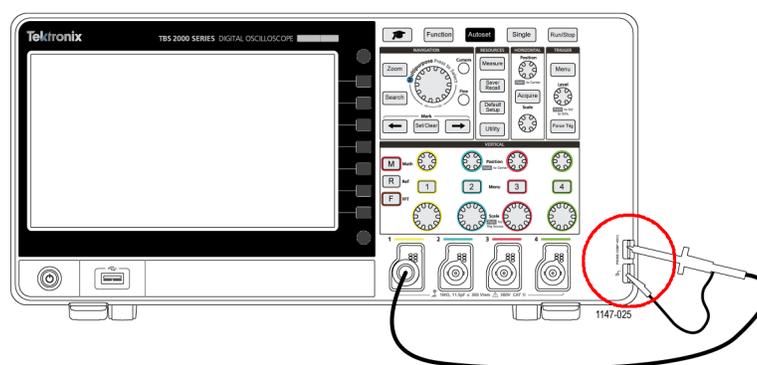
1. オシロスコープの電源をオンにします。



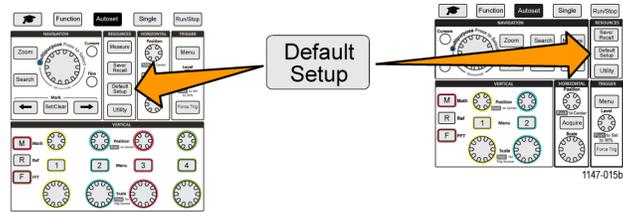
2. 本機に付属するプローブ、またはその他の受動プローブを、オシロスコープのチャンネルに接続します。



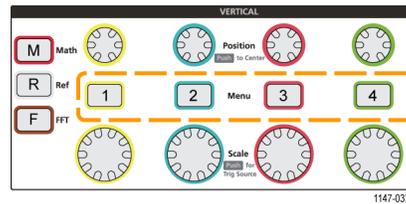
3. プローブ・チップとグランド・リードを、オシロスコープの PROBE COMP コネクタに接続します。プローブ・チップ・コネクタを 5 V コネクタに接続し、アース・チップを接地コネクタに接続します。



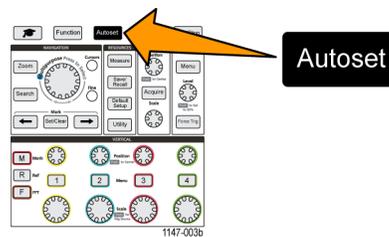
4. 工場出荷時設定 (Default Setup) を押します。



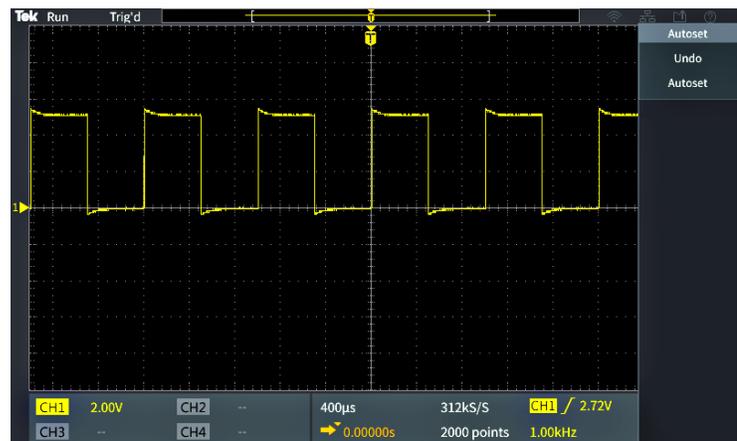
5. プローブが接続されているチャンネルの 垂直軸 (Vertical) のメニュー (Menu) ボタンを押して、そのチャンネルを表示します。



6. オートセット (Autoset) を押します。



スクリーンに方形波が表示されます。



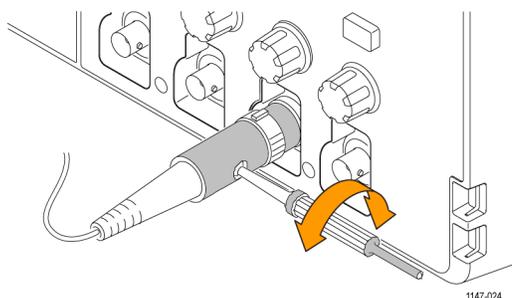
7. 表示される波形の形状をチェックして、プローブの調整が必要かどうかを確認します。波形が頂部と底部が平坦な方形波を示している場合は、プローブを調整する必要はありません。



波形の立上がりエッジが丸みがかっていたり、スパイクが見られる場合には、プローブを補正して調整する必要があります。



8. 波形の頂部と底部が平坦になるようにプローブを調整するには、プローブ調整ツールを使用します。波形を表示する前に、調整ツールを取り外すようにしてください。波形の頂部と底部が平坦になるまで手順を繰り返します。



9. 各チャンネルに接続されたプローブのそれぞれについて、ステップ 5 以降の手順を繰り返します。プローブを別のチャンネルに移動した場合にも、この手順を実行する必要があります。

プローブおよびグランド・リードに関するヒント

実際に測定を行うときには、グランド・リードと信号パスを可能な限り短くして、プローブに起因する測定信号上のリングングおよび歪を最小限にします。



短いグランド・リード使用時の信号



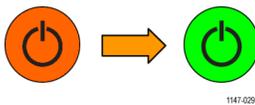
長いグランド・リード使用時の信号

信号経路補正 (SPC)

信号経路補正 (SPC) は、周囲温度の変化や長期ドリフトによって生じる内部信号経路の DC レベルの確度の誤差を修正します。周囲 (室内) 温度が 10 °C 以上変化した場合は必ず SPC を実行してください。また、5 mV/div 以下の垂直軸スケール設定を使用する場合にも、週に一度、SPC を実行してください。SPC を実行しない場合、この V/div 設定で保証されているオシロスコープ性能を得られない可能性があります。

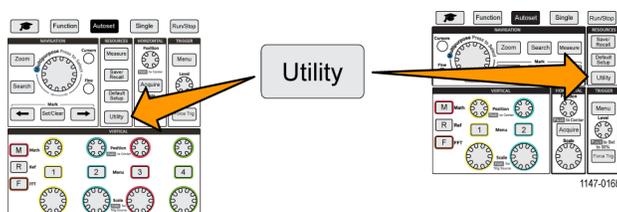
すべてのチャンネルの信号経路を補正するには、次の手順を実行します。

1. オシロスコープの電源をオンにし、20 分以上ウォーム・アップします。



2. 重要: チャンネル入力およびオシロスコープ後部の **補助出力 (Aux Out)** コネクタから、すべての入力信号 (プローブおよびケーブル) を取り外してください。

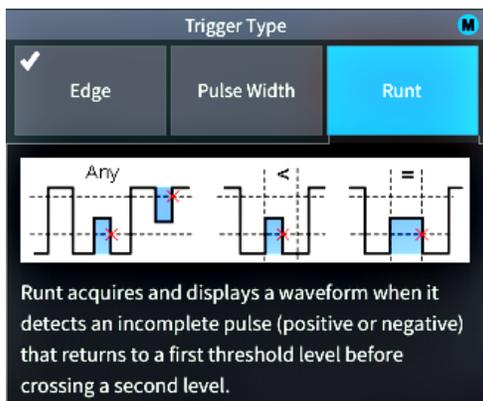
3. ユーティリティ (Utility) を押します。



4. - 次へ - 1/2 ページ (-More- Page 1/2) サイドメニュー・ボタンを押します。
5. 校正 (Calibration) サイドメニュー・ボタンを押します。
6. 汎用 (Multipurpose) ノブを回して、**信号経路 (Signal Path)** を選択した後、**汎用 (Multipurpose)** ノブをクリックし、SPC の処理を開始します。
信号経路補正に関する情報が表示されます。
7. **信号経路補正 (Compensate Signal Paths)** サイドメニュー・ボタンを押して、処理を開始します。
SPC が実行されている間、スクリーンには回転するドットが表示されます。SPC が完了すると、メッセージが表示されます。SPC の実行には数分かかります。SPC が完了したことを示すメッセージが表示されるまで、待機してください。
8. **Menu Off** を押して、メッセージおよびメニューを消します。
9. プローブをオシロスコープに再接続します。

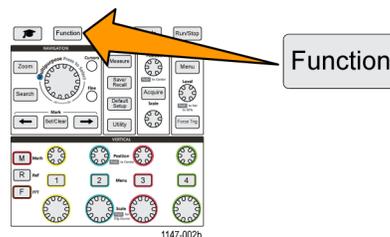
設定に関するヘルプ情報を画面に表示する: 状況依存ヘルプ (Help Everywhere)

状況依存ヘルプ (Help Everywhere) は、オシロスコープのほとんどの設定メニューについて、メニュー使用時に図と簡潔なテキストによる説明が表示されるヘルプ・モードです。これは、オシロスコープ・コントロールの機能を学び始めたばかりの初心者特に役立つ機能です。

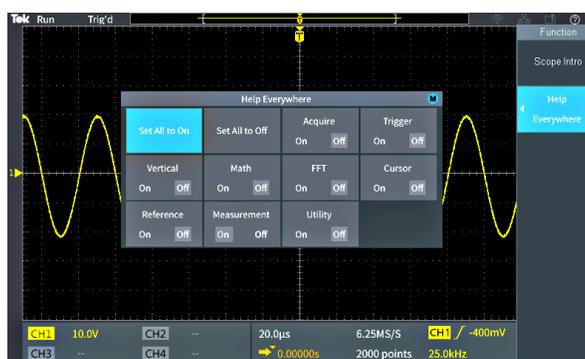


状況依存ヘルプ (Help Everywhere) は、サポートされているすべての設定について有効にすることも、あるいはトリガ (Trigger) コントロール、垂直軸 (Vertical) コントロールなど、特定の機能グループについてのみ有効にすることもできます。

1. フロント・パネルのファンクション (Function) ボタンを押します。



2. 状況依存ヘルプ (Help Everywhere) サイドメニュー・ボタンを押して、メニューを表示します。状況依存ヘルプ (Help Everywhere) は、デフォルトではオフ (Off) に設定されていますが、波形測定 (Measurement) カテゴリだけは例外で、オン (On) に設定されています。



3. 状況依存ヘルプ (Help Everywhere) の表示をすべてオンまたはオフに切り替えるには、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、すべてをオンに設定 (Set All to On) またはすべてをオフに設定 (Set All to Off) を選択し、ノブをクリックします。

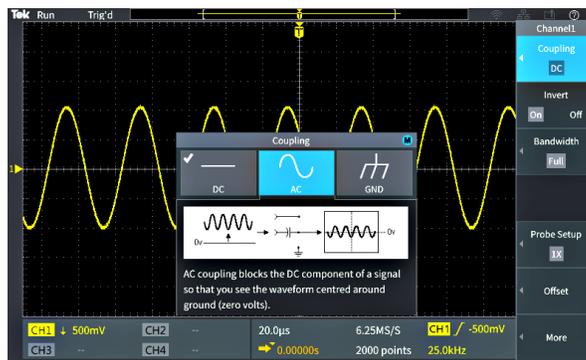


4. それぞれのメニュー・カテゴリに対して、個別に 状況依存ヘルプ (Help Everywhere) の表示／非表示を設定するには、汎用 (Multipurpose) ノブを使用してカテゴリを選択し、ノブをクリックしてその選択項目を オン (On) または オフ (Off) に切り替えます。



次回、状況依存ヘルプ (Help Everywhere) に対応したメニュー項目にアクセスすると、その項目に対応したヘルプが表示されます。

注: 汎用 (Multipurpose) ノブを回して、別のメニュー項目を選択しなければ、状況依存ヘルプ (Help Everywhere) が表示されない場合があります。



状況依存ヘルプ (Help Everywhere) 機能が有効なときには、状況依存ヘルプ (Help Everywhere) アイコンがハイライト表示されます (スクリーンの右上)。

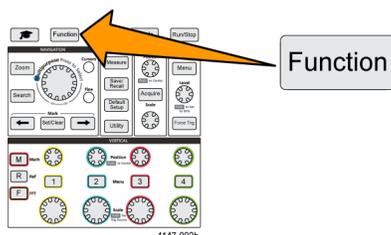


オシロスコープの概要 (Scope Intro) 機能

オシロスコープの概要 (Scope Intro) 機能を活用すれば、オシロスコープの基本概念や TBS2000 シリーズのコントロールと機能の概要を学習できます。

読みたいトピックを好きな順序で表示できます。

1. フロント・パネルの **ファンクション (Function)** ボタンを押します。



2. **オシロスコープの概要 (Scope Intro)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、トピック見出しを選択し、クリックします。
4. **Multipurpose (汎用)** ノブを使用して、読みたいトピックを選択し、クリックします。
5. 該当するサイドメニュー・ボタンを押して、主題カテゴリのメニューに戻り、次のトピックを選択し、クリックして内容を表示します。
6. そのカテゴリのトピックを見終えたら、**オシロスコープの概要 (Scope Intro)** サイドメニュー・ボタンを押してメイン・メニューに戻り、次に読みたいカテゴリを選択します。
7. **Menu On/Off** ボタンを押して、**オシロスコープの概要 (Scope Intro)** モードを閉じます。

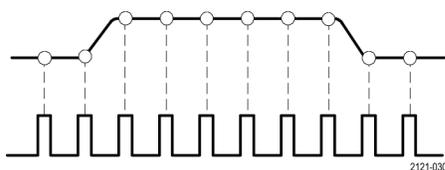
注: **オシロスコープの概要 (Scope Intro)** 機能では、既読のトピックを示す情報は保持されません。

サンプリング・オシロスコープの概念

オシロスコープ初心者、またはデジタル・オシロスコープ初心者の方は、このセクションをお読みください。

サンプリングおよびアキュジションの概念

オシロスコープは信号を表示し、測定できますが、その前にサンプリングが行われなければなりません。**サンプリング**とは、入力信号の振幅値を一定の間隔(サンプリング・レートと呼ばれており、秒あたりのサンプル数で表される)で測定する処理であり、サンプリングされたレベルがデジタル・データに変換され、サンプル値がメモリに格納されることにより、**波形レコード**が生成されます。オシロスコープは、波形レコードのデジタル化された値を使用して、波形の作成/表示/測定を行います。オシロスコープの各チャンネルは、それぞれ専用の波形レコード用のメモリ・ストレージを備えています。



TBS2000 シリーズ・オシロスコープでは、リアルタイム・サンプリングが使用されます。リアルタイム・サンプリングでは、すべてのサンプル点が一度に順に取り込まれ、デジタル化されます。サンプリングされたデータはメモリに格納され、その後はサンプリングと格納のプロセスが繰り返されます。

垂直軸 (Horizontal) のスケール (Scale) ノブを使用すると、サンプル・レート(サンプル数/秒)が変化します。オシロスコープでは、サンプル数を余裕を持って確保できるように、自動的にサンプル・レートが設定されるため、信号情報を正確に取り込めます。サンプル・レートは、スクリーンの水平ポジション/スケール・リードアウトに常に表示されています。詳細は、「グラフィカル・ユーザ・インタフェースの要素」のセクションの 11 を参照してください。

注: 1 GS/s の最大サンプル・レートは、チャンネル・ペアあたり 1 つのチャンネルがアクティブなときのみ利用できます(チャンネル 1 と 2 のペア、またはチャンネル 3 と 4 のペア)。

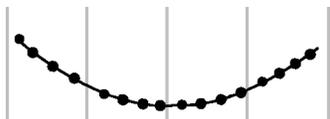
2 チャンネル機種の場合は、1 GS/s でサンプリングできるのは、1 つのチャンネル(チャンネル 1 または 2)のみです。チャンネル 1 と 2 が両方アクティブな場合は、最大サンプル・レートは 500 MS/s に変更されます。

4 チャンネル機種の場合は、1 GS/s でサンプリングできるのは、2 つのチャンネルのみです(各ペアからそれぞれ 1 つのチャンネル)。つまり、チャンネル 1 または 2 とチャンネル 3 または 4 がアクティブの場合には、最大サンプル・レートを利用できます。(いずれかのペアで)3 番目のチャンネルをオンにした場合は、最大サンプル・レートは 500 MS/s になります。

波形のレコード長(波形レコードのサンプル・ポイントの数)は、2,000 ポイントから 2,000 万ポイント(20M)の間で設定できます。複数の波形サイクルを取り込んで、目的の波形を探したい場合には、波形レコードを長く(大きく)すると便利です。または、波形を細部まで詳細に観察したい場合には、数サイクルの波形のみを取り込んで、**ズーム (Zoom)**機能を使用すると、波形の目的の領域を重点的に観測できます。

オシロスコープが波形レコードをデータで埋めるタイミングのことを、**波形のアキュジション**、または短縮して**アキュジション**と呼びます。アキュジションは、全チャンネルで最大毎秒 10,000 回行われます。アキュジションのたびに、新しいサンプル・データがそのチャンネルの同じ波形レコードに格納されます。

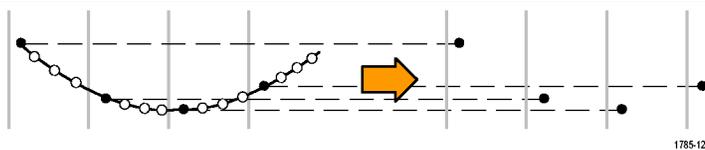
波形レコードは、さらに同じサイズのサンプルの集合体である**アキュイジション・インターバル**に分割されます。オシロスコープは、このアキュイジション・インターバルを使用して、計算を実行し、インターバルあたりの最小／最大データ値、またはインターバルあたりの信号の平均値といったデータを解析し、表示します。アキュイジション・インターバルの値をどのように使用するかについては、アキュイジション・モードで設定されます。



アキュイジション・モードの概念

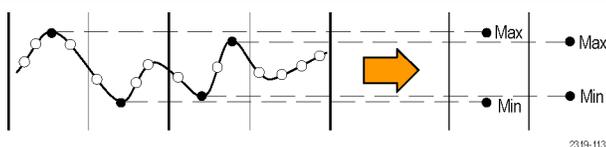
アキュイジション・モードは、各アキュイジション・インターバルのサンプリング・データ・ポイントをどのように使用して、波形の生成と表示を行うかを設定します。アキュイジション・モードには、次のいずれかのモードを選択できます。

サンプル (Sample) モードでは、各アキュイジション・インターバルからサンプリングされた最初のポイントが保持され、表示波形の生成に使用されます。これはデフォルトのモードです。



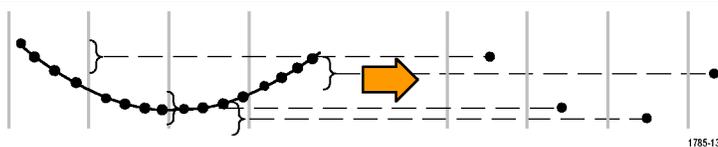
1785-128

ピーク検出 (Peak Detect) モードでは、連続した2つのアキュイジション・インターバルに含まれるすべてのサンプルのうち最大のサンプルと最小のサンプルが使用されます。このモードを使用すると、波形の中の瞬間的で急激なトランジションを効率的に検出できます。目盛あたりの時間が短く設定されている場合には、ピーク検出は利用できません。



2319-113

高分解能 (Hi Res) モードでは、低周波信号がオーバーサンプリングされ、各アキュイジション・インターバルのすべてのサンプルの平均が算出されます。高分解能モードを使用すると、高分解能(16ビット)のサンプル・ポイントを利用できるため、低周波波形の解析に最適です。



1785-130

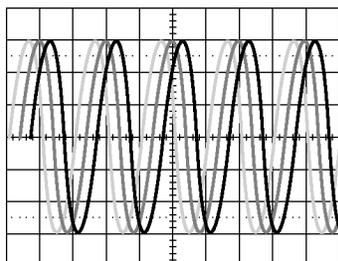
平均 (Average) モードでは、各サンプル・ポイントに対して、ユーザが指定したアキュイジション数を使用して平均値が計算され、表示されます。平均モードはランダムノイズを減少させるのに使用します。



1785-132

トリガの概念

オシロスコープは、波形レコードのデータを使用して波形を構築し、スクリーンに表示します。ただし、常にサンプルが波形レコードに取り込まれ続けているため、入力信号のランダムなポイントにおいてそれぞれの波形レコードが開始されています。そのため、波形レコードのサンプル値は常に変化しており、表示波形は不安定なジッタを伴ったものになります。波形が不安定だと正確に測定できなくなるため、きわめて範囲の広い測定（信号のタイプ、p-p 振幅の概算値など）を除けば、実用的な測定値は得られません。

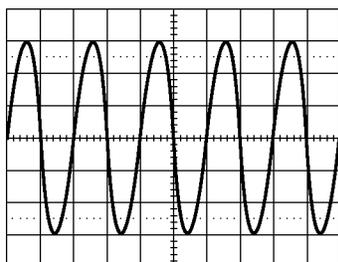


1785-087a

トリガされていない表示

ここで必要なのは、それぞれのアキュイジションの入力信号が同じ条件または状態で検出やトリガが行われるようにすること、さらに波形レコードの同じ時間位置が同じ条件になるように、波形レコードにサンプルが格納されるようにすることです。以上の条件が満たされるように、オシロスコープを設定する必要があります。

トリガは、オシロスコープが定義された波形の条件（信号の立上りエッジの指定された電圧レベルにおいてなど）を検出するタイミングを設定します。オシロスコープは、そのトリガ条件を使用して、トリガ条件を満たす信号のサンプル・ポイントが波形レコードで常に同じ位置になるように、波形レコードに波形のサンプルを格納します。表示が行われるときには、どのアキュイジションの波形レコードも、同じトリガ・ポイントで波形が表示されるため、スクリーンには安定した波形が表示されます。



1785-087b

トリガされた表示

波形をすばやく表示し、解析できるようになるために最も重要なスキルは、トリガの意味を理解し、使用できるようになることです。信号がロー・レベルからハイ・レベルに移行したときに（正のスロープ）、指定された電圧レベルを通過したとき、といった単純なトリガ条件もあります。あるいは、信号が立下りエッジのときに、パルス幅が指定した周期より短いときといった、より限定的な条件を設定することもできます。

波形レコードにトリガ・ポイントを設定すると、同時に時間基準ポイント（ゼロ点）を設定することにもなります。デフォルトでは、波形レコードのトリガ・ポイントは波形レコードの中心に置かれます。つまり、レコードの半分はトリガ条件が成立する前の信号波形を示しており（プリトリガ）、残りの半分はトリガ条件が成立した後の波形を示しています（ポストトリガ）。

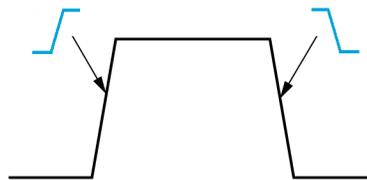
プリトリガ・データは、信号に関する問題の解決に役立ちます。たとえば、テスト回路に見られる不要なグリッチの原因を調査する場合には、グリッチ信号でトリガし、プリトリガ波形を観測します。グリッチの前に発生する事象を解析することにより、グリッチの原因の調査に役立つ情報を入手できる可能性があります。

トリガにおけるスロープおよびレベルの概念

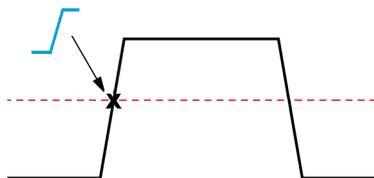
オシロスコープでは、トリガによって安定した波形を表示するために、スロープおよびレベルの両方の条件を検出する必要があります。

安定した波形を表示するのに必要な最低限のトリガ条件として、信号のスロープとスレッシュホールド・レベルが挙げられます。スロープは、信号の立上りエッジと立下りエッジのどちらでトリガ・ポイントを検出するかを設定します。レベルは、トリガ・ポイントがあるエッジ上の場所を設定します。

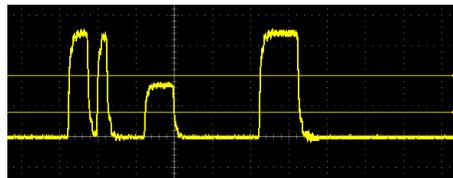
トリガの**スロープ**は、信号の立上りエッジと立下りエッジのどちらでトリガ・イベントを検出するかを設定します。



トリガ・スレッシュホールドの**レベル**（または、単にレベル）は、オシロスコープがトリガする必要がある信号の振幅値を設定します。



ラント・トリガでは、2つのスレッシュホールド・レベルを使用して、（ラントがない）有効な信号であると判断されるために通過する必要がある2つのレベルを定義する必要があります。



スクリーン右端にある矢印は、その信号のスレッシュホールド・レベルを表しています。

トリガ (Trigger) のレベル (Level) ノブを回すと、スレッシュホールド・レベルが変化し、波形の全域に1本の長い水平ライン（ラント・トリガでは2本のライン）が短時間表示され、波形全体に対するトリガ・レベルが示されます。

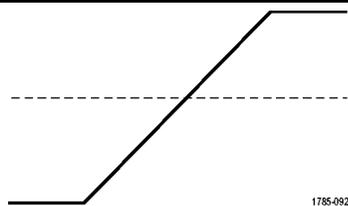
利用可能なトリガ・タイプ

オシロスコープを使用すると、次のような異なる信号条件でトリガできます。

トリガ・タイプ

トリガ条件

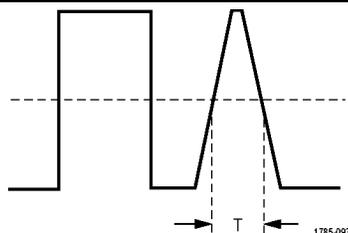
エッジ



エッジ・トリガは、最も単純で、最もよく使用されるトリガ・タイプです。エッジ・トリガ・イベントは、トリガ・ソースが、指定されたスロープ(立上りまたは立下り)で遷移するときに、指定された電圧スレッシュホルド(トリガ・レベル)を通過すると発生します。

スロープ・コントロールの定義に従い、立上りエッジまたは立下りエッジでトリガできます。

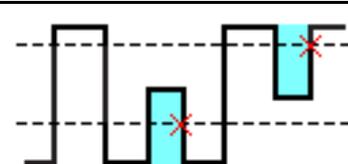
パルス幅



指定した周期より短い、長い、等しい、あるいは等しくないパルスでトリガできます。正のパルスまたは負のパルスでトリガできます。

パルス幅トリガは主にデジタル信号の解析に使用されます。

ラント



ラント・パルスは、2つのしきい値の一方を通過してから他方を通過する前に、最初のしきい値を再度通過するパルスです。そのため、ラント・トリガでは、2つのスレッシュホルド・レベルを使用して、(ラントのない)有効な信号であると判断されるために信号が通過する必要がある2つのレベルを定義する必要があります。

任意の正または負(または両方)のラント信号でトリガできます。また、ラント信号のパルス幅が、指定のパルス幅に対して上回る場合、下回る場合、等しい場合、または等しくない場合にもトリガできます。

ラント・トリガは、主にデジタル信号の解析に使用されます。

トリガ・カップリング

トリガ・カップリングでは、入力信号のどの部分がトリガ回路に使用されるかを設定します。トリガ・カップリングでは、DC、LF 除去 (LF Reject)、HF 除去 (HF Reject)、および 雑音除去 (Noise Reject) のいずれかを選択できます。

- DC 結合 (DC Coupling) は、トリガ信号をフィルタリングなしでトリガ回路に渡します。信号にノイズがあると、間違っただイベントがトリガされる可能性があります。
- HF 除去 (HF Reject) は、85 kHz を超える信号をトリガ回路からブロックします。そのため、低周波信号を測定するときに、高周波ノイズによって誤ってトリガされることが少なくなります。
- LF 除去 (LF Reject) は、65 kHz 未満の信号をトリガ回路からブロックします。そのため、高周波信号を測定するときに、低周波ノイズによって誤ってトリガされることが少なくなります。
- 雑音除去 (Noise Reject) は、トリガ回路の入力感度を下げます。そのため、ノイズレベルが高い信号を測定するときに、誤ってトリガされることが少なくなります。

トリガ・モード

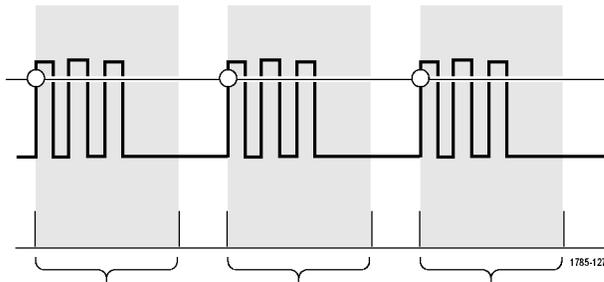
トリガ・モードは、トリガがない場合、またはある場合にオシロスコープがどのように動作するかを設定します。トリガ・モードでは、トリガ・ホールドオフ機能も有効にできます。

オート(非トリガ・ロール)トリガ・モード: オート(非トリガ・ロール) (Auto (Untriggered Roll)) モードは、トリガが発生しない場合でも、オシロスコープが波形を取り込むように設定します。オート・モードでは、アキュジションの開始時にスタートするタイマを使用して、プリトリガ情報を取得します。タイマがタイム・アウトするまでにトリガ・イベントが検出されない場合、オシロスコープは強制的にトリガを実行します。トリガ・イベントを待機する時間は、タイムベースの設定 (**水平軸 (Horizontal) のスケール (Scale)**) に基づきます。

オート・モードでは、有効なトリガ・イベントがなくても強制的にトリガされるので、ディスプレイ上の波形の同期は取れません。波形は、画面全体に波打って表示されます。有効なトリガが発生するとディスプレイは安定します。

ノーマル・トリガ・モード: ノーマル (Normal) モードは、トリガの条件が成立した場合にのみ、オシロスコープが波形を取り込むように設定します。トリガが発生しない場合は、前に取り込んだ波形レコードがそのまま表示されます。前の波形がない場合、波形は表示されません。

ホールドオフ・トリガ・モード: ホールドオフ (Holdoff) トリガ・モードを使用すると、オシロスコープがトリガ・イベントを無視する期間を指定できます。たとえば、パルス・バーストの最初のパルスでトリガする場合に、正のエッジをトリガするようにトリガ条件を設定しておき、さらにトリガ・イベント後の次のバーストが発生するまでの期間ではトリガが無効になるように、ホールドオフ値を設定できます。この例では、ホールドオフを使用することにより、オシロスコープが任意の正の信号エッジをトリガしてしまうのを防止できます。



ホールドオフを最小に設定 (Set Holdoff to minimum) を使用すると、ホールドオフ値を最小に設定できます。

注: トリガ・モードでは、トリガ条件が設定されません。それらは、**タイプ (Type)** コントロールで設定されます (25 ページ「利用可能なトリガ・タイプ」参照)。

トリガ遅延 (アキュジション・モード)

通常のアキュジション・モードでは、トリガ・ポイントは波形レコードの中心にあります。また、水平軸スケールの変更がトリガ・ポイントを中心に行われるように、画面中央の拡大中心ポイントの位置に配置されます。**波形取込 (Acquire)** メニューの **遅延 (Delay)** 機能を使用すると、トリガ・ポイントが画面中央の拡大中心ポイントから切り離されます。この機能を使用すると、**水平軸 (Horizontal) の位置 (Position)** ノブを使用して、指定した時間分だけ、拡大中心ポイントからトリガ・ポイントの位置を移動 (遅延) できます。

遅延 (Delay) が最もよく使用されるのは、トリガ・イベントから十分な時間で隔てられた時点で波形の詳細を取り込みたい場合です。たとえば、一度 10ms ごとに発生するパルスをトリガした後に、**遅延 (Delay)** を使用すれば、トリガ・ポイントの 6 ms 後に発生する信号の特性を観測できます。

チャンネル入力パラメータを設定する

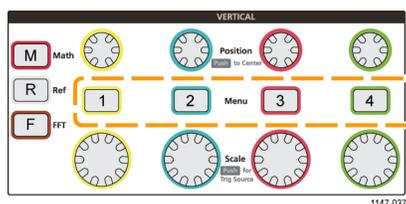
垂直軸のメニュー (Menu) ボタンを使用して、表示する波形を選択したり、それぞれのチャンネルの入力パラメータを設定するメニューおよびサブメニューを表示できます。

各チャンネルの設定は他のチャンネルから独立しています。

入力信号結合の設定

入力信号結合は、オシロスコープのサンプリング回路に入力信号を渡す方法を設定します。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical)** のメニュー (Menu) ボタンを押します。



2. **結合 (Coupling)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、結合タイプを選択し、クリックします。

DC 結合では、信号の AC と DC の成分が両方渡されます。

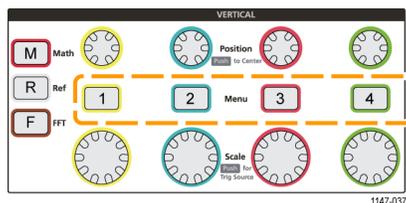
AC 結合では、DC 成分がブロックされ、AC 信号のみが渡されます。

GND (Ground) では、入力信号が内部的に切り離され、そのチャンネルはグランド基準に接続されます。これは、DC 成分またはオフセットを持つ信号のグランド・レベルを判断するための最も簡単な方法です。

入力信号の反転

信号を反転 (上下反転) させるには、この手順を使用します。反転された信号を使用して演算波形を作成したい場合によく使用されます。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical)** のメニュー (Menu) ボタンを押します。

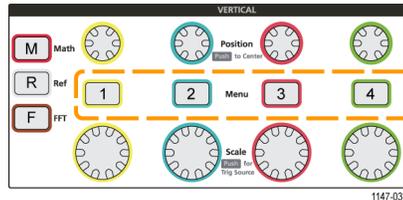


2. 通常の操作では、**反転 (Invert)** サイドメニュー・ボタンを **オフ (Off)** に切り替え、プリアンプで信号の極性を反転させる場合には、**オン (On)** に切り替えます。

オシロスコープの帯域幅を設定する

オシロスコープの帯域幅を設定するには、次の手順を使用します。帯域幅とは、オシロスコープで正確な表示／測定が可能な最大周波数を意味します。オシロスコープでは、帯域幅を超えた周波数で使用すると、信号レベルが次第に減衰（減少）します。つまり、信号が帯域幅制限を超えていたとしても表示はできませんが、振幅の値やその他の特性の精度が保証されなくなります。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical) のメニュー (Menu) ボタン** を押します。

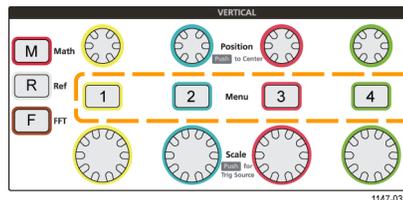


2. **帯域 (Bandwidth) サイドメニュー・ボタン** を押します。
3. **汎用 (Multipurpose) ノブ** を使用して、帯域幅設定を選択し、クリックします。
 - **フル (Full)** では、オシロスコープで対応可能な最大帯域幅が設定されます。
 - **20 MHz** では、帯域幅が 20 MHz に設定されます。
 - 接続されたプローブにより、メニューに表示される帯域幅の選択肢が異なります。

プローブ・タイプ (電圧または電流) を設定する

プローブ・タイプ (Probe Type) サブメニューは、オシロスコープに接続するプローブの種類を設定します。デフォルトのプローブ・タイプは **電圧 (Voltage)** です。もう 1 つの選択可能なプローブ・タイプは **電流** です。TekProbe II または TekVPI インタフェースを備えたプローブを使用する場合は、オシロスコープにプラグインするだけで、プローブ・タイプや関連するパラメータが自動的に設定されます。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical) のメニュー (Menu) ボタン** を押します。

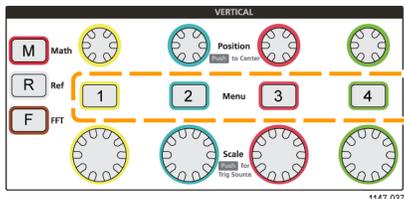


2. **プローブ設定 (Probe Setup) サイドメニュー** を押して、**プローブ設定 (Probe Setup) サブメニュー** を表示します。
3. **汎用 (Multipurpose) ノブ** を使用して、**プローブ・タイプ (Probe Type)** サブメニュー項目を選択し、クリックします。
4. **プローブ・タイプ (電圧 (Voltage) または電流 (Current))** を選択し、クリックします。

プローブの減衰定数を設定する

減衰比とは、入力信号をオシロスコープ入力に送信する前に、プローブによって減少または増幅される信号振幅の量を意味します。減衰 (Attenuation) サブメニューは、TekProbe II または TekVPI インタフェースを備えていないプローブを使用する場合に、減衰比を設定するのに使用します。デフォルトの減衰比は、**10x** です。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical)** のメニュー (Menu) ボタンを押します。

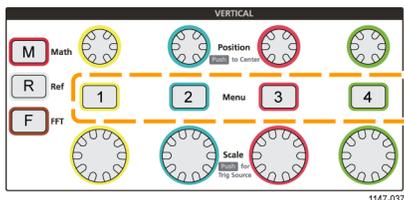


2. **プローブ設定 (Probe Setup)** サイド・メニューを押して、**プローブ設定 (Probe Setup)** サブメニューを表示します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**減衰 (Attenuation)** サブメニュー項目を選択し、クリックします。
4. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、減衰比を選択し、変更します。

プローブの減衰比を簡単に 1X または 10X に設定する方法

サブメニュー項目の **1X に設定 (Set To 1X)** と **10X に設定 (Set To 10X)** を使用すれば、プローブの減衰比を 1X または 10X にすばやく設定できます。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical)** のメニュー (Menu) ボタンを押します。

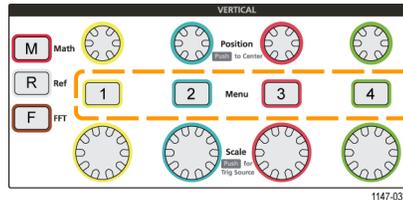


2. **プローブ設定 (Probe Setup)** サイド・メニューを押して、**プローブ設定 (Probe Setup)** サブメニューを表示します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**1X に設定 (Set To 1X)** または **10X に設定 (Set To 10X)** サブメニュー項目のいずれかをハイライト表示します。次に汎用ノブを使用して、その値を確定します。

電圧プローブに電流測定モードを設定する

抵抗器による電圧降下を測定するために、通常の電圧プローブで電流を測定する場合には、**電流測定 (Measure Current)** フィールドを使用して、測定設定に Amps/Volts または Volts/Amps の比率を設定します。たとえば、電流を確認するために、 $2\ \Omega$ の抵抗器で電圧降下を測定する場合は、V/A 比率を 2 に設定します。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical)** のメニュー (Menu) ボタンを押します。

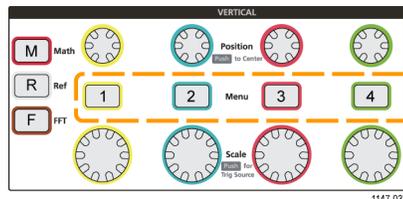


2. **プローブ設定 (Probe Setup)** サイドメニューを押して、**プローブ設定 (Probe Setup)** サブメニューを表示します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**電流測定 (Measure Current)** サブメニュー項目をハイライト表示します。
4. **汎用 (Multipurpose)** ノブを押して、**はい (Yes)** と **いいえ (No)** を切り替えます。
5. **はい (Yes)** を選択した場合は、電流測定 (Measure Current) サブメニューの下の領域に、Amps/Volts または Volts/Amps がメニュー項目として表示されます。**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、電流測定パラメータを選択し、変更します。

入力信号の垂直方向のオフセットを設定する

オフセット (Offset) メニューを使用することにより、信号の垂直方向のオフセットを設定し、オシロスコープのグランド基準 (0 ボルト) に対する波形の相対位置を変更できます。このメニューを使用すれば、信号の垂直方向のオフセットをすばやく 0 に設定することもできます (32 ページ「垂直位置と垂直方向のオフセットの違い」参照)。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical)** のメニュー (Menu) ボタンを押します。



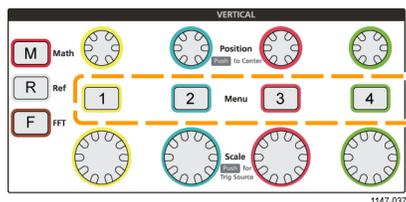
2. **オフセット (Offset)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 特定のオフセット電圧を設定するには、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、オフセット値フィールドを選択し、クリックします。ノブを使用して、値を変更します。変更した値に従って、スクリーン上の波形が移動します。ノブを再度クリックして、フィールドの変更を終了します。
4. オフセット値をゼロに設定するには、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**0 に設定 (Set to 0)** を選択し、クリックします。

波形の垂直位置を設定する

波形の位置をすばやく変更するには、フロント・パネルの移動したいチャンネルに対応する **垂直軸 (Vertical) の位置 (Position)** ノブを使用します。

位置 (Position) サブメニューを使用して、信号の垂直位置を設定し、スクリーン上の波形を上下に移動できます。このメニューを使用して、波形のゼロ (グラウンド) 値を水平目盛の中心に設定することもできます (32 ページ「垂直位置と垂直方向のオフセットの違い」参照)。

1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical) のメニュー (Menu)** ボタンを押します。各チャンネルの設定は他のチャンネルから独立しています。



2. **詳細 (More)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**位置 (Position)** を選択、クリックし、**位置 (Position)** サブメニューを表示します。
4. 特定の位置の値を設定するには、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、位置フィールドを選択し、クリックします。ノブを使用して、値を変更します。変更した値に従って、スクリーン上の波形が移動します。ノブを再度クリックして、フィールドの変更を終了します。
5. オフセット値をゼロ (目盛の中心) に設定するには、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**0 に設定 (Set to 0)** を選択し、クリックします。

垂直位置と垂直方向のオフセットの違い

- 垂直軸の位置とは、スクリーン上の波形イメージを移動させる表示機能の一つです。スクリーン上の信号を移動しても、その信号のグラウンド (0 ボルト) のベースライン・レベルは変化しません。
- 垂直方向のオフセットとは、オシロスコープのプリアンプの前段で、入力信号に DC 電圧を加える機能です。この DC 電圧を加えることで、信号がグラウンド (0 ボルト) レベルから移動 (オフセット) します。オフセットは、信号の有効ダイナミック・レンジを拡大するために使用します。

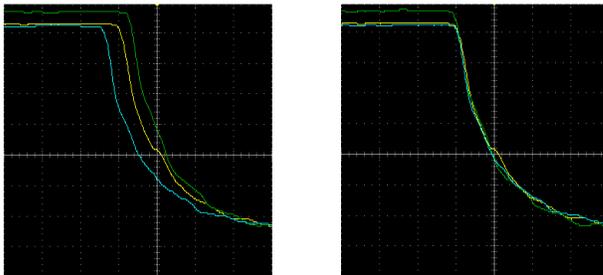
たとえば、信号のピーク領域に合わせて垂直方向のオフセットを設定するには、**垂直軸 (Vertical) の位置 (Position)** ノブを使用して、ピーク領域を目盛の中心に移動し、さらに波形のピーク領域をより詳細に観測できるように、**垂直軸 (Vertical) のスケール (Scale)** ノブを使用して、V/div 設定をより細かく設定します。

チャンネル・デスクューを設定する

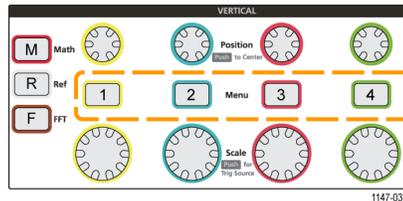
デスクュー (Deskew) は、ケーブル長やプローブ・タイプの違いによる信号遅延を補正します。デスクュー (Deskew) を使用して、すべての信号が同時にオシロスコープに到達するように、個々のチャンネルの信号遅延を調整します。チャンネルをデスクューすることにより、2 つ以上のチャンネルを使用するときや、電流プローブを電圧プローブと一緒に使用するとき、正確に時間相関のとれた測定が可能になります。

1 本のプローブをリファレンス信号として選択し、すべてのチャンネルの遅延差がなくなるように、他のチャンネルのデスクュー値を調整します。最適な結果を得るには、Tektronix 067-1686-xx のようなデスクュー・フィクスチャを使用してください。

次の図は、チャンネル 1 との遅延差が最小になるように、チャンネル 2 と 4 にデスクューを設定した場合の前後の状態を示しています。



1. 設定したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical) のメニュー (Menu) ボタン** を押します。



2. **詳細 (More) サイドメニュー・ボタン** を押します。
3. **汎用 (Multipurpose) ノブ** を使用して、**デスクュー (Deskew)** を選択し、クリックします。
4. 特定のデスクュー値を設定するには、**汎用 (Multipurpose) ノブ** を使用して、**0 秒 (0s)** を選択し、クリックします。次に汎用ノブを回して、値を変更し、設定します。調整した値に従って、スクリーン上の波形が移動します。
5. デスクュー値をオシロスコープのデフォルト (遅延なし) に設定するには、**汎用 (Multipurpose) ノブ** を使用して、**デフォルトに設定 (Set to Default)** を選択し、クリックします。

デスクューのヒント

- **デスクュー (Deskew) 設定**は、手動で変更が行われるまで、チャンネルごとに不揮発メモリに保存されません。
- **デスクュー (Deskew) 設定**は、保存されたセットアップ・ファイルに追加されます。
- **デフォルト設定 (Default Setup)**を実行すると、すべてのチャンネルのデスクュー値が 0 にリセットされます。

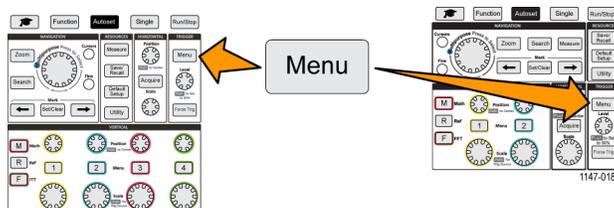
トリガ・セットアップ

オシロスコープが信号でトリガするように設定するには、次の手順を実行します。(24 ページ「トリガの概念」参照)。

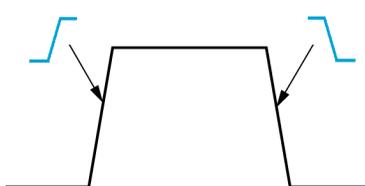
波形エッジでトリガする

オシロスコープが波形の立上り／立下りエッジでトリガするように設定するには、次の手順を使用します。

1. フロント・パネルのトリガ (Trigger) のメニュー (Menu) ボタンを押します。



2. タイプ (Type) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、エッジ (Edge) を選択し、クリックします。
4. ソース (Source) サイドメニュー・ボタンを押し、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、トリガ信号のソースとして使用するチャンネルを選択し、クリックするか、または AC ライン (AC Line) を使用して、AC 電源の周波数をトリガ信号として使用します。
5. 結合 (Coupling) サイドメニュー・ボタンを押し、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、トリガ・カップリングを選択し、クリックします (26 ページ「トリガ・カップリング」参照)。
6. スロープ (Slope) サイドメニュー・ボタンを使用して、オシロスコープがトリガするスロープのエッジ (立上り／立下り) を選択します。



7. レベル (Level) サイドメニュー・ボタンを押し、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、トリガ・レベルを指定する方法を選択し、クリックします。
 - レベル (Level) をクリックし、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、手動でトリガ・レベルを設定します。
 - プリセット選択 (Choose Preset) をクリックし、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、トリガ・レベルを定義済みのロジック・ファミリ (TTL、CMOS、ECL など) の信号レベルか、または 0 に設定します。
 - 50% に設定 (Set to 50%) をクリックし、トリガ・レベルを信号の p-p レベルの 50% に設定します。

注：トリガ (Trigger) のレベル (Level) ノブを使用することにより、すばやくトリガ・レベルを変更することができます。波形全域に 1 本の長い水平ライン (“ラント” のトリガでは 2 本のライン) が短時間表示され、波形全体に対するトリガ・レベルが示されます。

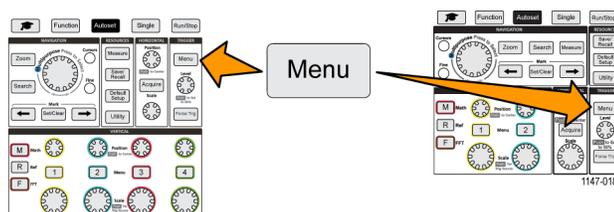
トリガ (Trigger) のレベル (Level) ノブを押すと、すばやくトリガを信号の p-p レベルの 50% に設定できます。

指定されたパルス幅でトリガする

オシロスコープが指定されたパルス条件でトリガするように設定するには、次の手順を使用します。設定した周期より短い、長い、等しい、あるいは等しくないパルス(幅)でトリガできます。最小パルス幅設定は 1 ns です (25 ページ「利用可能なトリガ・タイプ」参照)。

パルス幅トリガは主にデジタル信号のトラブルシューティングや解析に使用されます。

1. フロント・パネルのトリガ(Trigger)のメニュー(Menu)ボタンを押します。



2. タイプ(Type)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、パルス幅(Pulse Width)を選択し、クリックします。
4. ソース(Source)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、トリガ信号のソースとして使用するチャンネルを選択し、クリックするか、またはACライン(AC Line)を使用して、AC電源の周波数をトリガ信号として使用します。
5. 極性(Polarity)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、トリガするパルスの極性(正または負)を選択し、クリックします。
6. スレッシュホールド(Threshold)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、トリガ・レベルを指定する方法を選択し、クリックします。
 - スレッシュホールド値をクリックし、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、手動でトリガ・レベルを設定します。
 - プリセット選択(Choose Preset)をクリックし、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、トリガ・レベルを定義済みのロジック・ファミリ(TTL、CMOS、ECL など)の信号レベルか、または 0 に設定します。
 - 50% に設定(Set to 50%)をクリックし、トリガ・レベルを信号の p-p レベルの 50% に設定します。
7. トリガ条件(Trigger When)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、トリガするパルス幅の条件を選択し、クリックします。次に、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、パルス幅の時間パラメータを指定します。

ラント・パルスでトリガする

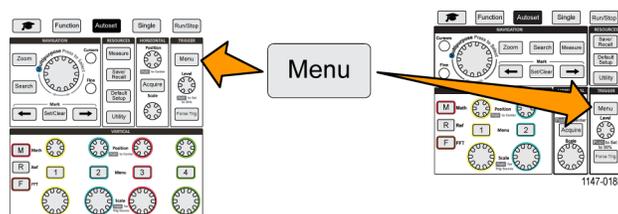
オシロスコープがラント・パルスが発生したときにトリガするように設定するには、次の手順を使用します。また、設定した周期より短い、長い、等しい、あるいは等しくないパルス(幅)でもトリガできます。

ラント・パルスは、2つのスレッシュホールド・レベルの一方を通過してから他方を通過する前に、最初のスレッシュホールド・レベルを再度通過するパルスです。そのため、ラント・トリガでは、2つのスレッシュホールド・レベルを使用して、(ラントのない)有効な信号であると判断されるために信号が通過する必要がある2つのレベルを定義する必要があります(25ページ「利用可能なトリガ・タイプ」参照)。

ラント・パルス・トリガは主にデジタル信号のトラブルシューティングや解析に使用されます。

最小ラント・パルス幅の設定は1 ns です。

1. フロント・パネルのトリガ(Trigger)のメニュー(Menu)ボタンを押します。



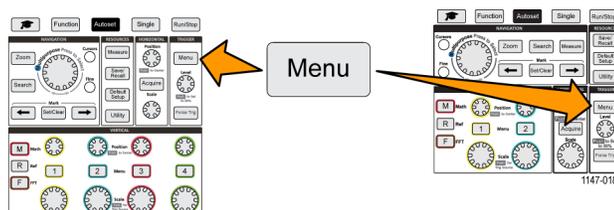
2. タイプ(Type)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、ラント(Runt)を選択し、クリックします。
4. ソース(Source)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、トリガ信号のソースとして使用するチャンネルを選択し、クリックするか、またはACライン(AC Line)を使用して、AC電源の周波数をトリガ信号として使用します。
5. 極性(Polarity)サイドメニュー・ボタンを押し、Multipurpose(汎用)ノブを使用して、トリガするラント・パルスの極性(正、負、または両方)を選択し、クリックします。
6. スレッシュホールド(Thresholds)サイドメニュー・ボタンを押し、Multipurpose(汎用)ノブを使用して、ラント・パルスの検出に使用するトリガ・レベル(スレッシュホールド)を選択し、クリックします。
 - ハイ(High)をクリックし、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、手動で有効なハイ・スレッシュホールドの信号レベルを定義する値を指定します。
 - ロー(Low)をクリックし、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、手動で有効なロー・スレッシュホールドの信号レベルを定義する値を指定します。
 - プリセット選択(Choose Preset)をクリックし、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、トリガ・スレッシュホールド・レベルを定義済みのロジック・ファミリー(TTL、CMOS、ECLなど)の信号レベルか、または0に設定します。
7. トリガ条件(Trigger When)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、ラント・イベント発生時にトリガするように、ラント発生(Runt Occurs)を選択し、クリックします。ラント幅でトリガする場合は、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、テスト条件としてラント・パルス幅を選択し、クリックして、ラント幅の時間パラメータを指定します。

トリガ・モードを設定する

オシロスコープのトリガの**モード (Mode)**を設定するには、次の手順を使用します。トリガ・モードは、トリガがない場合、またはある場合のオシロスコープの動作を設定します。トリガ・モードでは、トリガ・ホールドオフ機能も有効にできます (26 ページ「トリガ・モード」参照)。

トリガ・モードでは、トリガ条件が設定されません。それらは、**トリガ・タイプ (Trigger Type)** サブメニュー・ボタンで設定されます。

1. フロント・パネルの**トリガ (Trigger) のメニュー (Menu)** ボタンを押します。



2. **モード (Mode)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、トリガ・モードまたはホールドオフ・モードを選択し、クリックします。
 - **オート (非トリガ・ロール) (Auto (Untriggered Roll))** をクリックすると、トリガが発生しない場合でも、オシロスコープが波形を取り込み、表示できるように設定されます。有効なトリガ・イベントがない場合は、波形が画面全体に波打って表示されます (27 ページ「オート (非トリガ・ロール) トリガ・モード」参照)。
 - **ノーマル (Normal)** をクリックすると、有効なトリガ・イベントが発生した場合にのみ、オシロスコープが波形を取り込み、表示できるように設定されます (27 ページ「ノーマル・トリガ・モード」参照)。
 - **ホールドオフ (Holdoff)** をクリックすると、トリガ・イベントの後に、オシロスコープが新しいトリガ・イベントを無視する期間を指定できます。ホールドオフ時間が終了すると、オシロスコープはトリガ条件の検出を開始します。最小ホールドオフ時間は 20 ns です (27 ページ「ホールドオフ・トリガ・モード」参照)。

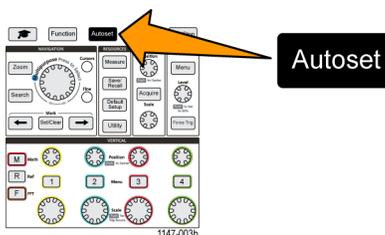
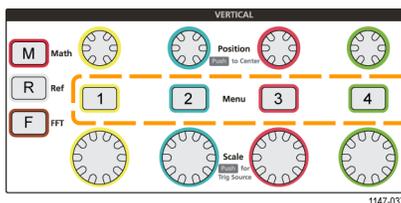
アキュイジションのセットアップ

このセクションでは、オシロスコープのアキュイジション・パラメータを設定する手順について説明します。

オートセットの使用

オートセット (Autoset) は、波形を取り込み、表示するための最も簡単な方法です。オートセット (Autoset) では、トリガ・タイプがエッジに、スレッショルド・レベルが 50% にそれぞれ自動的に設定され、さらに入力信号を解析して、オシロスコープのアキュイジション、水平軸、水長軸の設定を調整しながら、5 ~ 6 サイクルの波形が表示されます。オートセット (Autoset) は、反復的な信号波形をすばやく表示するのに最適な機能です。

1. プローブをオシロスコープおよび信号ソースに接続します。
2. オートセット (Autoset) を使用したいチャンネル入力の **垂直軸 (Vertical)** のメニュー (Menu) ボタンを押して、そのチャンネルを有効にします。
3. オートセット (Autoset) を押します。信号の解析および表示には数秒かかります。
4. オートセットを元に戻す (Undo Autoset) を押せば、前回のオートセットを元に戻すこともできます。



オートセットのヒント

- アクティブなチャンネルが複数存在する場合には、オートセット (Autoset) は、表示チャンネルのうち最も低い番号のチャンネルでトリガして、アクティブなすべてのチャンネルを上から順にスクリーンに表示します。
- オートセットは、垂直方向のオフセットを常に 0 V に設定します。
- チャンネル 1 の扱いは特別になるので注意が必要です。すべてのチャンネルがオフであるか、またはチャンネル 1 がオンの場合、オートセット (Autoset) は、信号が存在しない場合であっても、チャンネル 1 の波形の検出、トリガ、表示を試みます (チャンネル 1 は平坦な波形が表示される)。他のチャンネルに信号が存在したとしても、それらのチャンネルではトリガが行われず、波形も表示されません。

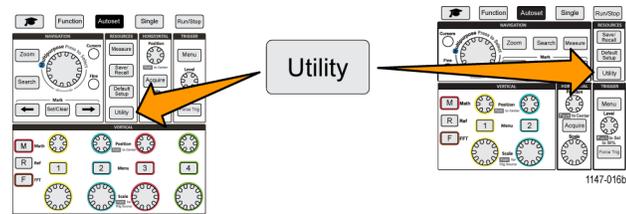
オートセットを無効にする方法

オートセット (Autoset) ボタンを無効にして、オシロスコープ・コントロールを波形を手動で表示するように設定できます。

注: オートセット機能の有効/無効を切り替える際には、パスワードが必要です。工場出荷時のデフォルトのパスワードは "000000" です。

注: TekSmartlab™を導入している場合は、TekSmartLab アプリケーションから、接続されたすべてのオシロスコープのオートセット機能を有効または無効にできます。

1. ユーティリティ(Utility)を押します。

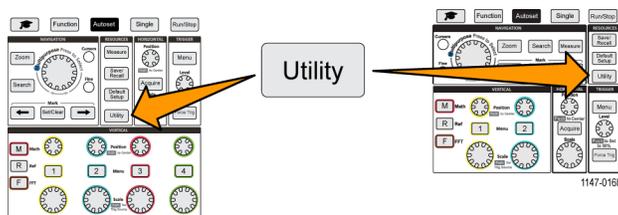


2. - 次へ - 1/2 ページ (-More- Page 1/2) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. オートセット有効 (Autoset Enable) サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、**オートセット有効 (Autoset Enable)**を選択し、クリックします。**オートセット有効 (Autoset Enable)**のパスワード入力画面が表示されます。
5. 汎用 (Multipurpose) ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、パスワードを入力し、オートセット機能を無効にします。工場出荷時のデフォルトのパスワードは **"000000"** です。
6. OK サイドメニュー・ボタンを押して、パスワードを入力し、オートセット機能を無効にします。

オートセットのパスワードを変更する方法

オートセットを有効／無効にする際に入力するパスワードを変更するには、次の手順を使用します。オートセット・モードの有効と無効を切り替えるには、パスワードが必要です。

1. ユーティリティ(Utility)を押します。

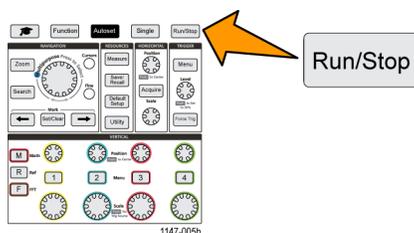


2. - 次へ - 1/2 ページ (-More- Page 1/2) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. オートセット有効 (Autoset Enable) サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、**パスワード変更 (Change Password)**を選択し、クリックします。**パスワード変更 (Change Password)**入力画面が表示されます。
5. 汎用 (Multipurpose) ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、アルファベット文字を選択し、現在のパスワードを入力します。**OK** サイドメニュー・ボタンを押します。工場出荷時のデフォルトのパスワードは **"000000"** です。
6. 汎用 (Multipurpose) ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、新しいパスワードを入力します。**OK** サイドメニュー・ボタンを押します。新しいパスワードを再入力して、**OK** サイドメニュー・ボタンを押します。

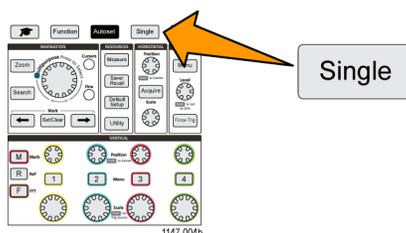
アキュイジションを開始／停止する

アキュイジション／トリガ・パラメータを定義した後に、**実行／停止 (Run/Stop)** または **シングル (Single)** でアキュイジションを開始します。

- **実行／停止 (Run/Stop)** を押して、アキュイジションを開始します (ボタンが緑色に点灯)。このボタンをもう一度押してアキュイジションを停止するまで、または **シングル (Single)** ボタンを押すまで、オシロスコープは取り込みを繰り返します。



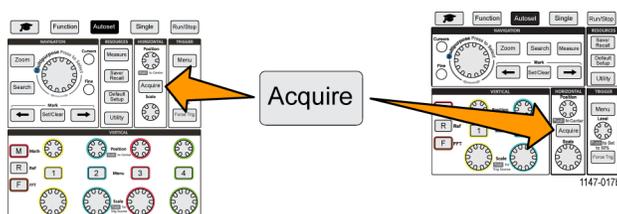
- **シングル (Single)** を押すと、1 回のアキュイジションを実行します。シングル・アキュイジションに対しては、トリガ・モードは **ノーマル (Normal)** に設定されます。



アキュイジション・モードを設定する

アキュイジション・モード は、各アキュイジション・インターバルのサンプリング・データ・ポイントをどのように使用して、波形の生成と表示を行うかを設定するのに使用します (23 ページ「アキュイジション・モードの概念」参照)。

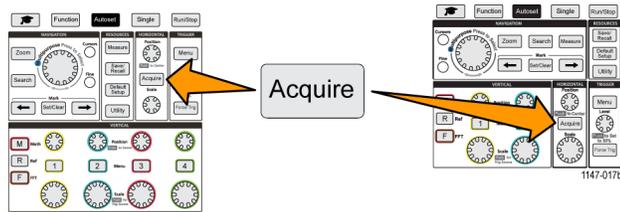
1. **波形取込 (Acquire)** を押します。



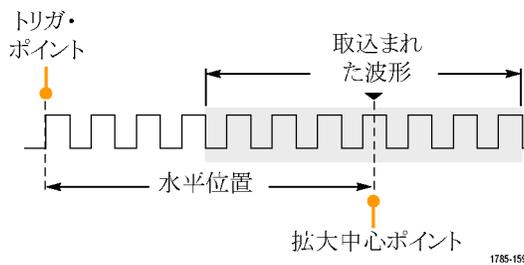
2. **モード (Mode) サイドメニュー・ボタン** を押します。
3. **汎用 (Multipurpose) ノブ** を回して、モード (**サンプル (Sample)**)、**ピーク検出 (Peak Detect)**、**高分解能 (Hi res)**、**平均 (Average)**) を選択し、**汎用 (Multipurpose) ノブ** をクリックして、そのモードを有効にします。
4. **平均 (Average)** を選択した場合は、**汎用 (Multipurpose) ノブ** を使用して、波形を生成するために平均化の対象とするアキュイジションの数を選択し、設定します。

アキュジションのトリガ遅延時間を設定する

1. 波形取込 (Acquire) を押します。

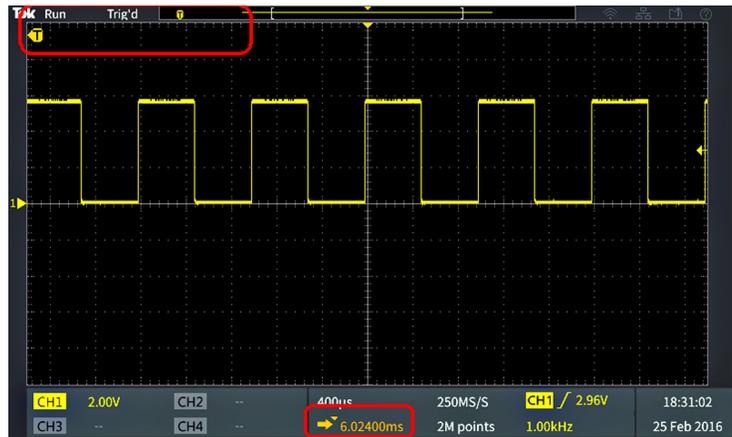


2. 遅延 (Delay) サイドメニュー・ボタンを押して、オンまたはオフに切り替えます。オフ (Off) に設定すると、水平軸スケールの変更がトリガ・ポイントを中心に行われるように、拡大中心ポイントがトリガ・ポイントに連結されます。



3. 遅延 (Delay) を オン (On) に設定すると、トリガ・ポイントが拡大中心ポイントから切り離されます。水平軸 (Horizontal) の位置 (Position) ノブを回して、トリガ・ポイントを拡大中心ポイント (中央の目盛) から離れた位置に移動します。目盛の下部中央の水平軸ステータス領域に、0 秒 (中央の目盛) を基準とする遅延時間が表示されます。

トリガ・ポイントは画面の外まで移動できますが、この状態では、トリガ・マークが変化して、トリガ・ポイントが存在する方向が示されます。



トリガ・ポイントが表示画面の外にある例 (スクリーンの下にあるリードアウトに遅延時間が表示される)

4. スクリーン中央に目的の波形領域が表示されたら、より多くのポイントを取り込めるように水平軸 (Horizontal) のスケール (Scale) ノブを調整し、さらに各種のコントロールを使用しながら波形の細部を観測します。

5. 水平位置を 0s に設定 (Set Horizontal Position to 0s) サイドメニュー・ボタンを押して、トリガ・ポイントを波形レコードの中央に戻します (遅延を 0 に設定)。このボタンを押しても遅延モードはオフにはなりません。フロント・パネルの **水平軸 (Horizontal) の位置 (Position)** ノブを押すことによっても、トリガ・ポイントを波形レコードの中央に戻せます。

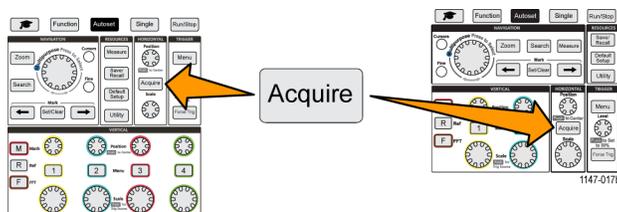
トリガ遅延 (Trigger Delay) はトリガ・ホールドオフ (Trigger Holdoff) とは異なります (27 ページ「ホールドオフ・トリガ・モード」参照)。

レコード長を設定する

レコード長を設定するには、次の手順を使用します。レコード長は波形レコードに追加されるサンプル (データ・ポイント) の数を設定します。設定可能なレコード長は、2,000、20,000、200,000、200 万 (2 M)、および 2,000 万 (20 M) ポイントです。

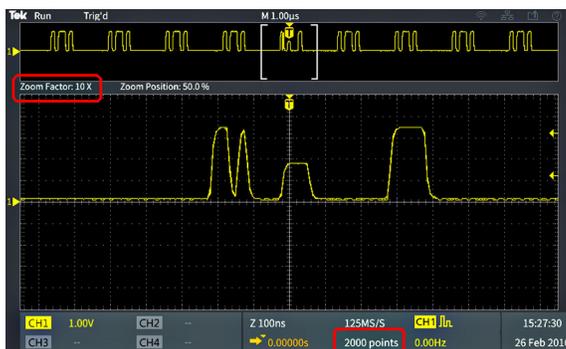
注: 20 M ポイントの波形は、オシロスコープから直接であっても、あるいは保存されたファイルからであっても、リファレンス・メモリには読み込めません。その他のレコード長の波形は、リファレンス・メモリに読み込めます。

1. 波形取込 (Acquire) を押します。

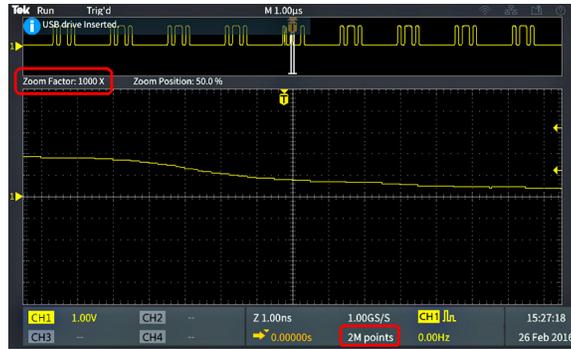


2. レコード長 (Record Length) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、レコード長を選択し、設定します。

波形レコードのサンプル数を多くしたい場合、または波形のサイクル数を多くしたい場合には、レコード長を長く設定して取り込んだ後に、ズーム (Zoom) コントロールを使用することにより、波形をより細部まで調査できます。



2,000 ポイントで捕捉された波形レコードを最大ズームで表示



200 万ポイントで捕捉された波形レコードを最大ズームで表示

ロール・モード表示を使用する

ロール・モードでは、ストリップ・チャート・レコーダのように、波形がスクリーンの右から左へゆっくりと移動（またはロール）するように表示されます。ロール・モードは低周波信号の表示に使用されます。ロール・モードを使用すると、完全な波形レコードが取込まれるのを待たずに、取込んだデータ・ポイントを表示できます。

ロール・モードは、ボタンやメニューの選択によって有効にするものではありません。トリガ・モードがオートのとときに、水平軸のスケールとレコード長が以下のように設定されているときに、有効になります。

表 1: ロール・モードは、次の条件が成立したときに有効になります。

水平軸のスケールの設定	レコード長 (サンプルの数)
40 ms/div	2,000、20 k、200 k、2M
400 ms/div	20 M

ロール・モードのヒント

- **実行/停止 (Run/Stop)** を押すと、ロール・モードは停止します。
- ロール・モードは、次の条件の下では無効になります。
 - **Ref、演算 (Math)**、または **FFT** 波形を使用するとき
 - **ズーム (Zoom)** 機能の使用
 - **測定 (波形測定 (Measure)メニュー)** の実行
 - **ノーマル (Normal)トリガ・モード** への変更
 - 水平軸のスケールを 20 ms/div 以上に設定した場合 (レコード長が 20 M の場合は、200 ms/div 以上)

平均 (Average)アキュイジション・モードは、ロール・モード使用時には利用できません。

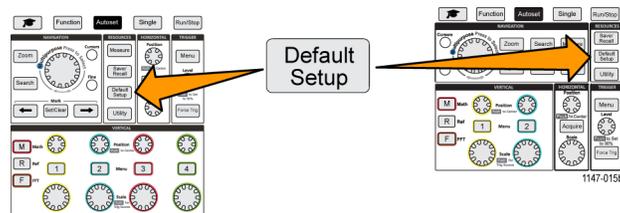
オシロスコープをデフォルト値(工場出荷時設定)に設定する

工場出荷時設定(Default Setup)は、現在のオシロスコープの設定がクリアし、工場出荷時のデフォルト設定を読み込みます。この機能を使用することにより、新しい測定をセットアップする前に、オシロスコープを既知の状態にすばやくリセットできます。

(115 ページ「オシロスコープのデフォルト設定(工場出荷時設定)」参照)。

オシロスコープを工場出荷時のデフォルトの設定に戻すには、次の手順を実行します。

1. 工場出荷時設定(Default Setup)を押します。



2. 操作を取り消したい場合は、デフォルト設定を元に戻す(Undo Default Setup)サイドメニュー・ボタンを押せば、工場出荷時設定(Default Setup)を押す前の設定に戻せます。このボタンは他のアクションを実行する前に押す必要があります。

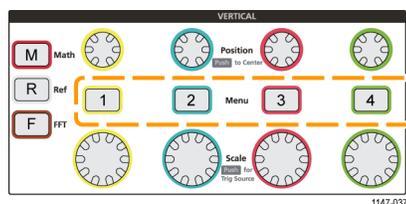
波形表示の設定

このセクションでは、波形の表示および消去の概念と手順について説明します。

波形の表示と消去

各チャンネルの波形の表示をオンまたはオフにするには、次の手順を使用します。

1. 波形を表示に追加したり、表示から削除するには、フロント・パネルの対応するメニュー (Menu) ボタンを押します。



選択されたチャンネルがすでにアクティブな場合は、チャンネルのメニュー (Menu) ボタンを押すと、波形が消去されます。

選択されたチャンネルがアクティブでない場合は、チャンネルのメニュー (Menu) ボタンを押すと、そのチャンネルが選択されます。もう一度押すと、スクリーンの波形が消去されます。

スクリーン上に複数の波形が表示されている場合には、いずれかのチャンネルを選択すると、そのチャンネルに対応する波形が他の波形よりも上に表示されます。

波形のパーシスタンスを設定する

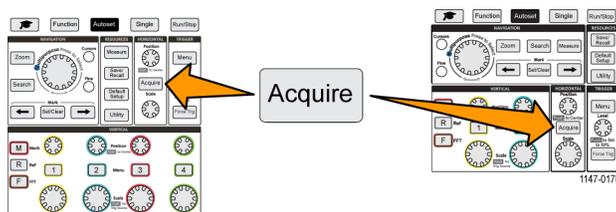
パーシスタンスは、サンプルされた波形ポイントがスクリーン上に表示され続ける時間を設定します。パーシスタンス時間を長め、あるいは無限にすると、グリッチなど、不規則な信号やまれにしか発生しない異常を発見するのに役に立ちます。

通常のパーシスタンスの設定では、新しいアクイジションが表示されるまで、現在の波形が表示されます。パーシスタンス時間を(1秒から10秒に)変更すると、設定された時間に達するまで、波形データ・ポイントが表示され続けます。データ・ポイントは古いものから順番に消去されます。

無限パーシスタンスでは、前のデータが消去されることなく、すべてのアクイジションの波形データ・ポイントが表示され続けます。

水平軸(Horizontal)の位置(Position)またはスケール(Scale)、オートセット(Autoset)、およびシングル(Single)など、アクイジションの設定を変更した場合は、パーシスタンス時間が開始位置にリセットされます。

1. 波形取込(Acquire)を押します。



2. 波形表示(Waveform Display)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、表示時間(Persist Time)を選択し、クリックします。
4. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、表示時間(Persist Time)を値を変更し、設定します。設定可能な値は、オート(Auto)(0秒と同じ)、0秒～10秒(1秒単位で増加)、および無限です。
5. 表示された波形のパーシスタンスをクリアするには、パーシスタンス表示クリア(Clear Persistence)を選択し、クリックします。この操作では、パーシスタンス設定は変更されません。表示された波形のパーシスタンス・データがクリアされるだけです。

波形のパーシスタンスのヒント

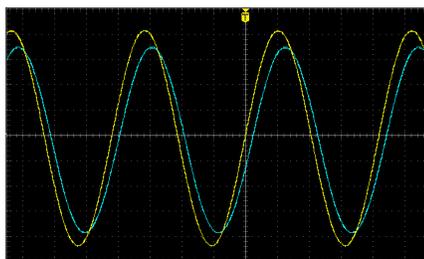
- 表示された波形のパーシスタンス・データをすばやくクリアするには、シングル(Single)を押し、次に実行/停止(Run/Stop)を押して、アクティブな波形のアクイジションを再開します。

XY 表示モード

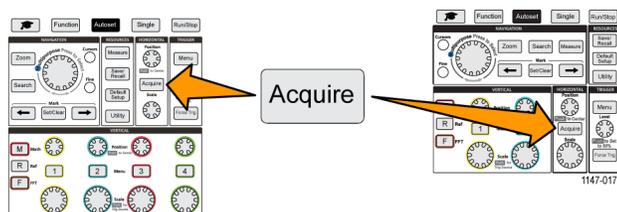
XY 表示モードでは、チャンネル 2 (Y) の振幅に対するチャンネル 1 (X) の信号振幅がプロットされ、チャンネル 1 が水平軸で、チャンネル 2 が垂直軸で示されます。XY 表示モードは、周期的信号における信号の位相または周波数の相関関係を観測するのに役立ちます。表示される XY プロットは、リサージュ・パターンと呼ばれます。

Ch 1 対 Ch 2 を表示できます。4 チャンネル機種では、Ch 3 対 Ch 4 も表示できます。

1. プロットしたい信号ソースを 2 つ選択します。各チャンネルの **垂直軸 (Vertical) の位置 (Position) ノブ** を使用して、XY プロットがスクリーンの中心に表示されるように、両方の信号のグランド基準を 0 V (水平目盛の中心) に設定します。



2. **波形取込 (Acquire)** を押します。



3. **XY 表示 (XY Display)** サイドメニュー・ボタンを押して、XY 表示モードを **オン (On)** または **オフ (Off)** に切り替えます。



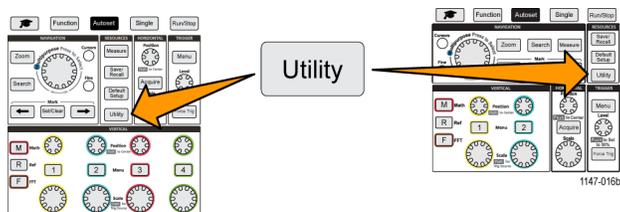
XY 表示モードのヒント

- XY 表示では、波形が異なる方法 (一対の波形を表示) で表示されているだけで、元になっている波形は通常と同じように測定に利用できます。また、リファレンス・メモリや USB ドライブに保存して、オフライン解析を行うこともできます。
- Web ブラウザを使用して、“リサージュ・パターン” というキーワードで検索すれば、XY プロットに関する詳細な情報が得られます。

バックライト輝度の設定

スクリーン全体の明るさを変更するには、次の手順を使用します。高い値を設定すると明るい領域が見やすくなり、低い値にすると暗い領域が見やすくなります。

1. ユーティリティ(Utility)を押します。



2. 表示 (Display) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、バックライト輝度 (Backlight Intensity) を選択し、クリックします。
4. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、バックライト値を変更し、設定します。

波形を解析する

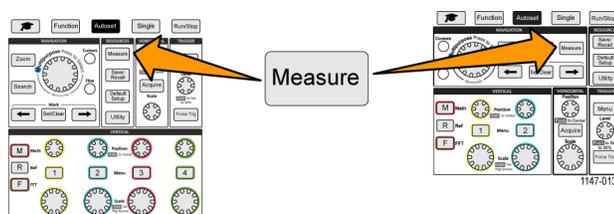
アキュイジションの設定を適切に行い、波形をトリガして、表示された状態になれば、結果を解析することができます。自動測定の表示、カーソルの使用による波形の特定の部分の測定、2つの波形に対する演算の実行、FFTの使用による信号の周波数成分の表示といった、さまざまな機能を選択できます。また、ゲート(Gating)を使用することにより、測定時に波形の特定の部分のみを解析することもできます(54 ページ「波形の一部に対してのみ測定を行う(ゲート)」参照)。

自動測定を実行する

自動測定は、信号の周波数、周期、立上り/立下り時間など、波形に対して一般的な測定をすばやく実行する手段の一つです。合計6種類の測定項目を同時に選択でき、入力チャンネルや演算波形も自由に組み合わせることができます。測定項目は、選択された順番にメイン・スクリーンに表示されます。

自動測定を実行するには、次の手順を実行します。

1. トリガされた波形を取り込み、表示します。
2. **波形測定 (Measure)** を押します。
3. サイド・メニュー・ボタンを押して、測定を行うチャンネルを選択します。



4. **汎用 (Multipurpose) ノブ** を使用して、測定項目を選択し、クリックします (51 ページ「自動測定項目の一覧」参照)。

スクリーン上部の **測定選択 (Measurement Selection)** バーの表示が更新され、そのチャンネルのために選択された測定項目が色分けされて示されます。最大6種類の測定項目が表示されます。

5. 下向きの三角が表示された測定項目は、選択時にその測定に使用できる入力チャンネルの一覧が表示されます。入力チャンネルを選択し、クリックします。 **Menu On/Off** ボタンを押して、リストを閉じます。
6. 測定項目を選択解除するには、その項目をハイライト表示して、**汎用 (Multipurpose) ノブ** をクリックします。現在のチャンネル以外の別のチャンネルの測定項目を選択解除するには、測定するチャンネルのサイドメニュー・ボタンを押し、汎用ノブを使用して測定項目を選択した後に、クリックで削除します。
7. すべての測定項目を選択解除するには、**すべての測定を削除 (Remove All Measurements)** サイドメニュー・ボタンを押します。
8. 測定メニューを閉じ、選択された測定項目をスクリーンに表示するには、**Menu On/Off** ボタンを押します。

スクリーンに測定項目が表示されます。 **Menu On/Off** ボタンを押すと、スクリーン上の測定項目の表示をオン、またはオフに切り替えることもできます。



CH1	Frequency	312.4kHz
CH1	Period	3.200μs
CH2	Frequency	624.9kHz
CH2	Period	1.600μs

自動測定のコツ

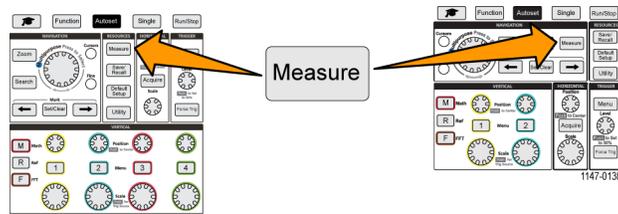
- 信号が垂直方向にクリッピングされている場合は、測定値の横に  記号が表示されます。波形の残りの部分は、スクリーンの上縁／下縁の上または下にあります。信号のクリッピングが発生すると、測定結果が不正確になります。波形全体がスクリーンに表示されるように、**垂直軸 (Vertical) のスケール (Scale)** と **位置 (Position)** ノブを調整することにより、正確な測定結果が得られるようにします。

測定のスナップショットを取得する

Snapshot 測定 (波形測定 (Measurement) メニュー) を使用すると、1 つのチャンネルのシングル・アキュイジションで行われた、すべてのシングルチャンネル測定項目が 1 つのスクリーンに表示されます。スナップショットの結果は表示するだけでなく、スナップショット測定のスクリーン・イメージをファイルに保存することもできます。

測定のスナップショットを取得するには、次の手順を使用します。

1. トリガされた波形を取り込み、表示します。
2. **波形測定 (Measure)** を押します。



3. 測定のスナップショットを表示したいチャンネルのサイドメニュー・ボタンを押します。一度に取得できるのは、1 つのチャンネルのスナップショットだけです。
4. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**Snapshot** をクリックすると、ただちにスナップショット画面が表示されます。
5. **ファイル保存 (File Save)** ボタンでイメージが保存されるように設定されている場合は、**ファイル保存 (File Save)** ボタンを押して、スナップショット・イメージをファイルに保存します (71 ページ「ファイル保存 (Save File) ボタンを使用して USB にファイルを保存する」参照)。
6. **Menu On/Off** ボタンを押して、**Snapshot** 画面を閉じ、**波形測定メニュー**に戻ります。



測定スナップショットのコツ

- 垂直方向にクリッピングされている場合には、測定スナップショットの対象外になります。クリッピングとは、画面の上または下に外れた波形の部分を表します。適切な測定スナップショットを得るには、**垂直軸 (Vertical) のスケール (Scale)** と **位置 (Position)** ノブを使用して、すべての波形が画面に表示されるようにします。
- また、**ゲート (Gating)** を使用すれば、測定スナップショットを取得するときに、波形の特定部分のみを解析することもできます (54 ページ「波形の一部に対してのみ測定を行う (ゲート)」参照)。

自動測定項目の一覧

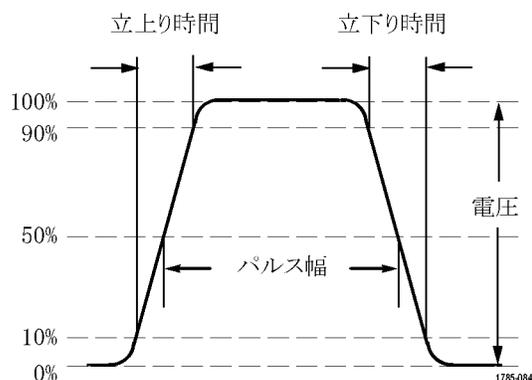
次の表では、自動測定項目の一覧を示しており、波形測定メニューに表示される内容に従ってグループ化されています。測定項目に関する説明は、**状況依存ヘルプ** (Help Everywhere) (ファンクション (Function) > **状況依存ヘルプ** (Help Everywhere)) を有効にすることによっても表示できます (19 ページ「設定に関するヘルプ情報を画面に表示する: 状況依存ヘルプ (Help Everywhere)」参照)。

周波数測定の一覧

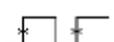
周波数測定

測定		説明
周波数		波形領域またはゲート領域にある最初のサイクル。周波数は周期の逆数です。単位はヘルツ (Hz) で、1 Hz は 1 サイクル / 秒です。
正パルス		波形またはゲートされた範囲において中間基準値を超える正のパルス数。
負パルス		波形またはゲートされた範囲において中間基準値より低い負のパルス数。
正エッジ		波形またはゲート範囲における低基準値から高基準値への正のトランジション数。
負エッジ		波形またはゲート範囲における高基準値から低基準値への負のトランジション数。

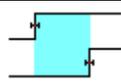
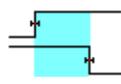
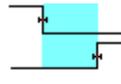
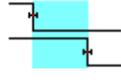
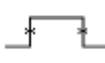
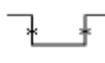
時間測定の一覧



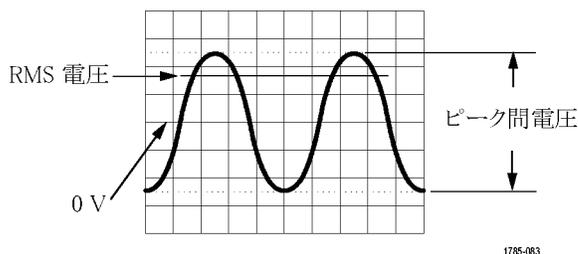
時間測定

測定		説明
周期		波形またはゲート領域の最初のサイクルを完了するのに要する時間です。周期は周波数の逆数で、単位は秒です。
立上り時間		波形またはゲート範囲の最初のパルスの立上りエッジで、低基準値から最終値の高基準値まで上昇するのに要する時間です。

時間測定（続き）

測定		説明
立下り時間		波形またはゲート範囲の最初のパルスの立下りエッジで、高基準値から最終値の低基準値まで下降するのに要する時間です。
遅延-RR		2つの異なる立上り波形の中間基準（デフォルトは50%）振幅ポイント間の時間です。「位相」も参照してください。 この測定では、2つのチャンネルからの入力が必要です。
遅延-RF		最初の波形の立上りエッジと2番目の波形の立下りエッジの中間基準（デフォルトは50%）振幅ポイント間の時間です。「位相」も参照してください。 この測定では、2つのチャンネルからの入力が必要です。
遅延-FR		最初の波形の立下りエッジと2番目の波形の立上りエッジの中間基準（デフォルトは50%）振幅ポイント間の時間です。「位相」も参照してください。 この測定では、2つのチャンネルからの入力が必要です。
遅延-FF		最初の波形の立下りエッジと2番目の波形の立下りエッジの中間基準（デフォルトは50%）振幅ポイント間の時間です。「位相」も参照してください。 この測定では、2つのチャンネルからの入力が必要です。
位相		波形の一方が他方よりも先行または遅延する時間量を角度で表します。360°が1波形サイクルに相当します。「遅延（RR、RF、FR、FF）」も参照してください。 この測定では、2つのチャンネルからの入力が必要です。
正パルス幅		正のパルス幅。正パルスの中間基準（デフォルトは50%）振幅ポイント間の距離（時間）です。波形またはゲート領域における最初のパルスで測定されます。
負パルス幅		負のパルス幅。負パルスの中間基準（デフォルトは50%）振幅ポイント間の距離（時間）です。波形またはゲート領域における最初のパルスで測定されます。
正デューティ		信号周期に対する正のパルス幅の比率をパーセンテージで表します。デューティ比は、波形またはゲート領域の最初のサイクルで測定されます。
負デューティ		信号周期に対する負のパルス幅の比率をパーセンテージで表します。デューティ比は、波形またはゲート領域の最初のサイクルで測定されます。
バースト幅		波形全体またはゲート領域全体について測定されたバースト（一連の過渡的現象）の継続時間です。

振幅測定の一覧



1785-083

振幅測定

測定	説明
p-p	波形全体またはゲート領域における最大振幅と最小振幅の絶対差です。 
振幅	波形全体またはゲート領域で測定された平均ハイ値から平均ロー値を引きます。 
最大値	通常は、正の最大ピークの電圧です。最大値は、波形全体またはゲート領域全体について測定されます。 
最小値	通常は、負の最大ピークの電圧です。最小値は、波形全体またはゲート領域全体について測定されます。 
ハイ	この値は、立下り時間や立上り時間の測定などで、高基準値、中間基準値、低基準値が必要な場合に 100% 値として使用されます。最小/最大方式またはヒストグラム方式のいずれかを使用して計算されます。最小/最大方式では、検出された最大値を使用します。ヒストグラム方式では、中点より上で最も頻繁に出現する値を使用します。この値は、波形全体またはゲートされた領域について測定されます。 
ロー	この値は、立下り時間や立上り時間の測定などで、高基準値、中間基準値、低基準値が必要な場合に 0% 値として使用されます。最小/最大方式またはヒストグラム方式のいずれかを使用して計算されます。最小/最大方式では、検出された最小値を使用します。ヒストグラム方式では、中点より下で最も頻繁に発生する値を使用します。この値は、波形全体またはゲートされた領域について測定されます。 
正オーバ	この値は、波形全体またはゲート領域全体について測定され、次の式で表されます。 正オーバシュート = (最大値 - ハイ値) / 振幅 × 100% 
負オーバ	この値は、波形全体またはゲート領域全体について測定され、次の式で表されます。 負オーバシュート = (ロー値 - 最小値) / 振幅 × 100% 
平均値	波形全体またはゲート領域にわたる算術平均です。 
サイクル平均	波形の最初のサイクルまたはゲート領域の最初のサイクルにわたる算術平均です。 

振幅測定（続き）

測定		説明
RMS		波形全体またはゲート領域の真の実効値 (RMS) 電圧です。
サイクル RMS		波形の最初のサイクルまたはゲート領域の最初のサイクルにわたる真の実効値 (RMS) 電圧です。

領域測定の一覧

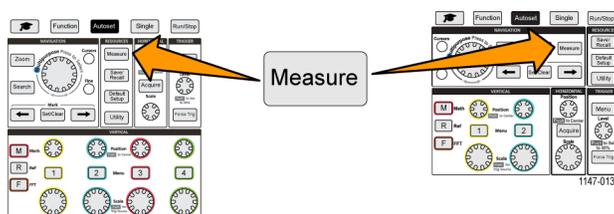
領域測定

測定		説明
領域		時間経過に伴う電圧の変化を測定したものです。波形全体またはゲート範囲を電圧 - 秒で表します。グラウンドより上の測定領域は正、グラウンドより下の測定領域は負です。
サイクル領域		時間経過に伴う電圧の変化を測定したものです。この測定は、波形の最初のサイクル上またはゲート領域の最初のサイクル上の領域が対象なり、“電圧 - 秒” の単位で表されます。共通基準ポイントより上の領域は正となり、下の領域は負となります。

波形の一部に対してのみ測定を行う(ゲート)

ゲート(Gating)は、波形の特定の部分のみを使用するように、自動測定を設定します。ゲート(Gating)機能は、すべてのチャンネルおよび測定に適用されます。つまり、個別の測定または異なるチャンネルに対して、それぞれ異なるゲート領域を設定することはできません。

1. 波形測定 (Measure) を押します。



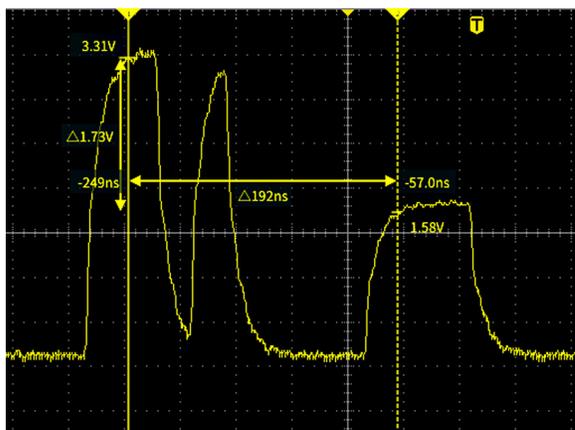
2. ゲート (Gating) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、測定に使用したい波形の領域 (オフ (全レコード) (Off (Full Record))、画面 (Screen)、カーソル間 (Between Cursors)) を選択し、クリックします。

カーソル間(Between Cursors)を使用する場合は、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、ゲート・カーソルを選択、移動し、自動測定に使用する波形の領域をマークします。



カーソルを使用して手動測定を実行する

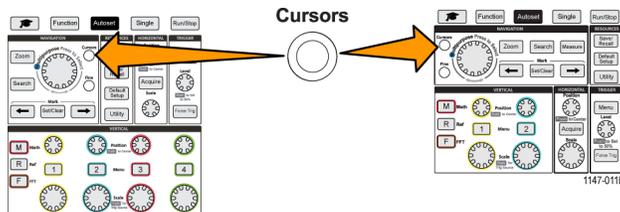
カーソルとは、波形測定のために波形上に配置されるスクリーン上の垂直／水平ラインです。カーソルは、配置された位置または波形と公差する位置の値を表示するリードアウトを備えています。また、カーソルは2つのカーソル間の測定値の絶対差(またはデルタ)も表示します。



カーソル・リードアウトは、カーソルの隣に表示されます。リードアウトには、信号の現在のカーソル位置の値が表示されます。リードアウトには、カーソル測定値の差(デルタ、“ Δ ”という記号でマークされる)も表示されます。カーソルがオンの場合は、常にリードアウトが表示されます。

注：カーソルは、XY 表示モードでは利用できません。

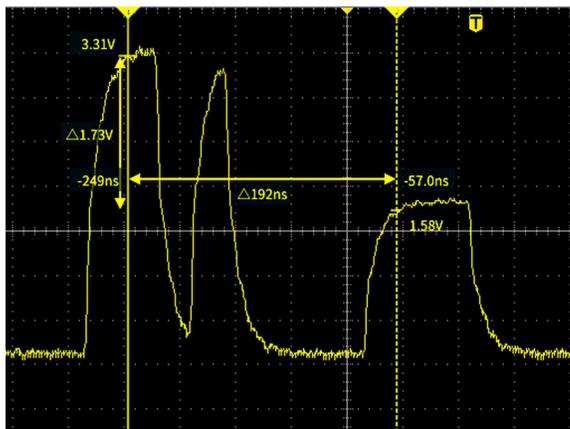
1. カーソル(Cursors)を押すと、デフォルトで垂直に 2 本の **時間 (Time)** カーソルが表示されます。



カーソルの色は、測定を行っているチャンネルを示しています。

実線のカーソルはアクティブ (選択された) カーソルを表しており、**汎用 (Multipurpose)** ノブで操作されます。

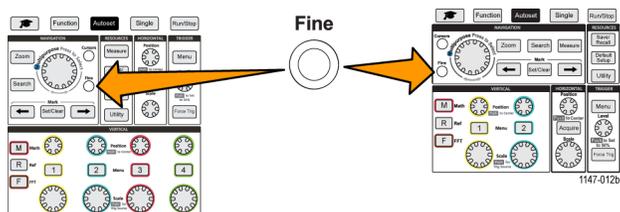
2. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、実線 (選択された) カーソルを動かします。カーソルの動きに合わせて、そのカーソルに関連付けられたリードアウトが変化します。



3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを押して、別のカーソルを選択し (実線に変化)、ノブを回してそのカーソルを動かします。最初のカーソルは点線に変化しています。

4. カーソル位置を細かく調整したい場合には、**微調整 (Fine)** ボタンを押すと、カーソル位置の調整精度を粗調整と微調整で切り替えられます。

微調整 (Fine) ボタンを使用すると、**垂直軸 (Vertical)** および **水平軸 (Horizontal)** の **位置 (Position)** ノブ、**トリガ (Trigger)** の **レベル (Level)** ノブ、その他のさまざまな **汎用 (Multipurpose)** ノブによる操作を行うときに、微調整が可能になります。



5. **振幅 (Amplitude)** または **画面 (Screen)** サイドメニュー・ボタンを押して、別のカーソルを選択し、測定が行えます。(57 ページ「カーソル・タイプ」参照)。

6. リンク (Link) サイドメニュー・ボタンを押すと、カーソルのリンクングを **オン (On)** または **オフ (Off)** にできます。リンクングが **オン (On)** の場合に、**汎用 (Multipurpose)** ノブを回すと、2 つのカーソルが同時に移動します。
7. どちらかのカーソル、または両方のカーソルがスクリーンから外れた場合には、**カーソルを画面に移動 (Bring Cursor On Screen)** サイドメニュー・ボタンを押して、カーソルをスクリーンに戻します。
8. フロント・パネルの **カーソル (Cursors)** ボタンを押すと、カーソルがオフになります。

カーソル・タイプ

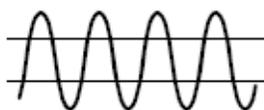
カーソルには次のようなタイプがあります。

時間または周波数カーソル:これらの垂直カーソルは、時間または周波数、カーソルが波形と公差するポイントの信号の振幅、および 2 つのカーソルの交差ポイントの絶対差 (デルタ) を測定します (時間と振幅の両方のデルタ)。

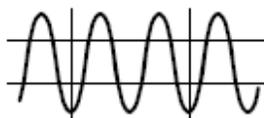


時間リードアウトは、トリガポイントが基準になります (0 秒)。たとえば、トリガの左側にあるカーソルの時間値はマイナスになります。

振幅カーソル:これらの水平カーソルは、垂直軸の振幅パラメータ、通常は電圧を測定します。



スクリーン・カーソル:垂直カーソルと水平カーソルを組み合わせ使用します。**Multipurpose** (汎用) ノブを使用して、カーソルの選択を切り替えます。

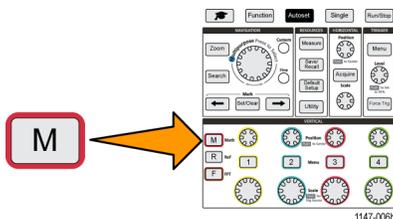


注: スクリーン・モードでは、垂直カーソルはカーソルが波形と公差するポイントに関連付けられていないため、公差ポイントの振幅値は表示されません。振幅値は水平カーソルから読み取ります。

演算波形を作成する

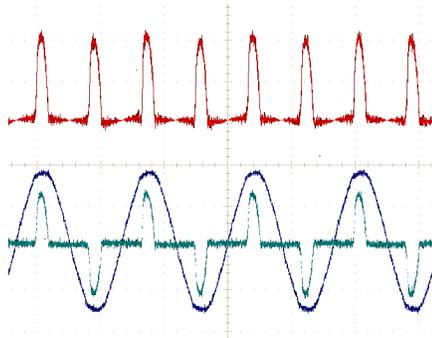
演算波形を使用することにより、任意の2つのチャンネルの波形の加算、減算、および乗算により、新しい演算波形を作成できます。演算波形は測定を行えるだけでなく、リファレンス・メモリや外部波形データ・ファイルに保存することもできます。

1. **M(演算)**を押します。現在のサイドメニューの設定に従って、演算波形が赤で表示されます。



2. ソース 1 (Source 1) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、演算波形に使用する1つ目のチャンネルを選択し、クリックします。
4. 演算子 (Operator) サイドメニュー・ボタンを押します。
5. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、2つの波形に適用する演算操作(加算、減算、乗算)を選択し、クリックします。
6. ソース 2 (Source 2) サイドメニュー・ボタンを押します。
7. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、演算波形に使用する2つ目のチャンネルを選択し、クリックします。演算波形がただちに表示されます。
8. 演算波形の垂直位置を移動するには、**位置 (Position)** サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、波形を移動します。
9. サイズ(垂直軸のスケール)を変更するには、**垂直軸スケール (Vertical Scale)** サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、波形スケールを変更します。演算の垂直軸スケール設定は、演算波形にのみ適用されることに注意してください。

演算波形の使用例: 電圧波形と電流波形の乗算によって、瞬時電力(電力×電圧)を計算できます。



演算波形のヒント

- 演算波形の水平スケールおよび位置は、ソース・チャンネルから得られます。ソース波形のこれらのコントロールを調整すると、演算波形も調整されます。
- 異なる単位の波形で加算または減算が行われると、演算波形の単位が“?”に設定されます。
- チャンネル波形に対してと同様に、演算波形に対しても自動測定が行えます。それには、**波形測定** (Measure) スクリーンの **演算** (Math) サイドメニューを選択して、適用する測定を選択します。
- 演算波形は、リファレンス・メモリまたは USB ドライブのファイルに保存できます。また、リファレンス・メモリに呼び出す (読み込む) ことも可能です (73 ページ「波形データを呼び出す」参照)。
- **ナビゲーション** (Navigation) コントロール (**ズーム** (Zoom) ボタンと**汎用** (Multipurpose) ノブ) を使用すると、演算波形にズーム・インできます。

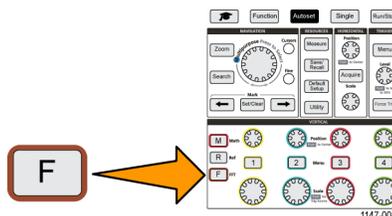
FFT を使用して信号周波数を観測する

多くの信号には、何らかの歪みまたは不要な特性が見られます。こうした歪みがあっても、回路での信号の動作に何も影響しない場合もあります。しかし、多くの場合、システム・クロックのパルス、プリント基板の隣接する経路による誘導、電源やその他のソースに由来するノイズなどの影響を受けると、正しい動作が妨げられます。FFT 機能は、メイン信号に埋め込まれた不要な信号の周波数を検出に役立つ強力なツールです。

FFT 機能は、波形に対してFFT (高速フーリエ変換) による数値演算を使用して、信号の周波数成分を判定します。得られた波形には、水平軸に沿って一連の“スパイク”が表示されます。スパイクはそれぞれ波形の周波数成分と振幅を表します。つまり、FFT は基本的なスペクトラム・アナライザ機能を提供しており、波形の周波数成分を解析できます。

1. いくつかの波形のサイクルを取り込み、表示します。

注: FFT 波形を表示できるのは、レコード長が 2,000 および 20 K ポイントの波形だけです。



2. F (FFT) ボタンを押します。

デフォルトの FFT スクリーンが表示されます。下側のメイン・スクリーンに、FFT 波形が表示されます。

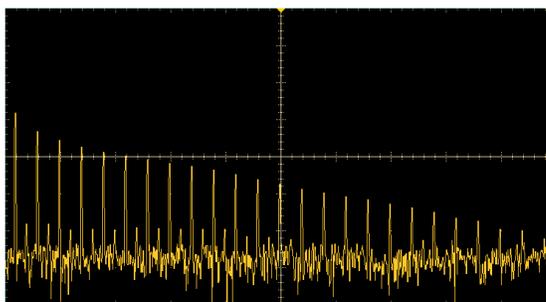
ソース・チャンネルの **垂直軸 (Vertical) の位置 (Position)** ノブを使用して、FFT 波形を上下に移動します。



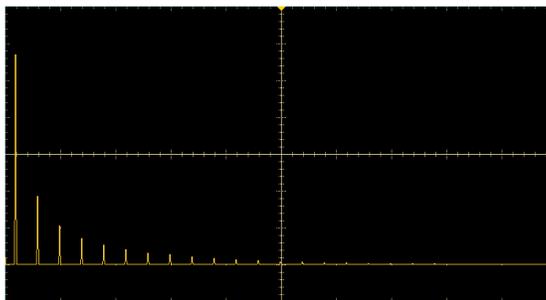
3. ソース WFM (Source wfm) サイドメニュー・ボタンを押して、ソース波形 (スクリーン上部) の表示を **オン (On)** または **オフ (Off)** に切り替えます。
4. ソース (Source) サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、ソースをチャンネル 1、2、3、または 4 に設定します。FFT ウィンドウを開く前に選択されていたチャンネルが、デフォルト・ソースになります。

5. **垂直軸単位 (Vertical Units)** サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**dBV RMS** または **リニア RMS (Linear RMS)** を選択し、クリックします。

デフォルトの **dBV RMS 垂直軸単位 (Vertical Units)** を使用すると、振幅が大きく異なる周波数であっても、複数の周波数を詳細に表示できます。

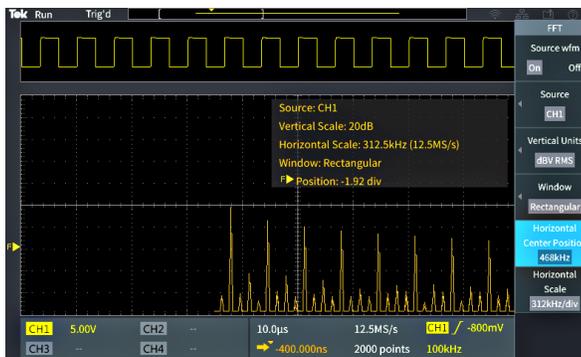


リニア RMS (Linear RMS) 垂直軸スケールを使用すると、全体像が表示されるため、すべての周波数成分のレベルを互いに比較しやすくなります。

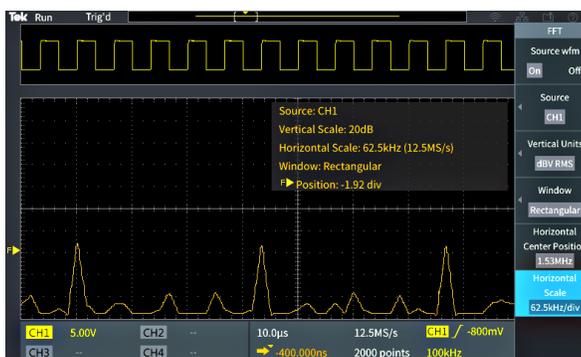


6. **ウィンドウ (Window)** サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**ハニング (Hanning)**、**矩形 (Rectangular)**、**ハミング (Hamming)**、または **ブラックマン-ハリス (Blackman-Harris)** を選択し、クリックします (62 ページ「FFTウィンドウについて」参照)。

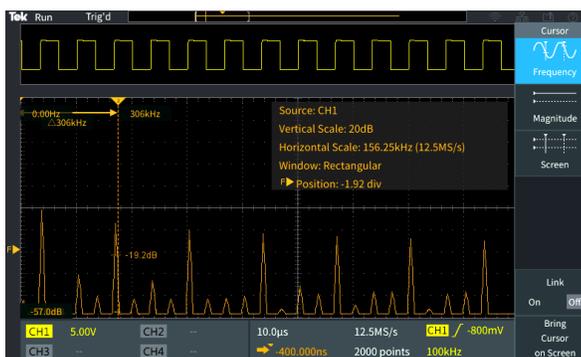
7. 水平軸中心位置 (Horizontal Center Position) サイドメニュー・ボタンを押し、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、FFT グラフを水平に配置します。サイドメニューのリードアウトが、垂直軸目盛の中心に位置している波形ポイントの周波数を示しています。この機能を使用して、FFT の“スパイク”周波数をすばやく測定できます。



8. 水平軸中心位置 (Horizontal Center Position) サイドメニュー・ボタンを押し、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、FFT グラフを水平に配置します。この機能を使用すると、FFT 波形を拡大または縮小することにより、詳細情報の表示をコントロールできます。FFT 波形は中央のカーソルを中心として拡大されます。



9. フロント・パネルのカーソル (Cursor) ボタンを押して、カーソルを使用して測定を行います。



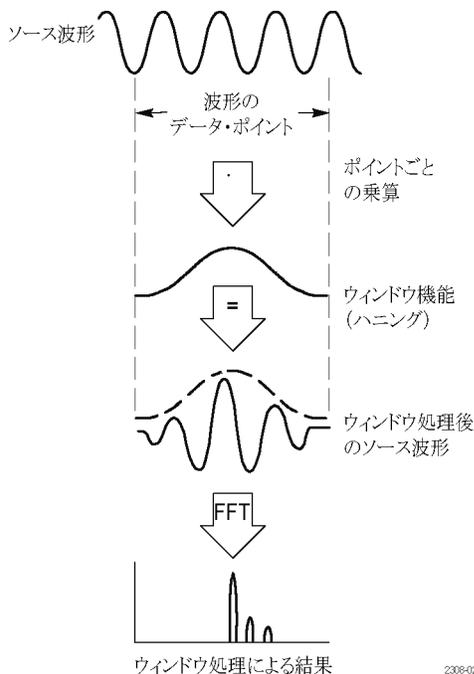
FFT のヒント

- FFT 波形を表示できるのは、レコード長が 2,000 および 20 K の波形だけです。
- ソース・チャンネルの 垂直軸 (Vertical) の位置 (Position) ノブを使用することにより、FFT 波形の垂直軸位置を変更できます。
- ソース・チャンネルの 垂直軸 (Vertical) のスケール (Scale) ノブを使用することにより、FFT 波形の垂直方向の表示サイズを変更できます。
- カーソルは周波数と相対信号レベルの測定に使用できます。
- DC 成分やオフセットを含む入力信号では、FFT 波形成分の振幅が正しく計算されない場合があります。DC 成分を最小にするには、ソース信号で AC 結合 (AC Coupling) を選択します。

- 繰り返しイベントや単発イベントでランダム・ノイズとエイリアシング成分(64 ページ参照)。を低減するには、平均アキュイジション・モードを選択して、平均化するサンプル数を 16 以上に設定します。アベレージ・モードでは、トリガに同期しない信号は減衰されます。
- トリガ・レートに同期しない周波数を測定対象として含むソース信号に対しては、**平均 (Average)** アキュイジション・モードは使用しないようにします。
- トランゼント(インパルス、単発)信号の場合は、トランゼント・パルス波形が波形レコードの中央に表示されるように、オシロスコープのトリガ条件を設定します。

FFTウィンドウについて

FFT アルゴリズムでは、FFT 波形の開始点と終了点の値が同じ振幅値に近づくように、ソース波形レコードに“ウィンドウ”プロセスを適用することで、レコードが“成形”されます。波形の開始と終了を同じ振幅に近づけることにより、実際の信号には存在しない人工的な波形が追加されることが少なくなります。ソース信号にウィンドウを使用することにより、ソース信号の周波数成分がより正確に表された FFT 波形が生成されます。



さまざまなウィンドウの形状がありますが、それぞれ周波数確度と振幅確度の面でトレードオフが存在します。測定する項目やソース信号の特性をよく検討しておくこと、適切なタイプのウィンドウの選択に役立ちます。次のガイドラインに従って、信号解析のニーズに最も適したウィンドウを選択してください。FFT 測定を理解するには、まずハニング・ウィンドウから始めるといいでしょう。

表 2: FFT ウィンドウ

ウィンドウ・タイプ	ウィンドウの“形状”
<p>ハニング</p> <p>このウィンドウは、正確な振幅測定には非常に適していますが、周波数成分の分解にはあまり適していません。</p> <p>正弦波、周期性のある狭帯域の不規則ノイズに対して使用されます。イベント前後の信号レベルが著しく異なる過渡的現象やバーストの測定にも使用できます。</p>	
<p>矩形</p> <p>このウィンドウは、非常に近い値を持つ周波数成分の分解には最適ですが、周波数成分の振幅を正確に測定するには不適です。非反復信号の周波数スペクトラムおよび DC 近辺の周波数成分の測定に最適なタイプです。</p> <p>イベント前後の信号レベルがほぼ等しい過渡的現象やバーストを測定するのに使用します。また、このウィンドウは、非常に近い周波数を持つ振幅が等しい正弦波や、比較的ゆっくりと変動するスペクトラムを持つ広帯域の不規則ノイズに対しても使用されます。</p>	
<p>ハミング</p> <p>このウィンドウは、非常に近い値を持つ周波数成分の分解に適しており、方形波ウィンドウに対して振幅精度がいくらか改善されます。ハミングの周波数分解能は、ハニングよりわずかに優れています。</p> <p>正弦波、周期性のある狭帯域の不規則ノイズの測定に適しています。イベント前後の信号レベルが著しく異なる過渡的現象やバーストの測定にも使用できます。</p>	

表 2: FFT ウィンドウ（続き）

ウィンドウ・タイプ

ウィンドウの“形状”

ブラックマン-ハリス

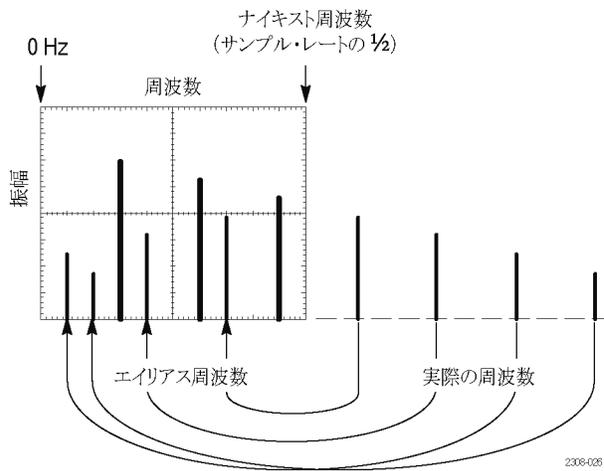
このウィンドウは、周波数成分の振幅の測定には最適ですが、周波数成分の分解には不適です。

主に単一周波数の波形を測定し、より高次の高調波を観察するのに使用します。



FFT と表示波形のエリアシング

FFT 波形では、ナイキスト周波数(サンプル・レートの 1/2)よりも大きな周波数成分を含む信号をオシロスコープに取り込むと問題が発生します。ナイキスト周波数より高い周波数成分は、波形目盛の右側のエッジで折り込まれ(反射され)、FFT 波形の中では実際より低い周波数成分として表示されます。これらの不正な成分をエイリアシングといいます。



エイリアシングは次の方法で減少または除去が可能です。

- フロント・パネルの**水平軸 (Horizontal) のスケール (Scale)**ノブを調整して、高い周波数設定にすることで、サンプル・レートを高くします。水平軸のサンプル・レート(サンプル/秒)を上げるとナイキスト周波数も上がるため、エイリアシングされていた周波数成分が正しい周波数に表示されます。画面に表示される周波数成分の数が増えて個々の成分が見えにくい場合は、FFT メニューの**水平軸スケール (Horizontal Scale)** サイドメニュー・ボタンを使用して、FFT 波形をより詳細に表示します。
- フィルタを使用すると、入力信号の周波数をナイキスト周波数以下に制限できます。測定したい周波数成分が標準装備の帯域設定 (20 MHz) より低い場合は、**垂直軸 (Vertical) のメニュー (Menu)** ボタンを押して、チャンネル帯域幅を 20 MHz に設定します。

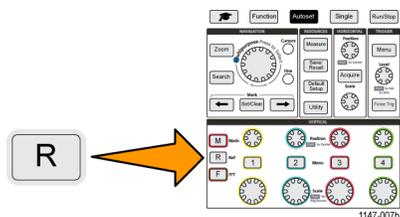
リファレンス波形を表示する

リファレンス波形とは、オシロスコープの不揮発性メモリに保存しておく波形です。リファレンス波形は、他の波形と比較を行う際に基準として使用できます。

リファレンス・メモリには、チャンネル波形、演算波形、FFT 波形を保存できます。オシロスコープの電源をオフにしても、リファレンス波形はメモリに残されます。

波形をリファレンス・メモリまたは外部ファイルに保存する方法については、「波形データの保存」のトピックを参照してください (68 ページ「波形データを保存する」参照)。

1. フロント・パネルの **R Ref** ボタンを押します。



2. **Ref 1 (Ref1)** または **Ref 2 (Ref2)** サイドメニュー・ボタンを押して、その波形の表示を **オン (On)** または **オフ (Off)** に切り替えます。

2 つのリファレンス波形を同時に表示することもできます。

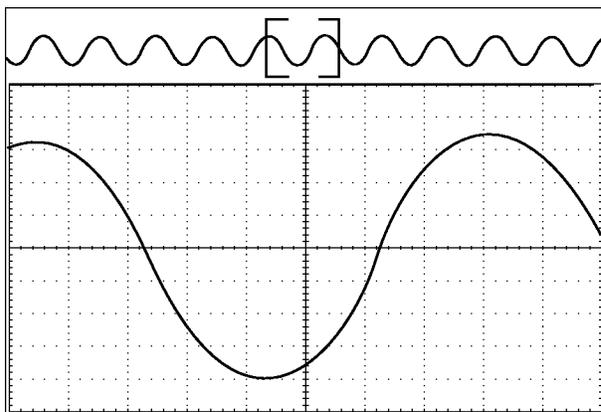
リファレンス波形のヒント

- リファレンス波形の位置またはスケールは変更できません。そのため、リファレンス波形とライブ信号の両方を表示できる十分なスペースを確保できるように、リファレンス波形として保存する前にソース波形の位置およびスケールを設定しなければなりません。
- **ズーム (Zoom)** を使用することにより、より細部までリファレンス波形を表示できます。

レコード長がきわめて長い波形を表示する(ズーム)

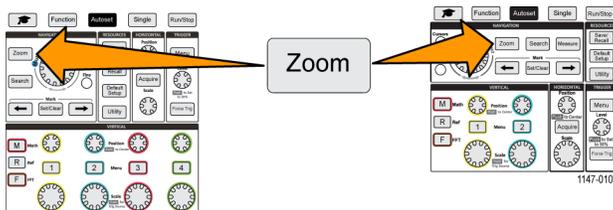
ナビゲーション(Navigation)コントロール(ズーム(Zoom)ボタン、ズーム(Zoom)サイドメニュー、および汎用(Multipurpose)ノブ)を使用することにより、波形(Ch1 ~ Ch4、演算、リファレンス)を部分的に拡大しながら、検証できます。

ズーム画面は、2つの部分で構成されています。表示の上側の部分には、波形レコードの全体表示と、波形のズームされた部分の位置とサイズ(角カッコ内)が表示されます。画面の下の部分には、ズームされた波形(上部の角カッコで囲まれた部分)が表示されます。



1785-154

1. ズームしたいチャンネルを選択します。
2. ズーム(Zoom)を押します。



3. スケール(Scale)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、ズーム(拡大表示)する領域のサイズを調整します。
4. 位置(Position)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、波形レコードのズームされる領域の位置を調整します。

データを保存する

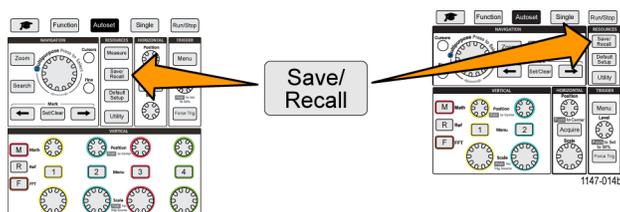
オシロスコープはメモリ内部に、設定や波形を保存できる場所を備えています。画面イメージ、設定、波形は、外部 USB ドライブのファイルに保存することもできます。

画面イメージをファイルに保存する

スクリーン・イメージを USB ドライブ 上のファイルに保存するには、次の手順を使用します。スクリーン・イメージとは、オシロスコープの表示画面を“撮影”した画像です。スクリーン・イメージは、レポートに取り入れたり、あるいは他の画面イメージと比較して経時的な変化を観察したいときなどに役立ちます。

注：スクリーン・イメージは波形データとは異なります。スクリーン・イメージは表示画面の画像であり、イメージとして表示された信号にはいかなるデータも含まれていません。波形データには、単一チャンネルの波形を構成するすべてのサンプル・ポイントの数値データが含まれています。スクリーン・イメージ・ファイルを解析に使用することはできませんが、波形ファイルは、他のオシロスコープや PC ベースの解析プログラムに読み込んで、高度な信号測定に利用することができます。

1. USB ドライブを挿入します。
2. 保存したい波形やその他のリードアウトが表示されるように、表示画面をセットアップします。
3. **保存／呼出 (Save/Recall)** フロント・パネル・ボタンを押します。



4. **アクション (Action)** サイドメニュー・ボタンを押します。
5. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**画像保存 (Save Image)** を選択し、クリックします。
6. **ファイル・フォーマット (File Format)** サイドメニュー・ボタンを押します。
7. **グラフィカル・ファイルのフォーマット (BMP、JPG、または PNG)** を選択し、クリックします。
8. **保存 (Save)** サイドメニュー・ボタンを押して、イメージに自動的に名前を付けながら、USB ドライブの最上位レベルに保存します。

(80 ページ「自動生成されるファイル名について」参照)。

また、イメージ・ファイルが自動的に USB ドライブに保存されるように、**ファイル保存 (File Save)** ボタンを設定することもできます (71 ページ「ファイル保存 (Save File) ボタンを使用して USB にファイルを保存する」参照)。

保存されるイメージ・ファイルのフォーマット

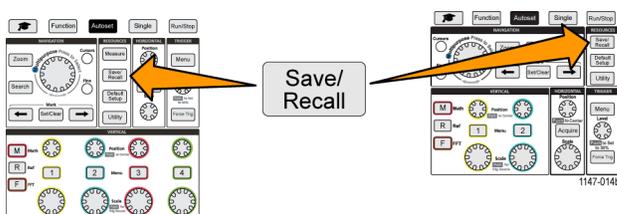
イメージ保存機能では、スクリーン情報を 次の 3 種類のイメージ・フォーマットに保存できます。

- **BMP**:このビットマップ・フォーマットは可逆(劣化なし)アルゴリズムを使用し、ほとんどのワード・プロセッサおよびスプレッドシート・プログラムと互換性があります。このフォーマットがデフォルトです。ファイル・サイズは最も大きくなります。
- **JPG**:このビットマップ・フォーマットは不可逆(劣化あり)圧縮アルゴリズムを使用し、ほとんどのワード・プロセッシング・プログラムおよびスプレッドシート・プログラムと互換性があります。ファイル・サイズは最も小さくなります。
- **PNG**:このビットマップ・フォーマットは可逆(劣化なし)圧縮アルゴリズムを使用し、ほとんどのワード・プロセッシング・プログラムおよびスプレッドシート・プログラムと互換性があります。

波形データを保存する

波形データをリファレンス(Ref)メモリの保存場所または外部ファイルに保存するには、次の手順を使用します。

1. (オプション) 波形データを USB ドライブ 上のファイルに保存するために、USB ドライブ を挿入します。
2. 保存したい波形を取り込み、表示します。
3. **保存/呼出 (Save/Recall) フロント・パネル・ボタン**を押します。



4. **アクション (Action) サイドメニュー・ボタン**を押します。
5. **汎用 (Multipurpose) ノブ**を使用して、**波形保存 (Save Waveform)**を選択し、クリックします。
6. 波形データを内部リファレンス・メモリに保存するには、次の手順を使用します。

注: レコード長が 20 M の波形は、リファレンス・メモリには保存できません。その他のレコード長の波形は、リファレンス・メモリに保存できます。

- a. **保存先 (Save To) サイドメニュー・ボタン**を押します。
- b. **Ref** を選択し、クリックします。
- c. **ソース (Source) サイドメニュー・ボタン**を押します。
- d. 波形データ・ソース (**CH1 ~ CH4**、**演算 (Math)**、**FFT**) を選択し、クリックします。

注：波形データを保存するには、選択された波形がスクリーンに表示されていなければなりません。

- e. 宛先 (To) サイドメニュー・ボタンを押します。
 - f. Ref 1 (Ref1) または Ref 2 (Ref2) を選択し、クリックします。
 - g. 保存 (Save) サイドメニュー・ボタンを押します。
7. 波形データを USB ドライブのファイルに保存するには、次の手順を使用します。
- a. 保存先 (Save To) サイドメニュー・ボタンを押します。
 - b. USB ファイル (*.ISF) (USB File (*.ISF)) または USB ファイル (*.CSV) (USB File (*.CSV)) を選択し、クリックします。(69 ページ「波形データ・ファイルについて」参照)。
 - c. ソース (Source) サイドメニュー・ボタンを押します。
 - d. 波形データ・ソース (CH1 ~ CH4、演算 (Math)、FFT、Ref 1 (Ref1)、Ref 2 (Ref2)) を選択し、クリックします。

注：波形データを保存するには、選択された波形がスクリーンに表示されていなければなりません。

- e. 保存 (Save) サイドメニュー・ボタンを押して、波形データに自動的に名前を付けながら、USB ドライブの最上位レベルに保存します (80 ページ「自動生成されるファイル名について」参照)。

波形データ・ファイルについて

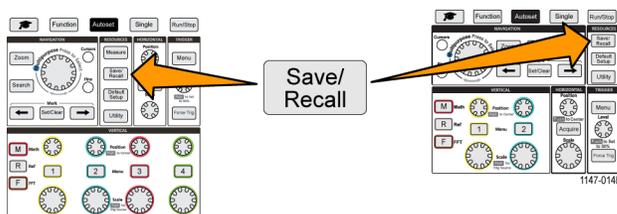
- **.ISF (内部ファイル・フォーマット)** : アナログ・チャンネル (およびアナログ・チャンネルから導出された演算波形およびリファレンス波形) からの波形データを、オシロスコープ内の波形保存ファイル (ISF) フォーマットで保存するように設定します。このフォーマットを使用すると、書き込み速度が最も速くなるとともに、ファイルのサイズが最も小さくなります。このフォーマットは、表示または測定のために波形をリファレンス・メモリに呼び出すことを目的としている場合に使用します。
- **.CSV (カンマで区切られた値)** : オシロスコープを設定すると、波形データを、一般的なスプレッドシート・プログラムと互換性のあるカンマ区切りのデータ・ファイルとして保存できます。このファイルは、リファレンス・メモリに呼び出すことはできません。CSV ファイルのサイズは ISF ファイルよりも大幅に大きくなるため、USB ドライブへの書き込み時間も長くなります。
- ファイルが書き込まれたチャンネルを調べるには、ファイルをテキスト・エディタで開きます。ファイルの先頭あたりにチャンネル名が書き込まれています。

オシロスコープの設定情報を保存する

オシロスコープの内部設定を内部メモリ(設定 1 ~ 10)または USB ドライブ 上の外部ファイルに保存できます。設定ファイルには、垂直、水平、トリガ、カーソル、および測定パラメータなど、オシロスコープのほとんどの設定が含まれます。GPIB アドレスなどの通信情報は含まれません。そのため、設定データを使用することにより、特定の測定を実行するために必要な設定をすばやくオシロスコープに構成できます。

現在のオシロスコープの設定をメモリの保存場所または外部ファイルに保存するには、次の手順を使用します。

1. (オプション) 設定データを USB ドライブ 上のファイルに保存するために、USB ドライブ を挿入します。
2. **保存/呼出 (Save/Recall)** フロント・パネル・ボタンを押します。



3. **アクション (Action)** サイドメニュー・ボタンを押します。
4. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**設定保存 (Save Setup)** を選択し、クリックします。
5. 設定データを内部設定メモリに保存するには、次の手順を使用します。
 - a. **保存先 (Save To)** サイドメニュー・ボタンを押します。
 - b. **設定 (Setup)** を選択し、クリックします。
 - c. **設定 (Setup)** サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、設定情報を保存するメモリの場所 (1 ~ 10) を選択します。
 - d. **保存 (Save)** サイドメニュー・ボタンを押します。
6. 設定データを USB ドライブ のファイルに保存するには、次の手順を使用します。
 - a. **保存先 (Save To)** サイドメニュー・ボタンを押します。
 - b. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**USB ファイル (*.SET ファイル) (USB File (*.SET file))** を選択し、クリックします。
 - c. **保存 TEKxxxxx.SET (Save TEKxxxxx.SET)** サイドメニュー・ボタンを押して、設定データ (*.SET ファイル) に自動的に名前を付けながら、USB ドライブ の最上位レベルに保存します (80 ページ「自動生成されるファイル名について」参照)。

ファイル保存 (Save File) ボタンを使用して USB にファイルを保存する

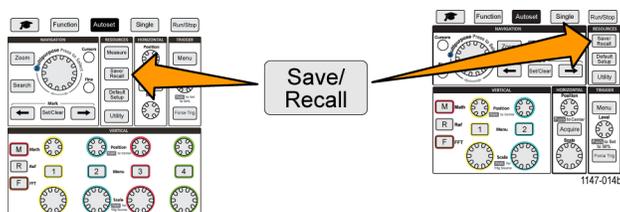
ファイル保存 (Save File) ボタンは、1 回押すだけで、指定したデータを USB ドライブにすばやく保存できます。保存/呼出 (Save/Recall) ボタンとアクション (Action) サイドメニュー・ボタンで保存パラメータを定義しておくことで、ファイル保存 (Save File) ボタンにその保存アクションを割り当てられます。たとえば、保存 (Save) ボタンに波形データを USB ドライブに書き込む操作を割り当てた場合は、保存 (Save) ボタンを押すたびに、現在の波形データが指定された USB ドライブに保存されます。

注：保存 (Save) ボタンでは、USB ドライブにファイルが保存されるだけです。保存 (Save) ボタンには、リフレッシュ/設定メモリへの保存や、USB ドライブからのファイルの呼び出しを割り当てることはできません。

注：オシロスコープでは、デフォルトでは USB ドライブの最上位レベルにファイルが保存されます。ファイル・ユーティリティ (File Utility) サイドメニューのフォルダ変更 (Change folder) ボタンを使用することにより、USB ドライブの指定した場所にファイルが保存されるように設定できます (76 ページ「USB ドライブのデフォルトのファイル保存場所を変更する」参照)。

ファイルは特定の命名規則に従って USB ドライブに保存されます (80 ページ「自動生成されるファイル名について」参照)。

1. 保存/呼出 (Save/Recall) フロント・パネル・ボタンを押します。



2. 割り当て宛先 (Assign To) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 保存 (Save) ボタンに割り当てたいアクションに対応するサイドメニュー・ボタン (画面イメージ (Screen Image)、波形 (Waveform)、または設定 (Setup)) を押します。これで、保存ボタンにそのアクションが割り当てられました。
4. イメージまたは設定ファイルの場合：呼出保存 (Save/Rec) サイドメニュー・ボタンを押して、保存ボタンに割り当てられたアクションの出力フォーマット (画面イメージ: BMP、JPG、PNG、波形: ISF または CSV) を選択します。

注：設定ファイルは常に .SET ファイルとして保存されます。

5. 波形ファイルの場合：呼出保存 (Save/Rec) サイドメニュー・ボタンを押して、波形を保存する信号ソース (CH1 ~ CH4、演算 (Math)、Ref 1 ~ 2) (Ref1-2) を選択します。
6. 保存 (Save) ボタンを押して、割り当てられたファイル・タイプおよびフォーマットが USB ドライブに保存されていることを確認します。

注：割り当て宛先 (Assign To) ボタンでは、現在の保存設定 (ファイル・フォーマットや波形ソース) は保存されません。保存 (Save) ボタンは、呼出保存 (Save/Rec) サイドメニュー・ボタンの設定を使用してファイルを保存します。

データを読み出す

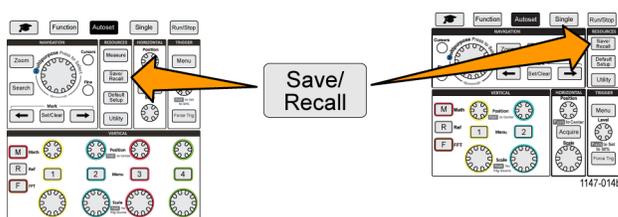
オシロスコープは、不揮発性の内部メモリに設定や波形を保存できる場所を備えています。設定や波形は、外部 USB ドライブのファイルからも読み出す（読み込む）こともできます。

オシロスコープの設定情報の読み出し

オシロスコープの設定をメモリの保存場所または外部ファイルから読み出し（読み込み）、オシロスコープに設定するには、次の手順を使用します。

設定データを読み出す（読み込む）ことにより、特定の測定を実行するために必要な設定をすばやくオシロスコープに構成できます。設定ファイルには、垂直、水平、トリガ、カーソル、および測定パラメータなど、オシロスコープのほとんどの設定が含まれます。 GPIB や LAN の構成などの通信情報は含まれません。

1. (オプション) 設定データを USB ドライブ上のファイルから読み出すために、USB ドライブを挿入します。
2. **保存/読み出し (Save/Recall)** フロント・パネル・ボタンを押します。



3. **アクション (Action) サイドメニュー・ボタン**を押します。
4. **汎用 (Multipurpose) ノブ**を使用して、**設定読み出し (Recall Setup)**を選択し、クリックします。
5. 設定データを内部設定メモリから読み出すには、次の手順を使用します。
 - a. **読み出し元 (Recall From) サイドメニュー・ボタン**を押します。
 - b. **設定 (Setup)**を選択し、クリックします。
 - c. **設定 (Setup) サイドメニュー・ボタン**を押し、**汎用 (Multipurpose) ノブ**を使用して、設定情報を保存するメモリの場所 (1 ~ 10) を選択します。
 - d. **読み出し (Recall) サイドメニュー・ボタン**を押します。オシロスコープの設定が指定した設定メモリの内容に変更されます。
6. 設定データを USB ドライブのファイルから読み出す（読み込む）には、次の手順を使用します。
 - a. **読み出し元 (Recall From) サイドメニュー・ボタン**を押します。
 - b. **USB ファイル (*.SET) (USB File (*.SET))**を選択し、クリックします。
 - c. **ファイル選択 (Select File) サイドメニュー・ボタン**を押します。
 - d. 読み込みたい設定ファイル (*.SET) をハイライト表示します。
 - e. **汎用 (Multipurpose) ノブ**または **読み出し (Recall) サイドメニュー・ボタン**を押します。設定が読み込まれ、オシロスコープに反映されます。

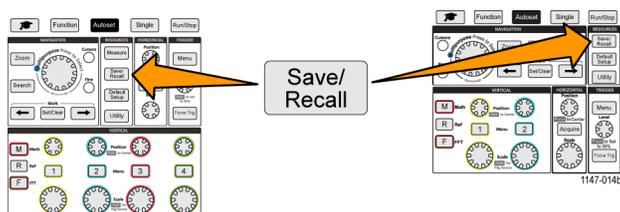
波形データを呼び出す

外部ファイル(.ISF)から波形データを呼び出し(読み込み)、リファレンス・メモリに読み込んでオシロスコープに表示するには、次の手順を使用します。オシロスコープで読み込めるのは、.ISF 波形データ・ファイルのみです。

注: レコード長が 20 M ポイントの波形は、オシロスコープから直接であっても、あるいは保存されたファイルからであっても、リファレンス・メモリには読み込めません。その他のレコード長の波形は、リファレンス・メモリに読み込めます。

1. .ISF 波形データ・ファイルが置かれた USB ドライブを挿入します。

2. **保存／呼出 (Save/Recall) フロント・パネル・ボタン**を押します。



3. **アクション (Action) サイドメニュー・ボタン**を押します。

4. **汎用 (Multipurpose) ノブ**を使用して、**波形呼出 (Recall Waveform)**を選択し、クリックします。

5. **宛先 (To) サイドメニュー・ボタン**を押します。

6. **Ref 1 (Ref1)**または **Ref 2 (Ref2)**を選択し、クリックします。

7. **ファイル選択 (Select File) サイドメニュー・ボタン**を押して、**ファイル・ユーティリティ (File Utility) ペイン**を開きます。

8. **汎用 (Multipurpose) ノブ**を回して、**波形ファイル (*.ISF)**を選択します。

9. **呼出 (Recall) サイドメニュー・ボタン**を押します。波形データが選択されたリファレンス・メモリに読み込まれます。

注: **呼出 (Recall) サイドメニュー・ボタン**に**ファイルなし (No file)**が表示される場合は、.ISF ファイルが選択されていません。

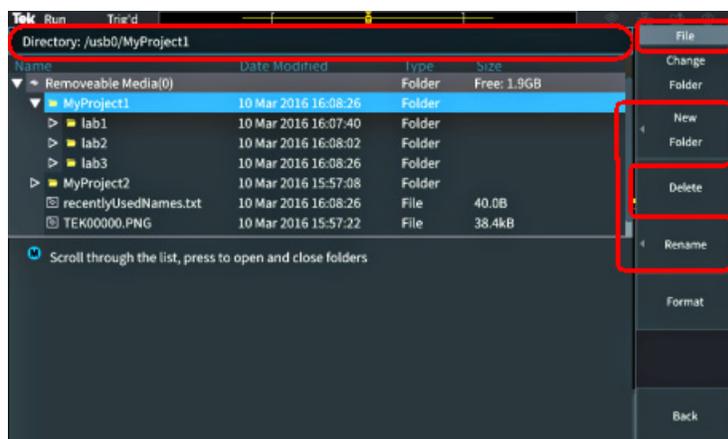
USB ファイル・ユーティリティ機能を使用する

ファイル・ユーティリティ (File Utility) 機能を使用して、接続された USB ドライブに対して、ファイル関連のタスクを実行できます。以下に示すファイル・タスクを実行できます。

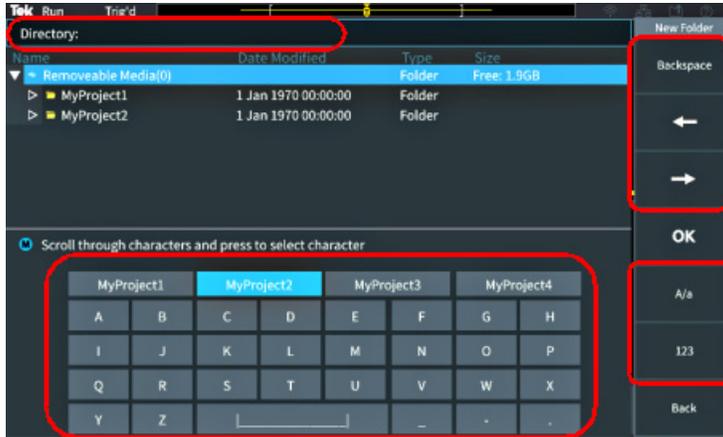
- ファイルが保存されるデフォルト・フォルダの変更(76 ページ「USB ドライブのデフォルトのファイル保存場所を変更する」参照)。
- 新しいフォルダの作成(77 ページ「USB ドライブに新規フォルダを作成する」参照)。
- ファイルおよびフォルダの削除 (77 ページ「USB ドライブからファイルまたはフォルダを削除する」参照)。
- ファイルおよびフォルダの名前の変更 (78 ページ「USB ドライブのファイルまたはフォルダの名前を変更する」参照)。
- USB ドライブのフォーマット (79 ページ「USB ドライブをフォーマットする」参照)。

ファイル・ユーティリティ (File Utility) ペインの概要

ファイル・ユーティリティ (File Utility) ペインを開くには、フロント・パネルの **保存/呼出 (Save/Recall)** ボタンを押して、**ファイル・ユーティリティ (File Utility)** サイドメニュー・ボタンを押します。



- **ディレクトリ (Directory)** フィールドには、ハイライト表示されたフォルダまたはファイルのパスがリストされます。これは、ファイルまたはフォルダの作成や名前の変更を行うときに、テキストを入力するのにも使用されます。
- ディレクトリ (Directory) フィールドの下の領域には、ファイルおよびフォルダが表示されます。**汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、名前をハイライト表示します。**汎用 (Multipurpose)** ノブを押して、フォルダを開いたり、閉じたりできます。フォルダには閉じた状態では "▶" が表示されており、開かれると "▼" が表示されます。
- **ファイル (File)** サイドメニュー・ボタンを押して、指定したファイル・ユーティリティ機能を実行します。**フォルダ変更 (Change Folder)**、**削除 (Delete)**、および **フォーマット (Format)** では、指定されたタスクが直接実行されます。
- **新規フォルダ (New Folder)** と **名前変更 (Rename)** では、次の図に示すように、文字入力フィールド、キーボード、およびサイドメニュー・ボタンが表示されます。



- **汎用** (Multipurpose) ノブを使用して、最近作成された項目名 (文字表の上部に表示) を選択、クリックするか、または入力したい文字を選択して、ハイライト表示します。次に、**汎用** (Multipurpose) ノブを押して、その文字を **ディレクトリ** (Directory) フォールドに追加します。以上の手順を繰り返して、ファイル/フォルダ名全体を入力します。

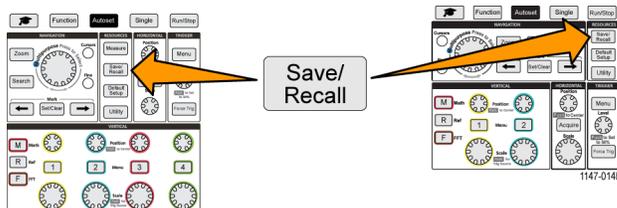
注: イメージ/波形/設定ファイルの名前を変更する場合は、拡張子の名前は追加する必要はありません。

- 上側のサイドメニュー・ボタンを使用すると、カーソルの右にある文字を削除できます (**後退** (Backspace))。または、**ディレクトリ** (Directory) フィールドでカーソルを左右に移動します。
- 下側のサイドメニュー・ボタンは、キーボードの大文字/小文字の切り替えや、数字キーパッドの表示に使用します。
- **OK** サイドメニュー・ボタンを押して、**ディレクトリ** (Directory) フィールドの名前でファイルまたはフォルダを作成、または名前を変更します。

USB ドライブのデフォルトのファイル保存場所を変更する

デフォルトでは、オシロスコープでは、USB ドライブの最上位ディレクトリにイメージ／波形／設定ファイルが保存されます。USB ドライブ上にファイルを保存するデフォルトのフォルダを選択するには、次の手順を使用します。

1. 保存／呼出 (Save/Recall) フロント・パネル・ボタンを押します。



2. ファイル・ユーティリティ (File Utility) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、ファイルを保存するフォルダに移動し、ハイライト表示します。
4. フォルダ変更 (Change Folder) サイドメニュー・ボタンを押します。選択した場所にファイルが保存されるようになります。

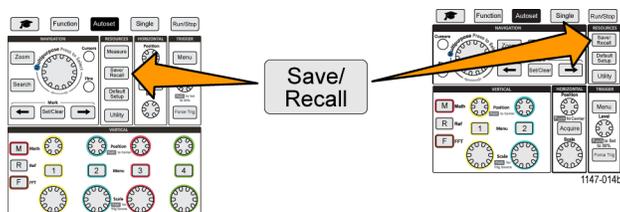
デフォルトの保存フォルダの場所に関する規則

- 次の場合には、新しく設定した保存フォルダの場所が無効になります。
 - － フォルダ変更 (Change Folder) ボタンで新しい場所が設定された場合。
 - － オシロスコープの電源がオフになった場合。保存場所は USB ドライブの最上位レベルに戻ります。
- 以下の操作を行った場合には、ファイル保存場所は変更されません。存在しない場所にファイルを保存しようすると、エラー・メッセージが表示されます。フォルダ変更 (Change Folder) 機能を使用して、現在使用中のフォルダから既存のフォルダに変更し、保存操作を再度試みてください。
 - － 保存場所のフォルダを削除した場合。
 - － USB ドライブの抜き差しを行った場合。
 - － フロント・パネルの工場出荷時設定 (Default Setup) ボタンを押した場合。

USB ドライブに新規フォルダを作成する

USB ドライブに新規フォルダを作成するには、次の手順を使用します。

1. 保存／呼出 (Save/Recall) フロント・パネル・ボタンを押します。



2. ファイル・ユーティリティ (File Utility) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、新規ファイルを作成する場所に移動します。
4. 新規フォルダ (New Folder) サイドメニュー・ボタンを押します。
5. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、最近作成された項目名 (文字表の上部に表示) を選択、クリックするか、または 汎用 (Multipurpose) ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、文字、数字、その他の文字をスクロールし、ハイライト表示します。

汎用 (Multipurpose) ノブをクリックして (押して)、ハイライト表示された文字を入力します。入力した文字がファイル・ペインの最上部に表示されます。

6. ステップ 5 を繰り返して、フォルダ名を入力します。
7. OK サイドメニュー・ボタンを押して、USB ドライブに新しいフォルダを追加します。

注：文字表の上部には 4 つの名前が表示されます (デフォルト値は MyProject1 ~ 4)。これらの名前には、最近使用したファイルまたはフォルダ名が反映されるため、随時変化します。オシロスコープの電源をオフにしたり、フロント・パネルの 工場出荷時設定 (Default Setup) ボタンを押すと、デフォルトの名前に戻ります。

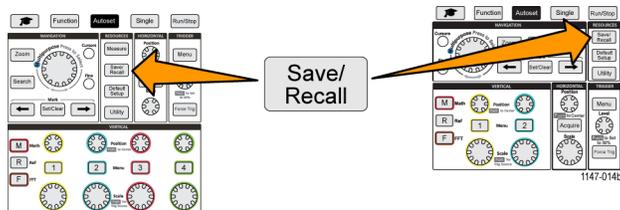
フォルダ作成のヒント

USB ドライブに多数のフォルダを作成する必要がある場合は、PC に USB を接続して、標準の Microsoft Windows やその他の OS のフォルダ作成機能を使用する方が効率的です。

USB ドライブからファイルまたはフォルダを削除する

USB ドライブからファイルまたはフォルダを削除するには、次の手順を使用します。

1. 保存／呼出 (Save/Recall) フロント・パネル・ボタンを押します。



2. ファイル・ユーティリティ (File Utility) サイドメニュー・ボタンを押します。

3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、削除したいファイルまたはフォルダの名前に移動し、ハイライト表示します。
4. 削除 (Delete) サイドメニュー・ボタンを押すと、本当に削除してよいか確認が求められます。
5. はい (Yes) (削除する) または いいえ (No) (削除を中止する) をハイライト表示します。
6. 汎用 (Multipurpose) ノブを押して、ファイルまたはフォルダを削除します。

注：フォルダを削除すると、フォルダに含まれるすべてのファイルやサブフォルダも削除されます。

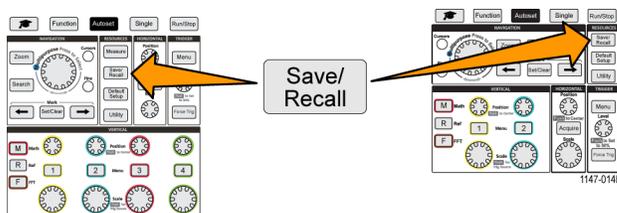


注意：USB ドライブのファイルまたはフォルダを削除しても、実際にデータが削除されるわけではありません。ファイルおよびフォルダ名の FAT テーブル・エントリが削除され、利用可能な領域としてマークされているに過ぎません。機密性の高い重要なデータを USB ドライブから削除する必要がある場合は、USB ドライブを PC に接続し、ファイル "シュレッド" プログラムを使用して、ファイル・データをゼロで置換します。

USB ドライブのファイルまたはフォルダの名前を変更する

USB ドライブのファイルまたはフォルダの名前を変更するには、次の手順を使用します。

1. 保存／呼出 (Save/Recall) フロント・パネル・ボタンを押します。



2. ファイル・ユーティリティ (File Utility) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、新規ファイルを作成する場所に移動します。
4. 名前変更 (Rename) サイドメニュー・ボタンを押します。
5. 最近作成された項目名 (文字表の上部に表示) を選択、クリックするか、または 汎用 (Multipurpose) ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、文字、数字、その他の文字をスクロールし、ハイライト表示します。
汎用 (Multipurpose) ノブを押して、ハイライト表示された文字を入力します。入力した文字がファイル・ペインの最上部に表示されます。
6. ステップ 5 を繰り返して、フォルダ名のすべての文字を入力します。
7. OK サイドメニュー・ボタンを押して、USB ドライブに新しいフォルダを追加します。

注：イメージ／波形／設定ファイルの名前を変更するときに、拡張子の名前 (.ISF、.SET など) は追加する必要はありません。

ファイル／フォルダの名前変更のヒント

USB ドライブの多数のファイルの名前を変更する必要がある場合は、PC に USB を接続して、標準の Microsoft Windows やその他の OS に付属する名前変更機能を使用する方が効率的です。

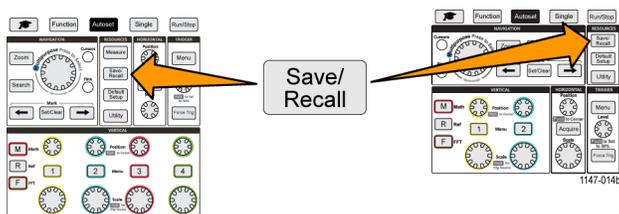
USB ドライブをフォーマットする

USB ドライブをフォーマットすると、ドライブからファイル／ディレクトリが削除されるため、USB ドライブの全領域を新しいファイルおよびフォルダに利用できるようになります。



注意： USB ドライブをフォーマットしても、ドライブ上のデータが完全に削除されるわけではありません。ファイルおよびフォルダ名の FAT テーブル・エントリが削除され、利用可能な領域としてマークされているに過ぎません。機密性の高い重要なデータを USB ドライブから削除する必要がある場合は、USB ドライブを PC に接続し、ファイル "シュレッド" プログラムを使用して、ファイル・データをゼロで置換します。

1. 保存／呼出 (Save/Recall) フロント・パネル・ボタンを押します。



2. ファイル・ユーティリティ (File Utility) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. フォーマット (Format) サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、はい (Yes) を選択し、クリックします。ドライブがフォーマットされ、ファイル・ユーティリティ・ペインが再表示されます。

自動生成されるファイル名について

オシロスコープでは、USB ドライブにファイルを保存するときに、自動的にナンバリングされたファイル名が生成されます。

ファイル名の命名規則は、“TEKXXXXX.<ext>”です。

- “XXXXX” は 00000 ～ 99999 の整数値を表します。
- <ext> は、ファイル・タイプを表します(イメージ・ファイル: .PNG、.BMP、または .JPG、設定ファイル: .SET、波形ファイル: .ISF または .CSV)

新しいファイル名を作成するために、オシロスコープは USB ドライブをスキャンして、保存されるファイル・タイプのうち、最も大きな番号を持つファイル名を判定します。次に、その番号をインクリメントして、新しいファイル名として使用します。たとえば、初めてファイルを保存したときは、TEK00000 というファイル名が作成されます。同じ種類のファイルを次回に保存すると、新しいファイルの名前は TEK00001 になります。

イメージ／設定／波形ファイルのヒント

- TEK00001、TEK00002、TEK00005 といったように、ファイルの数字に飛躍がある場合には、最も大きな数字が新しいファイル名の開始番号として使用されます(この場合には、TEK00006)。
- 異なる USB ドライブまたはフォルダを選択した場合には、その USB ドライブまたはフォルダに存在するファイルに基づいてファイル番号が作成されます。たとえば、保存フォルダとして /usb0/MyProject1 を選択し、そのフォルダに TEK00006.png というファイルが存在する場合には、のフォルダに保存される次の .png ファイルの名前は TEK00007.png になります。
- 保存された波形ファイルのチャンネルまたは波形タイプ(演算(Math)、FFT、Ref)を確認するには、テキスト・ファイルで波形ファイル(.CSV または .ISF)を開きます。ファイルの先頭部分にチャンネル名または波形タイプが書き込まれています。

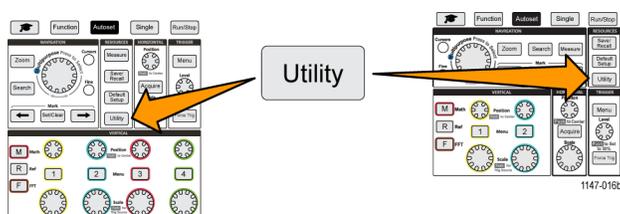
オシロスコープ・メモリ・データを消去する(TekSecure)

TekSecure™ 機能を使用すると、オシロスコープの不揮発性メモリに保存されている設定および波形情報をすべて消去できます。オシロスコープに部外秘データを取り込んだ場合や、部外者立ち入り禁止区域でオシロスコープを使用している場合には、TekSecure 機能を使用して、メモリや設定データを消去した後に、オシロスコープを通常の使用に戻します。

TekSecure 機能は次の通りです。

- リファレンス・メモリ内の波形をすべて 0 値で置き換える
- 現在の前面パネルの設定および記憶された設定を、すべてデフォルト設定に置き換える
- 検査の合格、不合格に応じて、確認または警告メッセージを表示

1. ユーティリティ (Utility) を押します。



2. 構成 (Config) サイドメニューを押します。

3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、TekSecure メモリ消去 (TekSecure Erase Memory) を選択し、クリックします。

4. 確認メッセージが表示されます。

5. OK を選択、クリックして、TekSecure を開始します。消去操作が完了するまで 3 分ほどかかります。

6. この手順を取り消すには、いいえ (No) を選択するか、または Menu Off ボタンを押します。

7. TekSecure の実行が完了すると、オシロスコープの電源が自動的にオフになり、再起動されます。

USB デバイス・ポート・パラメータを設定／表示する

USB メニュー (ユーティリティ (Utility) > 構成 (Config) > USB) を使用することにより、USB デバイス・ポートが接続されているデバイスの選択、USB デバイス・ポートの無効化、USBTMC プロトコル登録情報の表示などを行えます。

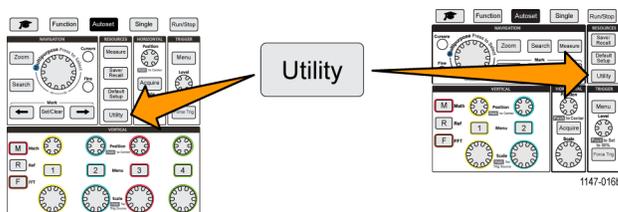
注：これらの USB コントロールにより、USB ホスト・ポートが無効になることはありません。

USB デバイス・ポートに接続するデバイスを選択する

USB デバイス・ポートに接続するデバイスを選択するには、次の手順を使用します。サポートされるデバイスが USB デバイス・ポートに接続されていなくても選択可能です。

注：現在のソフトウェア・リリースでは、PC との接続のみがサポートされています。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ (Utility)** ボタンを押します。



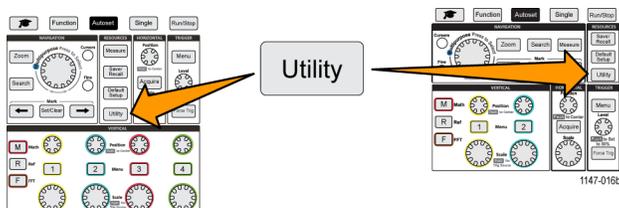
2. **構成 (Config)** サイドメニュー・ボタンを押します。USB メニュー項目 (**構成 (Config)** サイドメニューの上部) には、USB デバイス・ポートの接続ステータスが表示されます。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**USB** を選択し、クリックします。**USB デバイス・ポート (USB Device Port)** メニューに、接続可能なデバイスのリストが表示されます。淡色表示のメニュー項目は選択できません。
4. USB デバイス・ポートが **無効 (Bus をオフ) (Disabled (off Bus))** の場合は、接続するデバイスを選択し、クリックします。

USB デバイス・ポートを無効にする

USB デバイス・ポートへの接続を解除して、USB デバイス・ポートを介したオシロスコープへのリモート・アクセスを無効にするには、次の手順を使用します。

注：この機能では、リア・パネルの **USB デバイス・ポート** のみが無効になります。フロント／リア・パネルの **USB ホスト・ポート** は無効になりません。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ (Utility)** ボタンを押します。

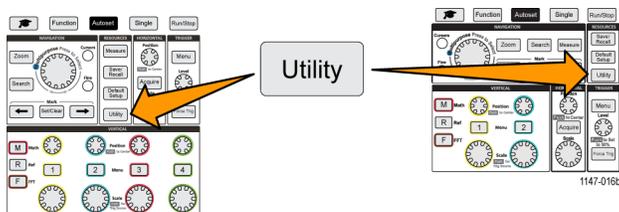


2. **構成 (Config)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**USB** を選択し、クリックします。
4. **無効 (Bus をオフ) (Disabled (Off Bus))** を選択し、クリックします。

USBTMC 情報を表示する

USBTMC とは、“USB Test & Measurement Class” を表します。USBTMC プロトコルにより、USB デバイスでは、IEEE488 スタイルのメッセージを使用した通信が可能になります。このプロトコルにより、USB ハードウェア上で GPIB ソフトウェア・アプリケーションを使用できます。この画面を使用して、プロトコル登録情報を表示できます。この画面ではコントロールは利用できません。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ (Utility)** ボタンを押します。



2. **構成 (Config)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**USB** を選択し、クリックします。
4. **USBTMC コンフィグレーション (USBTMC Configuration)** を選択し、クリックします。USBTMC プロトコル登録情報が表示されます。

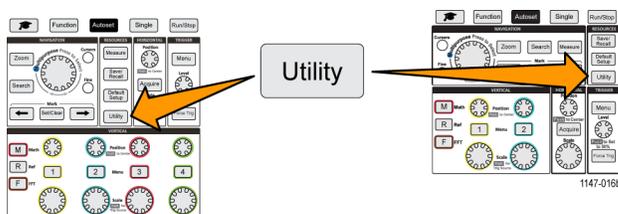
LAN ネットワークをセットアップする

TBS2000 シリーズは LAN に接続できるため、リモート・アクセス機能も利用できます。教育用としても最適であり、オシロスコープのリモート・コントロール、波形のリモート・モニタリングや解析にも使用できます。CAT5 Ethernet ケーブルを使用して、オシロスコープをネットワークに接続するには、このセクションの手順を使用します。別のセクションでは、オシロスコープを Wi-Fi ネットワークに接続する構成方法についても説明しています (87 ページ「Wi-Fi ネットワークをセットアップする」参照)。

IP アドレスを表示する — Ethernet の場合

オシロスコープの IP アドレスおよび関連するネットワーク設定を表示するには、次の手順を使用します。ネットワーク上で実行されている PC からオシロスコープに接続するためには、IP アドレス情報が必要になります。

1. フロント・パネルの ユーティリティ (Utility) ボタンを押します。



2. 構成 (Config) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、イーサネット構成 (Ethernet Config) を選択し、クリックします。
4. LAN 設定 (LAN Settings) を選択し、クリックします。IP アドレスやその他のネットワーク関連の設定が表示されます。IP アドレス情報が表示されない場合は、ネットワーク・アクセスを行えるようにオシロスコープを設定したり、ネットワーク管理者に相談して、IP アドレスを取得する方法を確認する必要があります。

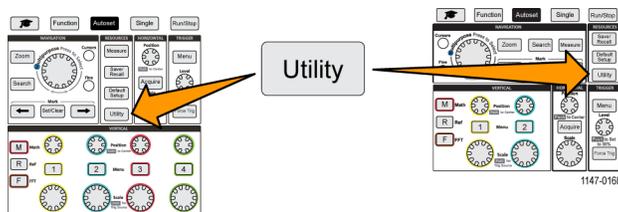
IP アドレスを設定する(DHCP ネットワーク) – Ethernet の場合

Dynamic Host Configuration Protocol(DHCP) ネットワークでは、TBS2000 シリーズ・オシロスコープのように、DHCP に対応した計測器のネットワーク IP アドレスの割り当てや設定が自動化されます。DHCP 機能をオンにして、ネットワーク DHCP サーバから IP アドレスを取得できるようにするには、次の手順を使用します。

注：DHCP によって生成される IP アドレスは変化する可能性があるため、オシロスコープは起動されるたびに、DHCP サーバに IP アドレスを要求します。オシロスコープに不変な IP アドレスを設定する必要がある場合は、システム管理者に相談して、決められた静的 IP アドレスを取得し、手動でオシロスコープに追加してください。

必要条件:オシロスコープが DHCP 対応ネットワークに接続されている必要があります。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ (Utility)** ボタンを押します。



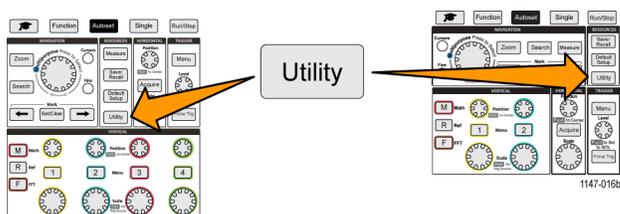
2. **構成 (Config)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**イーサネット構成 (Ethernet Config)** を選択し、クリックします。
4. **DHCP** をハイライト表示します。
5. **汎用 (Multipurpose)** ノブを押して、**オン (ON)** を選択します。DHCP サーバに IP アドレスを要求して、オシロスコープにロードされるまで、多少時間がかかります。LAN テスト (LAN Test) メニュー項目に **OK** が表示され、ネットワーク接続アイコン (画面の右上隅) がオン (白) になります。
6. オシロスコープにロードされた IP アドレスを確認します (84 ページ「IP アドレスを表示する – Ethernet の場合」参照)。

IP アドレスを設定する(DHCP ネットワーク以外) – Ethernet の場合

IP アドレスをオシロスコープに自動的に割り当てる DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) に対応していないネットワークを使用している場合には、オシロスコープをネットワークに接続できるように、手動で IP アドレスやその他のネットワーク設定を入力できます。IP アドレスおよびその他のネットワーク設定を入力するには、次の手順を使用します。

必要条件:ネットワーク管理者から正しいネットワーク設定情報 (IP アドレス、サブネット・マスク、デフォルト・ゲートウェイ、DNS IP アドレス、および HTTP ポート) を入手しておきます。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ**(Utility) ボタンを押します。



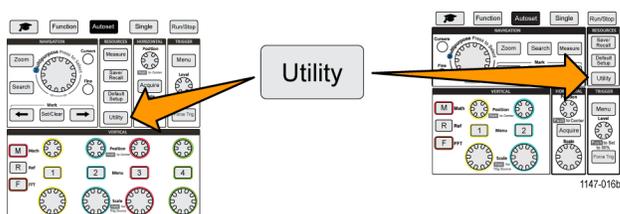
2. **構成**(Config) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用**(Multipurpose) ノブを使用して、**イーサネット構成**(Ethernet Config) を選択し、クリックします。
4. **IP アドレス設定**(IP Addresses Settings) を選択し、クリックします。IP アドレス設定 (IP Addresses Settings) ダイアログ・ボックスが表示されます。
5. **汎用**(Multipurpose) ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、必要なネットワーク設定を入力します。
6. **OK** サイドメニュー・ボタンを押して、オシロスコープに設定します。
7. オシロスコープに IP アドレスが正しく設定されたことを確認します (84 ページ「IP アドレスを表示する – Ethernet の場合」参照)。
8. **LAN テスト**(LAN Test) メニュー項目を選択し、クリックします。LAN テスト(LAN Test) メニューに **OK** が表示され、ネットワーク接続アイコン(画面の右上隅)がオン(白)になります。

注: LAN テスト(LAN Test)メニュー項目に **応答なし**(No Response)が表示されている場合は、指定した設定が正しいかどうか、システム管理者に確認してください。設定が正しく入力されているかどうかチェックします。

Ethernet の DHCP をオン／オフに切り替える

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ネットワークでは、TBS2000 シリーズ・オシロスコープのように、DHCP に対応した計測器のネットワーク IP アドレスの割り当てや設定が自動化されます。オシロスコープの DHCP 機能をオンまたはオフに切り替えるには、次の手順を使用します。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ**(Utility) ボタンを押します。



2. **構成**(Config) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用**(Multipurpose) ノブを使用して、**イーサネット構成**(Ethernet Config) を選択し、クリックします。
4. **DHCP** をハイライト表示します。
5. **汎用**(Multipurpose) ノブを押して、**オン**(ON)を選択します。DHCP サーバに IP アドレスを要求して、オシロスコープにロードされるまで、多少時間がかかります。LAN テスト(LAN Test)メニュー項目に **OK** が表示され、ネットワーク接続アイコン(画面の右上隅)がオン(白)になります。
6. ノブをもう一度押すと、DHCP が **オフ**(Off)になります。

Wi-Fi ネットワークをセットアップする

オシロスコープ後部の USB ホスト・ポートに Wi-Fi トランシーバを接続することにより、本機を Wi-Fi ネットワークに接続できます。Wi-Fi 接続を使用して、スマートフォンやタブレットなどのモバイル・デバイス、あるいは PC から、オシロスコープにアクセスできるようになります。

このセクションでは、オシロスコープを Wi-Fi ネットワークに接続する構成方法についても説明します。別のセクションでは、CAT5 イーサネット・ケーブルを使用して、オシロスコープをネットワークに接続する構成方法についても説明しています (84 ページ「LAN ネットワークをセットアップする」参照)。

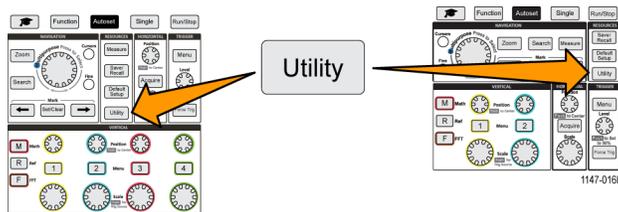
Wi-Fi をオン／オフに切り替える

オシロスコープとの通信を行う前に、Wi-Fi 機能をオンにする必要があります。Wi-Fi をオンまたはオフにするには、次の手順を使用します。

必要条件:

- サポートされている Wi-Fi アダプタを背面の USB ホスト・ポートに接続する必要があります (当社オプション TEKUSBWIFI 型)。前面の USB ポートをファイルの保存や読み込みに利用できるように、背面の USB ポートを使用することをお勧めします。
- DHCP 接続を **オン (On)** にしておく必要があります。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ (Utility)** ボタンを押します。



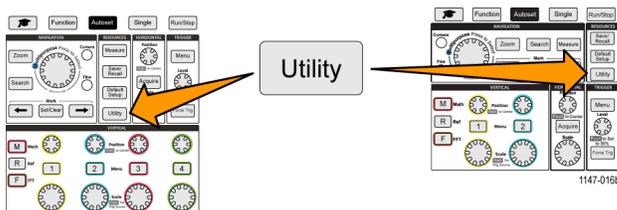
2. **構成 (Config)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**Wi-Fi 構成 (Wi-Fi Config)** を選択し、クリックします。
4. **Wi-Fi オン オフ (Wi-Fi On Off)** をハイライト表示します。
5. **汎用 (Multipurpose)** ノブを押して、**オン (ON)** を選択します。ネットワーク・サーバに接続し、IP アドレスを要求してロードされるまで、多少時間がかかります。Wi-Fi ネットワーク接続アイコン (画面の右上隅) が **オン (白)** になります。
6. ノブをもう一度押すと、Wi-Fi が **オフ (Off)** になります。

Wi-Fi 設定を表示する

オシロスコープの Wi-Fi 設定を表示するには、次の手順を使用します。

必要条件: オシロスコープに Wi-Fi アダプタが接続されており、Wi-Fi がオンになっている必要があります (87 ページ「Wi-Fi をオン/オフに切り替える」参照)。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ**(Utility) ボタンを押します。



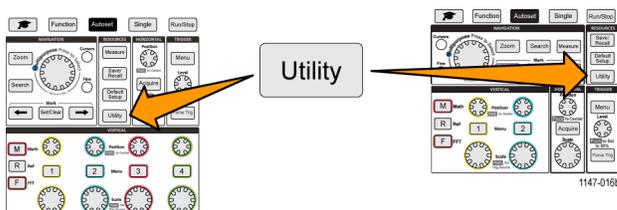
2. **構成**(Config) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用**(Multipurpose) ノブを使用して、**Wi-Fi 構成**(Wi-Fi Config) を選択し、クリックします。
4. **Wi-Fi 設定**(Wi-Fi Settings) を選択し、クリックします。IP アドレス情報と Wi-Fi SSID、および接続信号レベルに関する情報が表示されます。

利用可能な Wi-Fi ネットワークを表示／選択する

オシロスコープが検出可能な Wi-Fi ネットワークの表示と、通信に使用する Wi-Fi ネットワークの選択を行うには、次の手順を使用します。

必要条件: オシロスコープに Wi-Fi アダプタが接続されており、Wi-Fi がオンになっている必要があります (87 ページ「Wi-Fi をオン/オフに切り替える」参照)。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ**(Utility) ボタンを押します。



2. **構成**(Config) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用**(Multipurpose) ノブを使用して、**Wi-Fi 構成**(Wi-Fi Config) を選択し、クリックします。
4. **利用可能なネットワーク**(Available Networks) を選択し、クリックします。検出されたすべての Wi-Fi ネットワークとその信号強度が表示されます。
5. 通信に使用する Wi-Fi ネットワークを選択し、クリックします。チェック・マークが表示されたネットワーク・メニューの項目は、そのネットワークが選択されていることを示しています。

Wi-Fi で IP アドレスを設定する(DHCP ネットワーク)

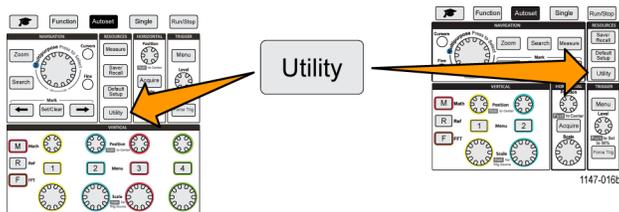
Dynamic Host Configuration Protocol(DHCP) ネットワークでは、TBS2000 シリーズ・オシロスコープのように、DHCP に対応した計測器のネットワーク IP アドレスの割り当てや設定が自動化されます。DHCP 機能をオンにして、ネットワーク DHCP サーバから IP アドレスを取得できるようにするには、次の手順を使用します。

注：DHCP によって生成される IP アドレスは変化する可能性があるため、オシロスコープは起動されるたびに、DHCP サーバに IP アドレスを要求します。オシロスコープに不変な IP アドレスを設定する必要がある場合は、システム管理者に相談して、決められた静的 IP アドレスを取得し、手動でオシロスコープに追加してください。

必要条件：

- オシロスコープに対応 Wi-Fi アダプタが接続されており、Wi-Fi がオンになっている必要があります (87 ページ「Wi-Fi をオン/オフに切り替える」参照)。
- オシロスコープが DHCP 対応ネットワークに接続されている必要があります。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ**(Utility) ボタンを押します。



2. **構成**(Config) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用**(Multipurpose) ノブを使用して、**Wi-Fi 構成**(Wi-Fi Config) を選択し、クリックします。
4. **DHCP** をハイライト表示します。
5. **汎用**(Multipurpose) ノブを押して、**オン**(ON) を選択します。DHCP サーバに IP アドレスを要求して、オシロスコープにロードされるまで、多少時間がかかります。LAN テスト(LAN Test)メニュー項目に **OK** が表示され、ネットワーク接続アイコン(画面の右上隅)がオン(白)になります。
6. オシロスコープにロードされた IP アドレスを確認します (84 ページ「IP アドレスを表示する - Ethernet の場合」参照)。

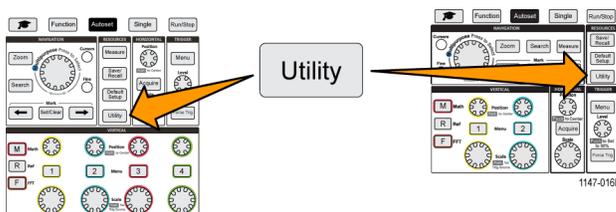
Wi-Fi で IP アドレスを設定する (DHCP 以外のネットワーク)

IP アドレスをオシロスコープに自動的に割り当てる DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) に対応していないネットワークを使用している場合には、オシロスコープをネットワークに接続できるように、手動で IP アドレスやその他のネットワーク設定を入力できます。IP アドレスおよびその他のネットワーク設定を入力するには、次の手順を使用します。

必要条件:

- オシロスコープに対応 Wi-Fi アダプタが接続されており、Wi-Fi がオンになっている必要があります (87 ページ「Wi-Fi をオン/オフに切り替える」参照)。
- ネットワーク管理者から正しいネットワーク設定情報 (IP アドレス、サブネット・マスク、デフォルト・ゲートウェイ) を入手しておきます。

1. フロント・パネルの **ユーティリティ (Utility)** ボタンを押します。



2. **構成 (Config)** サイドメニュー・ボタンを押します。

3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**Wi-Fi 構成 (Wi-Fi Config)** を選択し、クリックします。

4. **IP アドレス設定 (IP Addresses Settings)** を選択し、クリックします。IP アドレス設定 (IP Addresses Settings) ダイアログ・ボックスが表示されます。

5. **汎用 (Multipurpose)** ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、必要なネットワーク設定を入力します。

6. **OK** サイドメニュー・ボタンを押して、オシロスコープに設定します。

7. オシロスコープに IP アドレスが正しく設定されたことを確認します (88 ページ「Wi-Fi 設定を表示する」参照)。

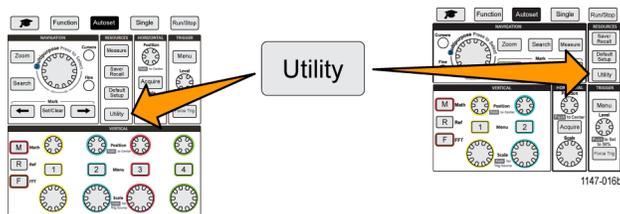
DHCP のオン／オフを切り替える (Wi-Fi)

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ネットワークでは、TBS2000 シリーズ・オシロスコープのように、DHCP に対応した計測器のネットワーク IP アドレスの割り当てや設定が自動化されます。オシロスコープの DHCP 機能をオンまたはオフに切り替えるには、次の手順を使用します。

必要条件：

- オシロスコープに対応 Wi-Fi アダプタが接続されており、オンになっている必要があります。(87 ページ「Wi-Fi をオン／オフに切り替える」参照)。
- 接続しようとしているネットワークは、DHCP に対応している必要があります

1. フロント・パネルの **ユーティリティ (Utility)** ボタンを押します。



2. **構成 (Config)** サイドメニュー・ボタンを押します。
3. **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、**Wi-Fi 構成 (Wi-Fi Config)** を選択し、クリックします。
4. **DHCP** をハイライト表示します。
5. **汎用 (Multipurpose)** ノブを押して、**オン (ON)** を選択します。DHCP サーバに IP アドレスを要求して、オシロスコープにロードされるまで、多少時間がかかります。LAN テスト (LAN Test) メニュー項目に **OK** が表示され、ネットワーク接続アイコン (画面の右上隅) がオン (白) になります。
6. ノブをもう一度押すと、DHCP が **オフ (Off)** になります。

Web ブラウザからオシロスコープをリモート制御する (LXI)

本機は、LXI 互換ブラウザ・インタフェースを内蔵しています。Web ブラウザには、機器のステータス、コンフィグレーション、およびオシロスコープのリモート制御と波形の表示を行うためのコントロールが表示されます。Web ブラウザのアドレス・バーにオシロスコープの IP アドレスを入力するだけで、オシロスコープの Web ブラウザに接続できます。

必要条件:

オシロスコープはネットワーク (LAN または Wi-Fi) に接続されている必要があります。

オシロスコープに IP アドレスが割り当てられている必要があります。

(84 ページ「LAN ネットワークをセットアップする」参照)。(87 ページ「Wi-Fi ネットワークをセットアップする」参照)。

1. PC 上で Web ブラウザを開きます。
2. ブラウザの URL ラインにオシロスコープの IP アドレスを入力します。一例を示します。
HTTP://135.62.88.157
3. TBS2000 シリーズの Welcome Web ページがサーチされ、表示されます。

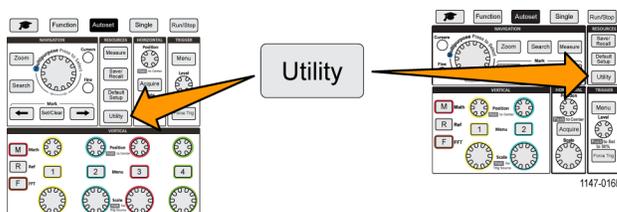
注: PC ブラウザにオシロスコープのブラウザ・ページが表示されない場合は、オシロスコープが PC によってアクセスされているローカル・ネットワークに接続され、通信が行われていること、さらに PC ブラウザに入力した IP アドレスが正しいことを確認します。

4. マウスとカーソルを使用してブラウザのタブを選択し、利用可能なオシロスコープ・コントロールを操作します。マウスを使用して、メニューおよびサブメニューを選択し、表示できます。必要に応じて、キーボードを使用して数値を入力できます。

新しいオシロスコープ・ファームウェアをインストールする

テクトロニクスでは、既存の機能の改善や新機能の追加を行うために、新しいオシロスコープ・ファームウェアをリリースする場合があります。新しいオシロスコープ・ファームウェアをインストールするには、次の手順を使用します。

1. Web ブラウザを起動して、www.tektronix.com/software にアクセスし、ソフトウェア・ファインダに移動します。ご使用のオシロスコープ用の最新ファームウェアを PC にダウンロードします。
2. ダウンロードしたファイルを解凍し、TBS2KB.TEK ファイルを USB フラッシュ・ドライブのルート・フォルダにコピーします。
3. オシロスコープの電源をオンにします。
4. USB フラッシュ・ドライブをオシロスコープの前面パネルにある USB ポートに挿入します。
5. ユーティリティ (Utility) ボタンを押します。



6. ファームウェア・アップデート (Update Firmware) サイドメニュー・ボタンを押します。ファームウェア・アップデート (Firmware Update) のメッセージが表示されます。
7. 汎用 (Multipurpose) ノブを回して、はい (Yes) を選択し、汎用 (Multipurpose) ノブをクリックして、ファームウェアをインストールします。
8. 画面の指示に従って操作します。

注：ファームウェアのインストールが完了するまで、オシロスコープの電源を切ったり、USB フラッシュ・ドライブを取り外したりしないでください。インストールが完了すると、電源を切っても構わないというメッセージが表示されます。

10. ファームウェアのインストールが完了したら、オシロスコープの電源をオフにして、USB フラッシュ・ドライブを取り外し、オシロスコープの電源をオンにします。オシロスコープの画面が表示されるまで待機します。
11. ファームウェアが正しくインストールされたことを確認するには、次の手順に従います。
 - a. ユーティリティ (Utility) ボタンを押します。
 - b. 構成 (Config) サイドメニュー・ボタンを押します。
 - c. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、システム・ステータス (System Status) を選択、クリックし、システム・ステータス・メッセージ画面を表示します。
 - d. 画面に表示されたソフトウェア・バージョン番号がインストールしたバージョンと一致していることを確認します。

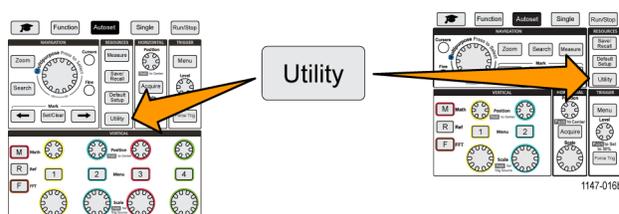
診断テストを実行する

本機の機能モジュールをテストするには、次の手順を使用します。

注：セルフ・テストを実行すると、オシロスコープの設定がリセットされます。現在の設定を保持したい場合には、設定をメモリまたはファイルに保存してください。

注：オシロスコープの入力から、プローブおよびケーブルをすべて取り外します。

1. ユーティリティ (Utility) ボタンを押します。



2. - 次へ - 1/2 ページ (-More- Page 1/2) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. ソース (Source) サイドメニュー・ボタンを押します。
4. セルフ・テスト (Self Test) サイドメニュー・ボタンを押して、セルフ・テスト (Self Test) メニューとセルフ・テストの結果 (Self Test Results) リードアウトを表示します。
5. 汎用 (Multipurpose) ノブを回して、セルフ・テスト実行 (Run Self Test) を選択した後、汎用 (Multipurpose) ノブをクリックして、デフォルト設定でテストを開始します。セルフ・テストの実行には数秒かかります。
6. 他にもセルフ・テストの実行方法を調整するためのセルフ・テスト (Self Test) メニュー項目があります。たとえば、テストを指定回数実行する (ループ回数 (Loop Times))、継続的に実行する (ループ継続 (Loop Forever))、エラーになるまで実行する (ループエラーが出るまで (Loop Until Fail))、またはエラー時に実行する (ループエラー時 (Loop On Failure)) などがあります。

注：セルフ・テスト実行後は、オシロスコープは工場出荷時設定にリセットされます。

コースウェア:実機を使用した教育およびトレーニング

ご使用のオシロスコープ上でガイド付きの操作実習を行えます。理論や手順について学べるだけでなく、実習後の結果もすぐに把握できます。

別途提供している PC ベースのソフトウェアを使用して、PC 上に新しいコース教材を作成します。ソフトウェアは、www.tektronix.com/software からダウンロードできます。教材を作成したら、USB デバイスを使用して、または TekSmartLab ソフトウェア・サーバを通じて、対応オシロスコープに配布できます。

注: TekSmartLab は、ワイヤレス接続を使用して、複数のオシロスコープやその他のテスト・ベンチ機器を集中管理されたサーバおよびソフトウェア・インタフェースに接続します。TBS2000 シリーズ・オシロスコープで TekSmartLab を利用するには、Wi-Fi トランシーバ USB アダプタ(オプション TEKUSBWIFI 型)または通信用デバイスを使用して、TekSmartLab サーバに接続する必要があります。詳細は、**Scope Intro** (オシロスコープの概要) の TekSmartLab に関するトピック (**機能 (Function)** ▶ **オシロスコープの概要 (Scope Intro)** ▶ TekSmartLab) を参照してください。

また、コースウェアの Web ページ (www.tek.com/courseware) から、他のユーザにより作成され、アップロードされたコースウェア・ファイルをダウンロードすることもできます。

注: コースウェア・ファイルは .zip フォーマットで圧縮されています。コースウェア・ファイルを解凍し、USB フラッシュ・ドライブにコピーします。

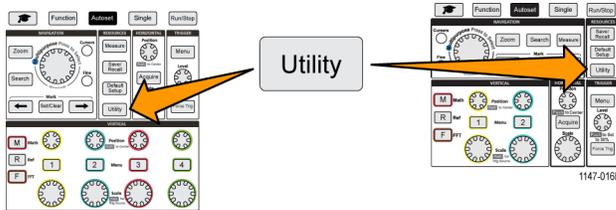
コースウェア・ファイルの内容

- コースウェア・ファイルには、最大 12 種類のコースを収録できます。オシロスコープで利用可能なファイル容量は最大 100 MB です。
- 各コースは最大 14 種類の実習で構成されており、各実習に概要と手順のファイルで構成されています。
- コースには、学生の参考用のサンプル波形、データ結果、および波形マスクを収録できます。
- これらのアプリケーションの詳細については、コースウェアおよび TekSmartLab のマニュアルを参照してください。これらのマニュアルの電子版は、Tektronix の Web サイト (www.tek.com) からダウンロードできます。

USB ドライブからコースウェア・ファイルを読み込む

コースウェア・ファイルを読み込むには、次の手順を使用します。コースウェア・ファイルは、最大 12 種類のコースを収録できます。各コースは、最大 14 種類の実習を構成できます。

1. コース・フォルダが置かれた USB ドライブをフロント・パネルの USB コネクタに挿入します。
2. ユーティリティ (Utility) ボタンを押します。



3. コースのアップデート(Update Course) サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、ファイル・リストをスクロールし、読み込みたいコース・フォルダを開きます。フォルダおよびファイル名をハイライト表示すると、画面上部の **ディレクトリ (Directory)** フィールドに表示されます。
5. “.workspace” という拡張子のファイルがある **フォルダ** を選択し、ハイライト表示します。
6. **フォルダ変更 (Change Folder)** サイドメニュー・ボタンを押して、コースウェア・ファイルを読み込むために、作業フォルダを一時的にこのフォルダに変更します。選択されたフォルダが一覧でハイライト表示されます。
7. **コースのアップロード (Upload Course)** サイドメニュー・ボタンを押して、オシロスコープにコースを読み込みます。ファイルが正しく読み込まれたことを示す短いメッセージが表示されます。

“コース資料パッケージファイルが見つかりません” というエラー・メッセージが表示された場合

“コース資料パッケージファイルが見つかりません” というエラー・メッセージが表示された場合には、.workspace ファイルそのものやコースウェア・フォルダの中にあるその他のフォルダではなく、.workspace が含まれているフォルダが選択されていることを確認します。

次の図では、.workspace ファイル(青)は ST_AFG_EN_MathAddition_PKG フォルダ(緑)に含まれているため、このコースを読み込むには、ST_AFG_EN_MathAddition_PKG をハイライト表示(選択)します。Package_RSZI フォルダ(赤で囲まれた項目)、は ST_AFG_EN_MathAddition_PKG のサブフォルダです。

Name	Date Modified	Type	Size
Directory: /usb0/ST_AFG_EN_MathAddition_PKG/workspace			
Removeable Media(0)		Folder	Free: 1.8GB
course_result	6 Apr 2016 16:29:20	Folder	
ST_AFG_EN_MathAddition_PKG	6 Apr 2016 16:03:14	Folder	
Package_RSZI	6 Apr 2016 16:03:12	Folder	
workspace	29 Jul 2014 23:24:50	File	1.77kB
ST_AFG_EN_MathAddition_PKG	6 Apr 2016 16:09:30	File	4.33kB
FunctChkScrn1b.PNG	7 Apr 2016 13:33:14	File	19.8kB
FunctChkScrn1c.PNG	7 Apr 2016 13:36:32	File	19.9kB

読み込みエラー・メッセージがまだ表示される場合には、コースウェア・ファイルを再度ダウンロードし、読み込んでください。

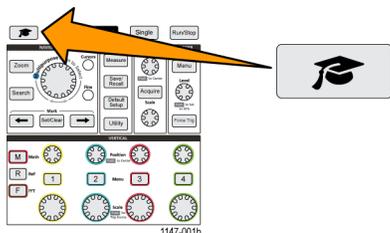
コースウェア実習を実行する

実習内容にアクセスするには、フロント・パネルにある **コース (Course)** ボタンを押します。オシロスコープのソフト・キーと **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用して、最大 12 種類のコースにアクセスできます。各コースはそれぞれ最大 14 種類の実習で構成できます。

ラボを選択したら、概要のセクションを読み、段階的な手順に従って実習を実行できます。さらに、データを収集して、結果のデータをチェックして保存し、各段階で作成された波形を表示したレポートを生成できます。

必要条件:オシロスコープにコースが読み込まれている必要があります(95 ページ「USBドライブからコースウェア・ファイルを読み込む」参照)。

1. フロント・パネルの **コース**(Course) ボタンを押します。



2. サイドメニュー・ボタンを押して、一覧からコースを選択します。画面のメイン領域には、そのコースで利用可能なラボの一覧が表示されます。
3. **汎用**(Multipurpose)ノブを回して、実行するラボを選択し、クリックします(2 つ以上の実習項目がある場合)。
4. **概要**(Overview) サイドメニュー・ボタンを押して、その実習項目で学ぶ内容についての簡単な説明を読みます。
5. **手順**(Procedure) サイドメニュー・ボタンを押します。手順に示された指示に従って、次の操作を実行します。
 - 結果の比較を行うステップの場合は、**データ収集**(Data Collection) サイドメニュー・ボタンを押して、**ステップ**(Step) サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用**(Multipurpose) ノブを使用してステップ番号を選択した後に、**リファレンスの表示**(Show Reference) サイドメニュー・ボタンを押して **オン**(On) にします。オシロスコープにそのステップに関連付けられた参考資料が表示されます。
 - 波形マスクを表示するステップの場合は、**データ収集**(Data Collection) サイドメニュー・ボタンを押して、**ステップ**(Step) サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用**(Multipurpose) ノブを使用してステップ番号を選択した後に、**WFM マスク**(WFM Mask) サイドメニュー・ボタンを押して **オン**(On) にします。オシロスコープにリファレンス波形マスクと波形マスク・エラーの数がカウントされたリードアウトが表示されます(Pass(パス): 波形が波形マスク領域内にある場合、Fail(フェイル): 波形の一部またはすべてがマスク領域の外部にある場合)。
 - 結果を保存するステップの場合は、**データ収集**(Data Collection) サイドメニュー・ボタンを押して、**ステップ**(Step) サイドメニュー・ボタンを押し、**汎用**(Multipurpose) ノブを使用してステップ番号を選択した後に、**データ・タイプ**(Data Type) サイドメニュー・ボタンを押して、保存するデータのタイプ(測定データ、画面イメージ、または波形(CSV))を選択します。次に、**結果保存**(Save Result) サイドメニュー・ボタンを押します。結果が一時メモリに保存されます。

注: 実習を行っている間に収集された結果は、オシロスコープの一時メモリに保存されます。レポートをUSBドライブに保存するまでは、固定記憶装置には保存されてはいません。実習結果は確実にレポートに保存してください。

6. 実習結果を USBドライブのレポート・ファイルに保存します(98 ページ「コースウェア実習結果を保存する」参照)。

コースウェア実習結果を保存する

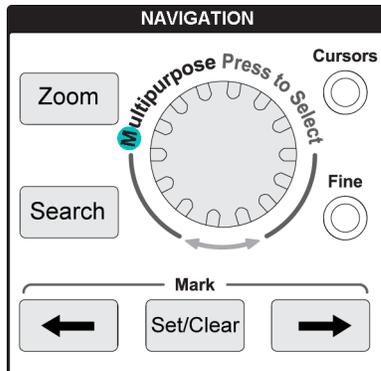
コースウェアのコースや実習が完了した後に、結果をレポートに保存するには、次の手順を使用します。

1. **レポート**(Report) サイドメニュー・ボタンを押します。表示されるサイドメニュー・ボタンと **汎用** (Multipurpose) ノブを使用して、レポート識別名を入力します。
2. **OK** サイドメニュー・ボタンを押します。レポートが作成され、画面に表示されます。レポートにエラーがあるか、または欠けている情報がある場合には、**戻る** (Back) サイドメニュー・ボタンを押して、問題があった部分のステップをやり直し、**レポート** (Report) 手順に戻ります。
3. レポートに問題がなければ、**保存** (Save) サイドメニュー・ボタンを押します。レポートが USB ドライブに保存されます。
4. レポートが正常に作成されたことを確認するには、**呼出保存** (Save/Recall) サイドメニュー・ボタンを押し、**ファイル・ユーティリティ** (File Utility) サイドメニュー・ボタンを押して、course_result フォルダを探し、開きます。さらに、**アクティブ・コース**のフォルダ、**実習項目名**のフォルダと続けて探し、開きます。そのフォルダに report.html というファイルが存在することを確認します。

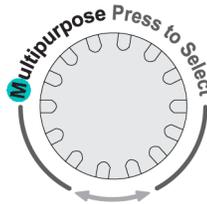
オシロスコープ・コントロール

フロント・パネルには、多くの機能を実行するために使用される、各種のメニュー・ボタンとコントロール・ノブがあります。以下のセクションでは、各種コントロールの概要とその機能について簡単に説明します。コントロールに関する詳細な説明が記述されたセクションを参照するには、セクション内のテキスト・リンクをご利用ください。

ナビゲーション (Navigation) コントロール



- 汎用 (Multipurpose) ノブを使用することにより、メニューまたはその他の選択項目の選択とクリック、カーソルの移動、メニュー項目への数値パラメータの設定などを行えます。



メニュー、メッセージ、またはダイアログ・ボックスのラベルに青色の “M” アイコンが表示されている場合は、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、その項目を操作できることを意味します。

ノブを使用して画面上のオブジェクトを制御したり、メニュー項目を操作するときには、ノブの下にある矢印のマークも点灯します。

ノブを回す操作により、メニュー項目をハイライト表示したり、画面上のオブジェクト (カーソル、またはファイル名を入力する際の文字など) を制御できます。



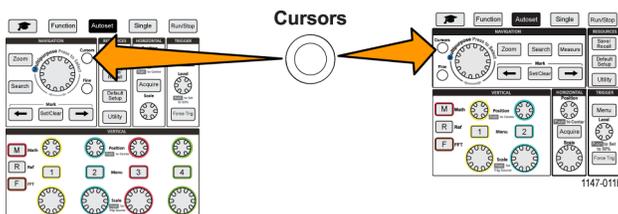
ノブを押す操作により、ハイライト表示されたメニュー項目の選択や入力、カーソルの切り替え、または値の入力を有効にするメニュー・フィールドのアクティブ化などを行えます。



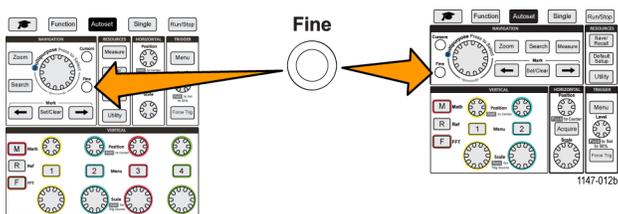
- **カーソル (Cursors)** ボタンは、画面上のカーソルの表示をオン/オフを切り替えます。

汎用 (Multipurpose) ノブを回すと、アクティブなカーソル (実線) の位置を変更できます。**汎用 (Multipurpose)** ノブを押すことにより、アクティブなカーソルを変更できます。

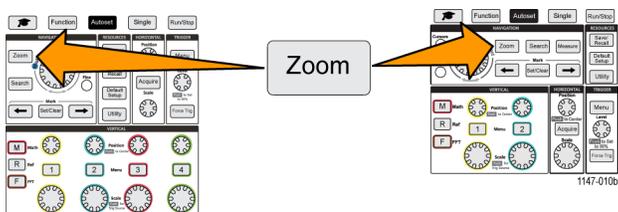
(55 ページ「カーソルを使用して手動測定を実行する」参照)。



- **微調整 (Fine)** ボタンを使用することにより、**汎用 (Multipurpose)** ノブで、垂直軸および水平軸の**位置 (Position)** ノブ、垂直軸の**スケール (Scale)** ノブ、およびトリガの**レベル (Level)** ノブを微調整できます。

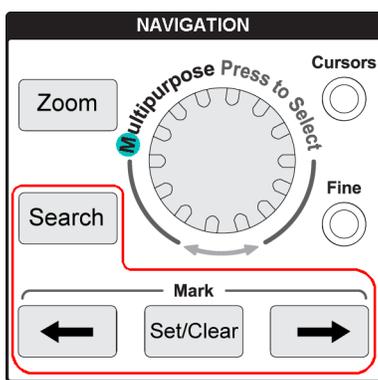


- **ズーム (Zoom)** ボタンは、拡大された波形を表示します (66 ページ「レコード長がきわめて長い波形を表示する (ズーム)」参照)。

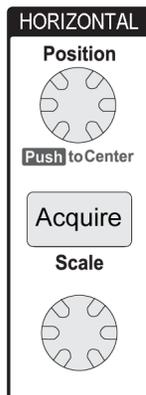


1. **検索 (Search)** および **マーク (Mark)** ボタン (← (前へ)、→ (次へ)、設定/クリア (Set/Clear))、および **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用することにより、波形の目的の位置に**マーク (タグ)** を追加し、タグの間をすばやくジャンプすることができます。この機能は、レコード長が大きな波形を検査するときに便利です。

注: **検索 (Search)** および **マーク (Mark)** ボタンは、現在のバージョンでは有効ではありません。これらは今後のソフトウェア・アップデートによりサポートされる予定です。



水平軸 (Horizontal) コントロール



- 水平軸 (Horizontal) の位置 (Position) ノブを回すことにより、取込んだ波形に対するトリガ・ポイントの左右の相対位置を調整できます。

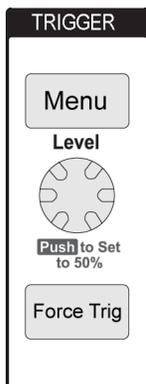
位置 (Position) ノブを押すと、トリガ・ポイントが画面の中央 (中央の垂直目盛) に戻ります。

注: 微調整 (Fine) ボタン (ナビゲーション (Navigation) コントロール) を押すことにより、位置ノブを細かく調整できるようになります。

- 波形取込 (Acquire) を押すと、アキュイジション・モードの設定とレコード長の調整を行うのに使用するメニューが表示されます。
- 水平軸 (Horizontal) のスケール (Scale) ノブは、水平軸のタイム・ベース・スケール (水平目盛あたりの時間、および秒あたりのサンプル数) を調整します。

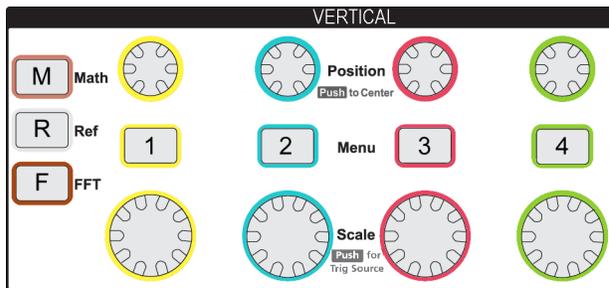
トリガ (Trigger) コントロール

トリガ (Trigger) コントロールは、オシロスコープが信号データの取り込みを開始して、波形レコードを作成するタイミングを設定します (24 ページ「トリガの概念」参照)。(34 ページ「トリガ・セットアップ」参照)。



- トリガ (Trigger) のメニュー (Menu) ボタンでは、トリガ設定のためのサイドメニューが表示されます。
- トリガ (Trigger) のレベル (Level) ノブは、トリガ・レベルを調整します。このコントロールを使用すると、水平ラインでトリガ・レベルが表示されます。
トリガ (Trigger) のレベル (Level) ノブは、トリガ・レベルを 50% (波形の垂直ピークの中央) に設定します。
- 強制トリガ (Force Trig) ボタンは、イベントをただちに強制的にトリガします。

垂直軸 (Vertical) コントロール



垂直軸 (Vertical) コントロールは、各チャンネルの垂直軸設定 (位置とスケール) を設定し、また個々の波形をオン/オフに切り替えます。

- **垂直軸 (Vertical) の位置 (Position) ノブ**は、各チャンネルの波形に対して垂直軸の位置を調整します。
位置 (Position) ノブを押すと、グラウンド基準レベルが画面の中央の目盛の位置になるように、波形を移動します。

注: **微調整 (Fine) ボタン (ナビゲーション (Navigation) コントロール)** を押すことにより、ノブを細かく調整できるようになります。

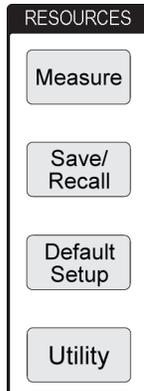
- **チャンネル 1、2、3、または 4 メニュー (Menu) ボタン**を押すと、サイドメニュー (信号カップリング、帯域幅、プローブの減衰およびタイプ) が表示され、各チャンネルの垂直軸パラメータ (信号カップリング、帯域幅、プローブの減衰およびタイプ) の設定や、そのチャンネルの波形の表示/非表示を行えます (28 ページ「チャンネル入力パラメータを設定する」参照)。(45 ページ「波形の表示と消去」参照)。
- 垂直軸の **スケール (Scale) ノブ**は、各チャンネルの垂直軸スケール (垂直軸目盛あたりのボルトまたは単位) を設定します

注: **微調整 (Fine) ボタン (ナビゲーション (Navigation) コントロール)** を押すことにより、ノブを細かく調整できるようになります。

- **M (演算) ボタン**を押すと、演算波形を生成/表示するためのパラメータの設定や、演算チャンネル波形の表示/非表示を行えます (58 ページ「演算波形を作成する」参照)。
- **R (Ref) ボタン**を押すと、リファレンス波形の表示/非表示を制御するサイド・メニューが表示されます (65 ページ「リファレンス波形を表示する」参照)。(73 ページ「波形データを呼び出す」参照)。
- **F (FFT) ボタン**を押すと、FFT 画面が開き、FFT 表示パラメータを設定できるサイドメニューが表示されます (59 ページ「FFT を使用して信号周波数を観測する」参照)。

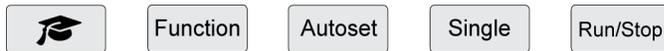
リソース (Resources) コントロール

リソース (Resources) コントロールでは、自動測定を選択、ファイルの内部メモリおよび外部 USB ドライブへの保存と呼び出し、デフォルト設定へのリセット、およびユーザ・インタフェース言語、日時、ネットワーク設定などのシステム・パラメータの設定を行うためのメニューを使用できます。



- **波形測定 (Measure)** ボタンは、自動測定を選択と表示を行うためのメニューを表示します (49 ページ「自動測定を実行する」参照)。
- **保存／呼出 (Save/Recall)** ボタンは、データの保存および呼び出し方法を設定するサイドメニューを表示します。スクリーン・イメージを外部ファイルに保存できるほか、波形データやオシロスコープの設定を内部メモリまたは外部ファイルに保存したり、呼び出すことができます (72 ページ「データを呼び出す」参照)。
- **工場出荷時設定 (Default Setup)** ボタンを押すと、オシロスコープの設定 (水平軸、垂直軸、スケール、位置など) がただちに工場出荷時設定にリセットされます。サイドメニュー項目を使用することで、工場出荷時設定の操作を元に戻すこともできます (44 ページ「オシロスコープをデフォルト値 (工場出荷時設定) に設定する」参照)。
- **ユーティリティ (Utility)** ボタンは、オシロスコープの言語、日時、接続機能 (Wi-Fi、LAN、Ethernet) などのシステム設定の構成や、新しいオシロスコープ・ソフトウェアの読み込みなどを行えます。**ユーティリティ (Utility)** ボタンは、接続された USB ドライブのファイルへのアクセスや管理を制御するのにも使用されます (74 ページ「USB ファイル・ユーティリティ機能を使用する」参照)。

その他のフロント・パネル・コントロール



- **コースウェア** (卒業式帽子のマーク) ボタンは、テクトロニクスのコースウェア実習機能にアクセスするためのサイドメニューを表示します(95 ページ「コースウェア:実機を使用した教育およびトレーニング」参照)。
- **ファンクション** (Function) ボタンは、(バージョン・アップにより利用可能になる) オプションの解析機能、オシロスコープの理論や機能について学べる **オシロスコープの概要** (Scope Intro) 機能(21 ページ「オシロスコープの概要 (Scope Intro) 機能」参照)、および設定や測定に関するオンライン・ヘルプ **状況依存ヘルプ** (Help Everywhere) (19 ページ「設定に関するヘルプ情報を画面に表示する: 状況依存ヘルプ (Help Everywhere)」参照)。といった各種の機能を選択できるメニューを表示します。
- **オートセット** (Autoset) ボタンは、適切な安定した波形表示を行うために必要な垂直軸、水平軸、およびトリガ・コントロールを自動的に設定します。
- **シングル** (Single) ボタンは、単発のアクイジションで波形レコードを取り込みます。

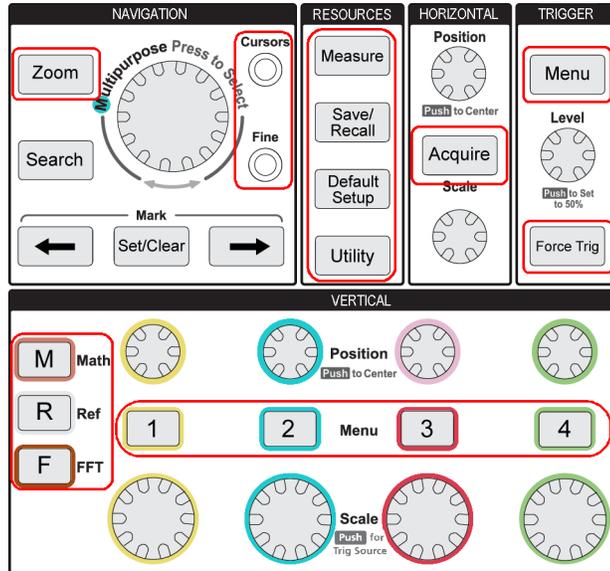
注: **Single** (シングル) を押すと、連続的に信号アクイジションを行うモードが停止されます。

- **実行/停止** (Run/Stop) ボタンは、オシロスコープの波形の連続的な取り込み (**実行** (Run)) と、すべての波形取込の停止 ((Stop)) を切り替えます。
- **ファイル保存** ボタン (サイドメニュー・ボタンの上部) は、ただちにプリセット保存操作を実行します。呼出保存 (Save/Recall) メニューを使用すると、保存ボタンが押されたときに実行するアクションを設定できます。
- **Menu On/Off** ボタン (サイドメニュー・ボタンの下) は、表示されたメニューを画面から消去します。このボタンは、測定リードアウトや FFT 信号設定の表示/非表示の切り替えにも使用されます。

メニュー・システムを使用する

このトピックでは、TBS2000 シリーズのメニュー・システムについて説明します。

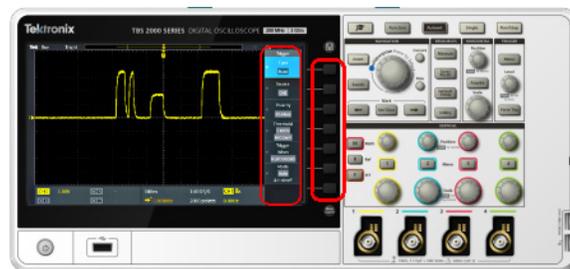
1. フロント・パネルのメニュー・ボタンを押して、使用するメニューを表示します。



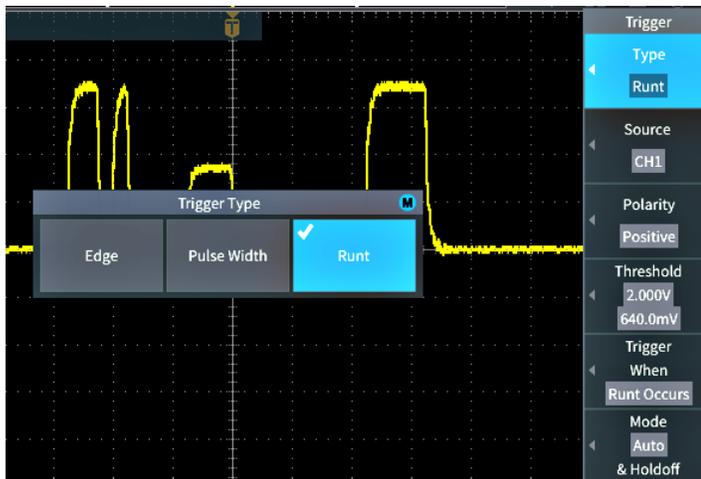
そのボタンに対応したサイドメニューの一覧が画面の右側に表示されます。



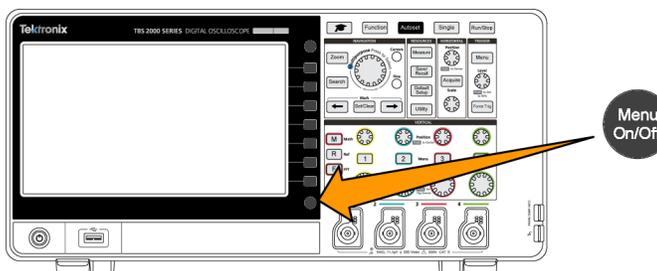
2. サイドメニュー・ボタンを押して、そのボタンの隣に表示されたメニュー項目を選択します。



3. サイドメニュー項目を選択して、別のメニューが表示された場合は、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、ポップアップ・メニューの項目をハイライト表示します。
4. 項目がハイライト表示されたら、汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、その項目を入力し、オシロスコープに設定します。



5. メニュー、メッセージ、その他の画面上のアイテムを閉じるには、Menu On/Off ボタンを押します。

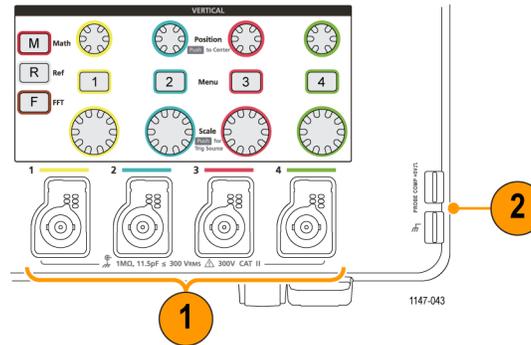


6. メニュー項目の中には、数値を設定しなければセットアップを完了できないものもあります。汎用 (Multipurpose) ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、それらの設定のハイライト表示、選択、調整を行います。
7. 微調整 (Fine) は、汎用 (Multipurpose) ノブ使用時の微細な調整機能のオン/オフを切り替えることができます。微調整 (Fine) は、汎用 (Multipurpose) ノブ、垂直軸および水平軸の位置 (Position) ノブ、垂直軸のスケール (Scale) ノブ、およびトリガのレベル (Level) ノブと組み合わせて使用します。

以下のトピックでは、メニュー・システムを実際に使いながら、その機能について説明しています (6 ページ「ユーザ・インタフェース言語の変更」参照)。(8 ページ「日時の変更」参照)。(12 ページ「機能チェックを実行する」参照)。

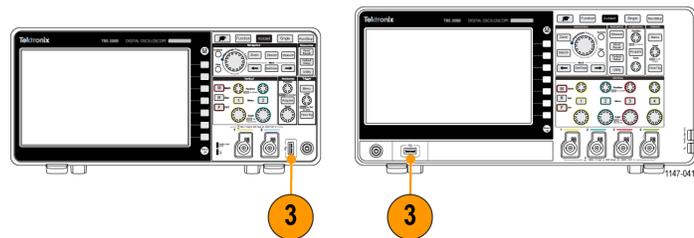
フロント・パネル・コネクタ

1. チャンネル 1、2、(3、4)。TekVPI 汎用プローブインタフェースを使用するチャンネル入力です。



2. **プローブ補正 (PROBE COMP)**。プローブを補正するための方形波信号源とグランド接続です。
出力電圧: 5 V 以下 (1 kHz 以下)
グランド・リファレンスには、プローブのグランド・リードを接続します。
(15 ページ「受動電圧プローブを補正する」参照)。

3. USB 2.0 ホスト・ポート。

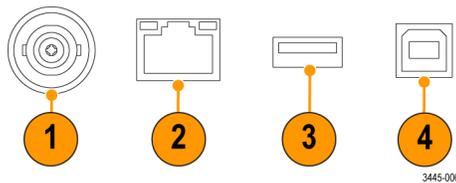


リア・パネル・コネクタ

1. **補助出力 (Aux Out)**。トリガ発生時に正パルス(ローからハイへの遷移)を送出し、他のテスト機器をトリガ・イベントに同期させます。

注：補助出力では、トリガを行った信号が接続されているかぎり、そのチャンネルがオフにされても、最後にアクティブだったチャンネルからトリガ信号が送出されます。

注：補助出力では、オシロスコープに信号が接続されていないときは、ランダムなパルスが送出されます。



2. **LAN**。10/100 Base-T ローカル・エリア・ネットワークに接続し、ファイルやプリンタにアクセスします。

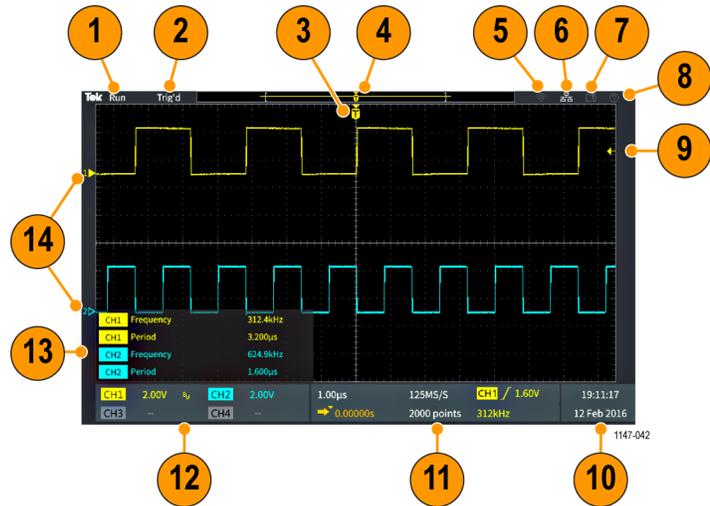
3. **USB 2.0 ホスト・ポート (USB 2.0 Host port)**。標準 USB ホスト・ポートには、USB Wi-Fi トランシーバ・アダプタ (ドングル) を接続して、ワイヤレス接続 (当社 TBS2000 シリーズ独自の機能) を活用できます。または、USB フラッシュ・ドライブを使用して、波形、設定、画面イメージ、コースウェア教育パッケージの保存や呼び出しに使用することもできます。

4. **USB 2.0 デバイス・ポート (USB 2.0 Device port)**。USB 2.0 フルスピード・デバイスを使用して PC と接続することにより、リモート・コントロールを行えます。

注：USB 2.0 デバイス・ポートとホスト・コンピュータを接続するケーブルは、高速ホスト・コントローラに接続する場合の高速動作に関する USB2.0 仕様に準拠していなければなりません。

グラフィカル・ユーザ・インタフェースの要素

右に示されている項目が、画面に表示されます。ある時点において、これらの項目がすべて表示されているわけではありません。リードアウトの中には、メニューがオフになると目盛領域の外側に移動するものもあります。



1. アクイジション・ステータスは、アクイジションが実行中である、停止している、あるいはアクイジション・プレビューが有効であることを示します。次のアクイジション・モードがあります。

Run



- **実行 (Run)** : オシロスコープは、波形の取り込みと表示を行っています。
- **停止 (Stop)** : オシロスコープは、データの取り込みを停止しました。
- **ロール (Roll)** : オシロスコープには目盛あたり 40 ms 以下のタイム・ベースが設定され、信号が画面右側から左側へとゆっくりスクロールする波形として表示されます。
- **PreVu** : オシロスコープは停止しており、**水平軸 (Horizontal)** または **垂直軸 (Vertical)** の **スケール (Scale)** または **位置 (Position)** ノブを使用して設定を変更できます。PreVu モードでは、位置やスケールの設定を変更した場合に、次のアクイジションがどのように表示されるかを示す“プレビュー”画面が表示されます。これは、前回取り込んだ波形に基づいて、新しい設定を使用して同じ信号が取り込まれた場合を想定することによって行われます。
つまり、PreVu モードでは、前回メモリに取り込まれた静的な波形レコードを再解釈している状態になるため、正確な波形が表示されるとは限りません。

停止している波形または単発で取り込まれた波形の検証には、**水平軸 (Horizontal)** または **垂直軸 (Vertical)** の **スケール (Scale)** または **位置 (Position)** ノブは使用しないでください。その場合には、**ズーム (Zoom)** コントロールと **汎用 (Multipurpose)** ノブを使用します。

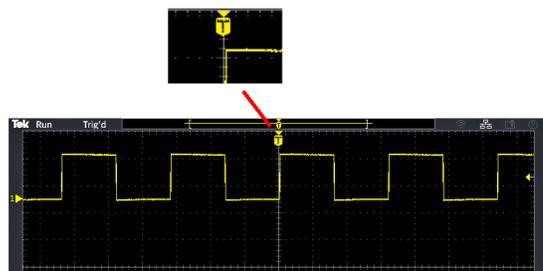
2. トリガ・ステータス・リードアウトは、トリガの条件を示します。

- **Trig'd**: トリガされています
- **オート (Auto)**: トリガされていないデータを取り込んでいます
- **PrTrig**: プリトリガ・データを取り込んでいます
- **Trig?**: トリガ待ちです



3. トリガ位置アイコン (T) は、波形レコード内でトリガが発生した位置を示します。

拡大中心ポイント・アイコン (T の上に表示されたオレンジ色の逆三角形 ▼) は、水平軸スケール・コントロールによる波形の拡大と縮小が行われる中心点 (中央の拡大ポイント) を示します。



4. 波形レコード・ビューは、波形レコード全体に対するトリガの位置を示します。ラインの色は、選択した波形の色に対応しています。角カッコ内の領域は、波形レコードのうち画面に表示されている部分を表します。



5. Wi-Fi アイコンは、Wi-Fi トランシーバ・アダプタがオシロスコープに接続されていることを示します。



6. ネットワーク・アイコンは、オシロスコープがローカル・エリア・ネットワーク (LAN) に接続されていることを示します。



7. ファイル保存アイコンは、オシロスコープが USB ドライブにファイルを転送していることを示します。

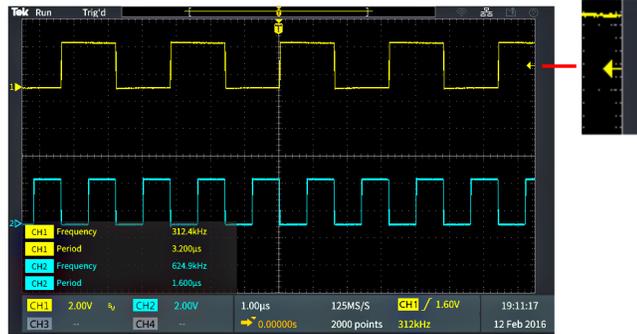


8. 状況依存ヘルプ (Help Everywhere) アイコンは、状況依存ヘルプ機能が有効にされており、メニューを開いたときにオシロスコープの設定に関する情報が表示される状態にあることを示します。



9. トリガ・レベル・アイコンは、アクティブな(選択された)波形上でのトリガ・レベルを示します。トリガ (Trigger) のレベル (Level) ノブは、トリガ・レベルを調整します。トリガ・レベル値は画面下の水平軸およびトリガ・リードアウトに表示されます。

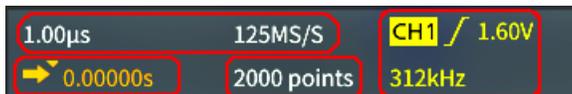
ラント波形でトリガを行うときは、オシロスコープには 2 つのトリガ・レベル・アイコンが表示されます。ラント・トリガ・モードのときは、トリガ・レベル・ノブで制御できるのは、下限のトリガ・スレッシュホールド・レベルのみです。トリガ (Trigger) のメニュー (Menu) ボタンを使用すると、両方のトリガ・レベルを設定できます。



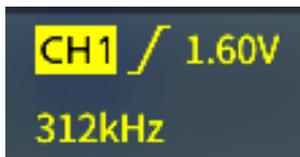
10. 日時リードアウトは、オシロスコープのクロック設定を表示します (8 ページ「日時の変更」参照)。



11. 水平軸およびトリガ・リードアウトには、トリガ、水平軸スケール、サンプル・レート、トリガ遅延時間、およびレコード長に関する情報が表示されます。



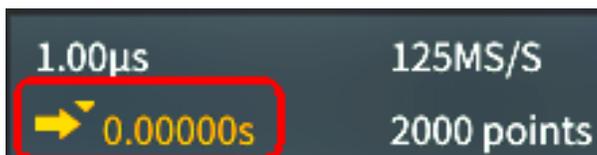
- トリガのリードアウトには、トリガのソース、スロープ、およびレベルが表示されます。リードアウトには、測定された信号周波数も表示されます。トリガ・リードアウトに表示される値は、トリガの種類によって異なります。次の図は、エッジ (Edge) トリガのリードアウトを示しています。



- **水平軸位置／スケール**リードアウトには、水平軸スケール設定（水平軸の主目盛あたりの時間。**水平軸 (Horizontal) のスケール (Scale)**ノブで調整可能)およびサンプル・レート(秒あたりのサンプル数)が表示されます。



- **遅延モード**のリードアウトには、T シンボルから拡張ポイント・アイコンまでの時間が表示されます (**水平軸 (Horizontal) の位置 (Position)**ノブを使用して調整可能)。



水平位置を使用して、トリガが発生した時間と実際にデータを取込んだ時間との間の追加された遅延を追加します。負の時間を挿入すると、さらにトリガ・イベント前の波形データも取り込みます。

遅延モードがオフの場合、リードアウトには波形記録内でのトリガの時間位置が比率で示されます。

- **レコード長**リードアウトには、現在の波形記録に格納されているサンプル数が表示されます (42 ページ「レコード長を設定する」参照)。



12. **チャンネル**のリードアウトには、チャンネル・スケール・ファクタ(垂直軸の主目盛あたりの測定単位)、入力信号カップリング、信号の反転ステータス、およびオシロスコープの帯域設定が表示されます。これらの設定は、**垂直軸 (Vertical) のスケール (Scale)**ノブとチャンネル 1、2、3、または 4 メニューを使用して調整します。



13. 測定のリードアウトには、選択された測定項目が表示されます。一度に最大 6 つの測定項目を選択して、表示できます (49 ページ「自動測定を実行する」参照)。

Menu On/Off ボタンを押すと、画面上の測定リードアウトの表示がオンまたはオフに切り替わります。

CH1	Frequency	312.4kHz
CH1	Period	3.200 μ s
CH2	Frequency	624.9kHz
CH2	Period	1.600 μ s

垂直方向にクリッピングされている場合には、測定値の横に  記号が表示されます。クリッピングとは、画面の上または下に外れた波形の部分を表します。クリッピングは不正確な測定の原因になります。正確な測定結果が得られるようにするには、波形の垂直範囲がすべて画面に表示されるように、**垂直軸 (Vertical) のスケール (Scale)** および **位置 (Position) ノブ** を調整します。

CH1	Frequency	312.4kHz	
CH1	Period	3.200 μ s	

14. 波形ベースライン・インジケータ (画面左側) は、波形の 0 V レベルを示します。アイコンの色は、波形の色に対応しています。波形の位置は、**垂直軸 (Vertical) の位置 (Position) ノブ** で調整します。



保証仕様

保証仕様および性能検査の手順については、『TBS2000 シリーズ仕様および性能検査のテクニカル・リファレンス・マニュアル』(当社部品番号 077-1148-xx)を参照してください。このマニュアルは英語版のみ提供しており、当社 Web サイト(www.tek.com/downloads)からダウンロードできます。

オシロスコープのデフォルト設定(工場出荷時設定)

以下の表は、工場出荷時設定(Default Setup)ボタンを押したときに適用されるオシロスコープの設定の一覧を示しています。

注：工場出荷時設定(Default Setup)ボタンを押すと、オシロスコープにチャンネル1の波形のみが表示され、ほかのすべての波形は消去されます。

機能	設定および値
波形取込	モード(Mode) : サンプル(Sample) レコード長(Record length) : 2000 ポイント
カーソル	オフ(Off) ソース(Source) : Ch1
表示	表示時間(Persist) : オート(Auto) モード(Mode) : YT バックライト輝度(Backlight) : 80% 目盛(Graticule) : オン(On)
FFT	ソース WFM(Source wfm) : オン(On) 水平軸単位(Vertical Units) : dBv RMS ウィンドウ(Window) : ハニング(Hanning)
水平軸	スケール(Scale) (水平軸の主目盛あたりの時間) : 4.00 μ s/div 遅延(Delay) : オン(On) トリガ(Trigger) の位置(Position) : 0.00 s
演算波形	ソース 1(Source 1) : Ch1 ソース 2(Source 2) : Ch2 演算子(Operation) : + (加算)
測定項目	ソース(Source) : Ch1 選択された測定項目 : なし
トリガ	タイプ(Type) : エッジ(Edge) ソース(Source) : Ch1 結合(Coupling) : DC スロープ(Slope) : 立上り(Rising) レベル(Level) : 0.00 V モード(Mode) : オート(Auto)
USB デバイス・ポート	コンピュータに接続(Connect to Computer)
垂直軸(全チャンネル)	結合(Coupling) : DC 反転(Invert) : オフ(Off) 帯域(Bandwidth) : フル(Full) 電圧プローブの減衰比 : 10X ベースライン位置 : 0.00 V スケール(Scale) (垂直軸の主目盛あたりの電圧) : 1.00 V

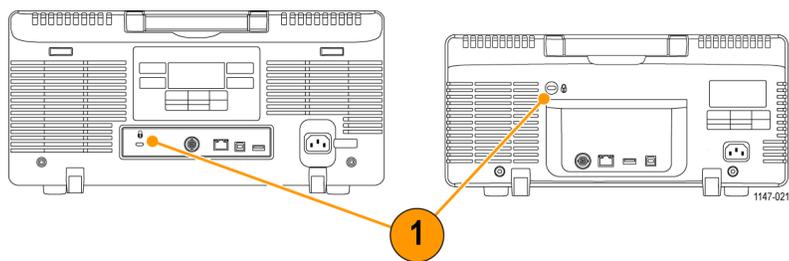
工場出荷時設定の操作によってリセットされない設定項目

次の設定は、Default Setup(工場出荷時設定)ボタンを押してもリセット(変更)されません。

- 言語オプション
- 日時
- メモリに保存された設定
- メモリに保存されたリファレンス波形
- 校正データ
- ネットワーク、Wi-Fi 設定
- プローブ・セットアップ(種類および減衰定数)
- USB フラッシュ・ドライブ上の現在の保存フォルダ

オシロスコープの盗難防止

オシロスコープの盗難防止には、ラップトップ・コンピュータ用のセキュリティ・ロック・ケーブルを使用します。



環境条件

このセクションでは本製品が環境におよぼす影響について説明します。

使用済み製品の処理方法

機器またはコンポーネントをリサイクルする際には、次のガイドラインを順守してください。

機器のリサイクル

本製品の製造には天然資源が使用されています。本製品には環境または人体に有害となる可能性のある物質が含まれているため、製品を廃棄する際には適切に処理する必要があります。有害物質の放出を防ぎ、天然資源の使用を減らすため、本製品の部材の再利用とリサイクルの徹底にご協力ください。



このマークは、本製品が WEEE (廃棄電気・電子機器) およびバッテリーに関する指令 2012/19/EC および 2006/66/EC に基づき、EU の諸要件に準拠していることを示しています。リサイクル方法については、当社の Web サイトのサービス・セクション (www.tek.com/productrecycling) を参照してください。

安全性適合情報

製品の安全性およびエミッション準拠に関する情報については、『TBS2000 シリーズ インストールおよび安全に関する取扱説明書』(当社部品番号 071-3445-xx)を参照してください。

索引

記号と番号

- 正オーバ, 53
- 10X、プローブ減衰比, 30
- 1X、プローブ減衰比, 30
- 50 Ω BNC アダプタ, 2
- AC、信号結合, 28
- アクセサリ
 - オプション, 2
 - スタンダード, 1
- 波形取込 (Acquire) ボタン, 101
- アキュイジション
 - 平均モード, 23
 - 定義, 22
 - 高分解能モード, 23
 - インターバル, 23
 - 定義されたモード, 23
 - ピーク検出モード, 23
 - サンプル・モード, 23
 - 設定、トリガ遅延時間, 41
 - ステータス, 109
- アキュイジション・モード、設定, 40
- アダプタ
 - 50 Ω BNC, 2
 - GPIB-USB 変換, 2
 - TEK-USB-488, 2
- 追加、スクリーンの波形, 45
- 波形の加算 (演算), 58
- エイリアシング、FFT 波形, 64
- 高度の要件, 4
- 振幅カーソル, 55
- 振幅測定, 53
- 振幅測定の一覧, 53
- 領域測定, 54
- 領域測定の一覧, 54
- 減衰比 (プローブ), 30
- オート・トリガ・モード, 26, 37
- 自動生成されるファイル名, 80
- 自動測定、選択, 49
- オートセット, 38
 - パスワードの変更, 39
 - 無効, 38
 - ヒント, 38
 - 波形の位置, 38
- オートセット (Autoset) ボタン, 13, 16, 104
- 補助出力ポート, 108
- 入手可能なマニュアル, 2
- 平均アキュイジション・モード, 23, 40
- バックライト輝度、設定, 48
- 帯域幅、モデル, ix
- 帯域幅、設定, 29
- 設置の前に, 1
- ブラックマン-ハリス FFT ウィンドウ, 64
- BMP、画面イメージ・フォーマット, 67
- BNC インタフェース (プローブ), 11
- バースト幅測定, 52
- ボタン
 - 波形取込, 101
 - オートセット, 13
 - オートセット (Autoset) ボタン, 104
 - チャンネルのメニュー, 102
 - コースウェア, 104
 - カーソル, 100
 - 工場出荷時設定, 103
 - F (FFT), 102
 - 微調整, 100
 - 強制トリガ, 101
 - ファンクション, 104
 - M (演算), 102
 - マーク, 100
 - 波形測定, 103
 - Menu On/Off, 104
 - R (Ref), 102
 - 実行/停止, 104
 - 保存/呼出, 103
 - 検索, 100
 - 設定/クリア, 100
 - シングル, 104
 - トリガのメニュー, 101
 - ユーティリティ, 103
 - ズーム, 100
- ケーブル・インピーダンス、アダプタ, 11
- 校正, 18
- 校正証明書, 1
- キャリング・ケース、ハード, 2
- キャリング・ケース、ソフト, 2
- 変更、ファイル保存場所 (USB), 76
- フォルダの変更 (ファイル・ユーティリティ), 76
- フォルダ変更の規則, 76
- 日時の変更, 8
- UI 言語の変更, 6
- チャンネル・デスクュー、設定, 33
- チャンネル入力パラメータ、設定, 28
- チャンネルのメニュー (Menu) ボタン, 102
- チャンネル・ペアと最大サンプル・レート, 22
- チャンネル・リードアウト, 112
- クリッピング、信号, 50
- 補正、受動プローブ, 15
- 信号経路の補正 (SPC), 18
- 概念
 - アキュイジション, 22
 - アキュイジション・インターバル, 23
 - アキュイジション・モード, 23
 - 振幅に関連する測定, 53
 - 領域に関連する測定, 54
 - オート・トリガ・モード, 26
 - 自動生成されるファイル名, 80
 - 周波数帯域, 29
 - チャンネル・ペアと最大サンプル・レート, 22
 - カーソル, 55
 - DC 結合, 26
 - FFT 波形、エイリアシング, 64
 - FFT ウィンドウ, 62
 - ファイル・ユーティリティ、ユーザ・インタフェース, 74
 - 周波数に関連する測定, 51
 - ゲート, 54
 - HF 結合, 26
 - ホールドオフ・トリガ・モード, 27
 - 入力チャンネルとデジタイザ, 22
 - 入力チャンネルと最大サンプル・レート, 22
 - LF 結合, 26
 - 雑音除去結合, 26
 - ノーマル・トリガ・モード, 27
 - ポストトリガ, 24
 - プリトリガ, 24
 - プローブ減衰比, 30
 - レコード長, 22
 - ロール・モード, 43
 - サンプリング, 22
 - サンプリング・オシロスコープ, 22
 - 時間に関連する測定, 51
 - トリガ・カップリング, 26

- トリガ遅延(アクイジション・モード), 27
- トリガ、ホールドオフ・モード, 27
- トリガ・レベル, 25
- トリガ・モード, 26
- トリガ・スロープ, 25
- トリガ・スレッショルド, 25
- トリガ・タイプ, 25
- トリガリング, 24
- 垂直位置とオフセット、違い, 32
- 波形パーシスタンス, 46
- 波形レコード, 22
- XY 表示, 47
- ズーム, 66
- 部外秘データ、消去, 81
- コネクタ
 - 補助出力ポート, 108
 - Ethernet, 108
 - フロント・パネル, 107
 - 入力信号, 107
 - LAN, 108
 - プローブの補正, 107
 - リア・パネル, 108
 - USB デバイス・ポート(リア), 108
 - USB ホスト・ポート(フロント), 107
 - USB ホスト・ポート(リア), 108
- コントロール, 99
 - 水平軸, 101
 - ナビゲーション, 99
 - その他のフロント・パネルのボタン, 104
 - リソース, 103
 - トリガ, 101
 - 垂直軸, 102
- カップリング(エッジ・トリガ), 34
- コースウェア
 - レポートの作成, 98
 - ファイル内容、コースウェア情報, 95
 - コースウェア・ファイルの読み込み, 95
 - 概要, 95
 - コースウェア実習の実行, 96
 - 結果の保存(レポート), 98
- コースウェア・ボタン, 104
- 新規フォルダの作成(USBドライブ), 77
- CSV フォーマット(波形データ), 69
- カーソル, 55
- カーソル(Cursors)ボタン, 100
- サイクル領域測定, 54
- サイクル平均の測定, 53
- サイクル RMS 測定, 54
- データ、波形(保存), 68
- 日時、変更, 8
- データ・リードアウト, 111
- DC 結合(トリガ部), 26
- DC、信号結合, 28
- 残光、波形, 46
- デフォルト設定, 115
- 工場出荷時設定, 44
- 工場出荷時設定(Default Setup)ボタン, 103
- 遅延(トリガ、アクイジション・モード), 27
- 遅延時間(トリガ), 27
- 遅延時間のリードアウト, 112
- 遅延、トリガ設定, 41
- 遅延-FR 測定, 52
- 遅延-RR 測定, 52
- 遅延-RF 測定, 52
- 遅延-RR 測定, 52
- ファイルまたはフォルダの削除(USBドライブ), 77
- デスクュー・パルス発生器および信号源, 2
- デスクュー、設定, 33
- 保存された ISF ファイルのチャンネルの確認, 80
- DHCP、IP アドレス, 85
- DHCP、オン/オフ, 86
- DHCP のオン/オフ(Wi-Fi), 91
- 違い、オフセットと位置, 32
- 無効、オートセット(Autoset)ボタン, 38
- 無効化、USB デバイス・ポート, 83
- 表示
 - 設定、バックライト輝度, 48
 - ユーザ・インタフェース要素, 109
 - 波形のエリアシング、FFT, 64
 - 波形の残光(パーシスタンス), 46
 - 波形パーシスタンス, 46
 - XY モード, 47
- デュアル波形演算, 58
- エッジ・トリガ、定義された, 26
- エッジ・トリガ、選択, 34
- 静電気、防止, 11
- 環境条件, 118
- 機器のリサイクル, 118
- 設定と ref メモリ消去, 81
- Ethernet, ix
 - ポート, 108
- 拡大中心ポイント・アイコン, 110
- F(FFT)ボタン, 102
- 出荷時デフォルト設定, 115
- 出荷時設定、読み込み, 44
- 立下り時間の測定, 52
- 立下りエッジ数の測定, 51
- FFT, 59
 - ブラックマン-ハリス・ウィンドウ, 64
 - ハミング・ウィンドウ, 63
 - ハニング・ウィンドウ, 63
 - 矩形ウィンドウ, 63
 - 設定、FFT 中心位置, 59
 - 設定、FFT 垂直軸スケール, 59
 - 設定、FFT ソース WFM, 59
 - 設定、FFT 垂直軸単位, 59
 - 設定、FFT ウィンドウ・タイプ, 59
 - 表示、FFT ソース WFM, 59
 - ヒント, 61
 - 波形のエリアシング, 64
 - ウィンドウの概念, 62
- ファイル・フォーマット、画面イメージ, 67
- ファイルの命名規則、自動生成, 80
- ファイル保存アイコン, 110
- ファイル・ユーティリティ
 - 変更、ファイル保存場所(USB), 76
 - Change Folder(フォルダ変更), 76
 - コントロール, 74
 - 作成、新規フォルダ, 77
 - ファイルまたはフォルダの削除, 77
 - ファイルの命名規則、自動生成, 80
 - ファイル保存場所、規則, 76
 - フォーマット、USBドライブ, 79
 - 機能, 74
 - ファイルおよびフォルダの名前変更, 78
 - 保存フォルダの場所、規則, 76
 - ユーザ・インタフェース, 74
- 微調整(Fine)ボタン, 100
- ファームウェア・アップグレード, 93
- 詳細情報
 - 性能検査, 114
 - 安全性適合情報, 119
 - 仕様, 114
 - サポートされているプローブ, 11
- 強制トリガ(Force Trig)ボタン, 101
- フォーマット、USBドライブ, 79
- 周波数, 51

- 周波数カーソル, 55
- 周波数測定の一覧, 51
- フロント・パネル・コネクタ, 107
- フロント・パネル・オーバーレイ, 8
- フロント・パネル・オーバーレイ(各言語), 2
- ファンクション(Function)ボタン, 104
- 機能チェック, 12
- ゲート(測定), 54
- GPIB と USB, 83
- GPIB-USB 変換アダプタ, 2
- グラウンド接続(AC), 5
- グラウンド・リードのヒント、プローブ, 17
- GND、信号結合, 28
- グラウンド・ストラップ, 11
- 人体に帯電した静電気の放電, 11
- ハミング FFT ウィンドウ, 63
- ハニング FFT ウィンドウ, 63
- 状況依存ヘルプ(Help Everywhere)アイコン, 111
- Help Everywhere(状況依存ヘルプ)機能, 19
- HF 結合(トリガ部), 26
- 高分解能アキュイジション・モード, 23, 40
- ハイ値の測定, 53
- ホールドオフ・トリガ・モード, 27, 37
- 水平軸中心位置(FFT), 59
- 水平軸コントロール, 101
- 水平軸の位置ノブ, 101
- 水平軸スケール(FFT), 59
- 水平軸のスケール・ノブ, 101
- 水平軸単位のリードアウト, 112
- 方法
 - リモート・アクセス、Web ブラウザ(LXI), 92
 - 波形のスクリーンへの追加, 45
 - 加算、波形(演算), 58
 - 平均アキュイジション・モード, 40
 - カーソル・オン・スクリーンの起動, 55
 - メニュー・フィールド値の変更, 8
 - 変更、オートセットのパスワード, 39
 - 言語の変更, 6
 - 日時の変更, 8
 - チェック、オシロスコープの動作, 12
 - メニューを閉じる, 6, 8
 - 補正、受動プローブ, 15
 - 内部信号経路の補正(SPC), 18
 - 構成、Wi-Fi, 87
- AC 電源コードの接続, 5
- オシロスコープの接続、グラウンド, 5
- プローブの接続, 11
- 作成、演算波形, 58
- 作成、新規フォルダ(USBドライブ), 77
- 削除、ファイルまたはフォルダ, 77
- 無効、オートセット(Autoset)ボタン, 38
- 無効化、USB デバイス・ポート, 83
- Help Everywhere(状況依存ヘルプ)を有効にする, 19
- 消去、オシロスコープ・メモリ, 81
- 検証、波形の詳細(ズーム), 66
- サポートされているプローブに関する情報の参照先, 11
- フォーマット、USBドライブ, 79
- オーバーレイの取り付け, 8
- インストール、新しいファームウェア, 93
- 入力信号の反転, 28
- リンク・カーソル, 55
- コースウェア・ファイルの読み込み, 95
- 読み込み、出荷時設定, 44
- 読み込み、オシロスコープの設定, 72
- 読み込み、波形ファイル, 73
- 波形の移動(垂直方向), 32
- 両方のカーソルを同時に移動する, 55
- カーソルを画面上に戻す, 55
- 乗算、波形の(演算), 58
- 開く、リファレンス波形, 65
- 実行、機能チェック, 12
- 電源オフ、オシロスコープ, 5
- 電源オン、オシロスコープ, 5
- 防止、静電気, 11
- 減衰比を簡単に 1X、10X に設定する方法, 30
- 呼び出し、オシロスコープの設定, 72
- 呼び出し、波形データ, 73
- 呼び出し、波形ファイル, 73
- 波形のスクリーンからの消去, 45
- 名前変更、ファイルおよびフォルダ, 78
- リストア、デフォルト設定, 44
- リストア、出荷時設定, 44
- 実行、コースウェア実習, 96
- SPC の実行, 18
- コースウェア実習結果の保存(レポート), 98
- 保存、オシロスコープの設定, 70
- スクリーンの保存、USBドライブに, 67
- 保存、波形データ, 68
- 測定の選択、例, 14
- 選択、自動測定, 49
- カーソルの選択, 55
- デバイスの選択、USBポート, 82
- スロープの選択(エッジ・トリガ), 37
- 設定、アキュイジション・モード, 40
- 設定、バックライト輝度, 48
- 帯域幅の設定, 29
- 設定、チャンネル・デスクュー, 33
- DC オフセット設定、信号, 31
- 設定、デフォルトのファイル保存場所(フォルダ変更), 76
- エッジ・トリガの設定, 34
- 設定、FFT 中心位置, 59
- 設定、FFT 垂直軸スケール, 59
- 設定、FFT ソース WFM, 59
- 設定、FFT 垂直軸単位, 59
- 設定、FFT ウィンドウ・タイプ, 59
- 設定、高分解能アキュイジション・モード, 40
- 設定、入力信号結合, 28
- 設定、IPアドレス, 85
- 設定、IP アドレス(DHCP), 89
- 設定、IP アドレス(DHCP 以外), 85, 90
- 電流測定の設定(電圧プローブ用), 31
- 設定、測定ゲート, 54
- 設定、ピーク検出アキュイジション・モード, 40
- プローブ減衰比の設定, 30
- プローブ・タイプ(電圧、電流)の設定, 29
- パルス幅トリガの設定, 35
- 設定、レコード長, 42
- ラント・パルス・トリガの設定, 36
- 設定、サンプル・アキュイジション・モード, 40
- 設定、Save File(ファイル保存)ボタン, 71
- 設定、信号の DC オフセット, 31

- スロープの設定(エッジ・トリガ), 34
- 日時の設定, 8
- 言語の設定, 6
- トリガ・カップリングの設定(エッジ・トリガ), 34
- 設定、トリガ遅延時間, 41
- トリガ・ホールドオフの設定, 37
- 設定、トリガ・モード, 37
- トリガ・ソースの設定, 34, 35, 36
- トリガ条件の設定(パルス幅), 35
- トリガ条件の設定(ラント・パルス), 36
- 垂直方向のオフセットの設定, 31
- 垂直位置の設定, 32
- 設定、波形の残光時間, 46
- 設定、波形のパーシスタンス, 46
- 設定、Wi-Fi パラメータ, 87
- 全測定のスナップショットの表示, 50
- 表示、FFT ソース WFM, 59
- ヘルプの表示、メニュー項目, 19
- 表示、測定項目, 49
- 表示、リファレンス波形, 65
- 開始、信号の取り込み, 40
- 停止、信号の取り込み, 40
- 減算、波形の(演算), 58
- 作成と保存、スクリーンショット, 67
- 実行、自動測定, 49
- 取得、測定スナップショット, 50
- 実行、カーソルを使用した測定, 55
- 切り替え、DHCP のオン/オフ, 86
- 切り替え、DHCP のオン/オフ(Wi-Fi), 91
- 切り替え、Wi-Fi のオン/オフ, 87
- 切り替え、XY 表示のオン/オフ, 47
- 元に戻す、オートセット, 38
- 元に戻す、デフォルト設定, 44
- アップグレード、ファームウェア, 93
- 使用、オートセット, 38
- 使用、内蔵のオシロスコープ・ブラウザ(LXI), 92
- カーソルの使用, 55
- 使用、ロール・モード, 43
- メニュー・システムの使用, 6, 8, 105
- Multipurpose(汎用)ノブの使用, 6, 7, 8
- サイドメニュー・ボタンの使用, 6, 8
- 使用、ズーム, 66
- 表示、利用可能な Wi-Fi ネットワーク, 88
- 表示、IP アドレス, 84
- 表示、オシロスコープの理論と概念, 21
- 表示、USBTMC 情報, 83
- 表示、Wi-Fi 設定, 88
- 波形のズーム, 66
- 湿度の要件, 4
- アイコン
 - 拡大中心ポイント, 110
 - ファイル保存, 110
 - 状況依存ヘルプ(Help Everywhere), 111
 - 測定クリッピング, 113
 - ネットワーク, 110
 - 信号、ベースライン・インジケータ, 113
 - トリガ・レベル, 111
 - トリガ位置, 110
 - Wi-Fi, 110
- イメージ・ファイル・フォーマット, 67
- インジケータ、波形ベースライン, 113
- 無限パーシスタンス(波形), 46
- 入力インピーダンス、アダプタ, 11
- 入力信号コネクタ, 107
- ファームウェアのインストール, 93
- 反転、入力信号, 28
- IPアドレス、表示, 84
- ISF フォーマット(波形データ), 69
- JPG、画面イメージ・フォーマット, 67
- ノブ
 - 水平軸の位置, 101
 - 水平軸のスケール, 101
 - 汎用, 99
 - 押す(トリガソース), 102
 - 押す(中心), 102
 - 押す(50% 振幅), 101
 - トリガ・レベル, 101
 - 垂直軸の位置, 102
 - 垂直軸のスケール, 102
- LAN ポート, 108
- 言語
 - オシロスコープの言語の変更, 6
 - オーバーレイ, 8
- 言語, 2
- レベル、トリガ, 25
- LF 結合(トリガ部), 26
- リンク・カーソル, 55
- リサーチ・パターン(XY モード), 47
- 読み込み
 - コースウェア・ファイル, 95
 - 設定ファイル, 72
 - 波形ファイル, 73
- ロック機能, 117
- ロー値の測定, 53
- LXI、オシロスコープ・ブラウザ・ページ, 92
- M(演算)ボタン, 102
- マニュアル
 - 性能検査, 3
 - プログラマ, 3
 - サービス, 3
 - 仕様, 3
 - ユーザ, 3
- マーク(Mark)ボタン, 100
- 演算波形, 58
- 最大値の測定, 53
- 最大サンプル・レート(全チャンネル), 22
- 平均値の測定, 53
- 波形測定(Measure)ボタン, 103
- 電流測定モード(電圧プローブ), 31
- 測定クリッピング・アイコン, 113
- 測定のリードアウト, 113

- 測定項目
- 正オーバ, 53
 - 振幅, 53
 - 領域, 54
 - バースト幅, 52
 - カーソル, 55
 - サイクル領域, 54
 - サイクル平均, 53
 - サイクル RMS, 54
 - 定義された, 51
 - 遅延-FF, 52
 - 遅延-FR, 52
 - 遅延-RF, 52
 - 遅延-RR, 52
 - 説明, 51
 - 立下り時間, 52
 - 立下りエッジ数, 51
 - 周波数、説明, 51
 - ゲート, 54
 - ハイ, 53
 - ロー, 53
 - 最大値, 53
 - 平均値, 53
 - 最小値, 53
 - 負のデューティ・サイクル, 52
 - 負パルス数, 51
 - 負のパルス幅, 52
 - 負オーバ, 53
 - 周期, 51
 - 位相, 52
 - p-p, 53
 - 正のデューティ・サイクル, 52
 - 正パルス数, 51
 - 正のパルス幅, 52
 - リードアウト, 49
 - 立上り時間, 51
 - 立上りエッジ数, 51
 - RMS, 54
 - 選択, 49
 - 信号のクリッピングと測定, 50
 - すべての測定のスナップショット, 50
 - オフ、リードアウト, 49
 - 選択解除, 49
 - メモリ、消去, 81
 - Menu On/Off ボタン, 104
 - メニュー・システム、使用, 105
 - メニュー・システム、使用(例), 6, 8, 12
 - 最小値の測定, 53
 - モード、ロール, 43
 - モード、トリガ(選択), 37
 - 移動、波形の垂直位置, 32
 - MPK(汎用)ノブ, 6
 - 波形の乗算(演算), 58
 - 汎用(MPK)ノブ, 6
 - 汎用(Multipurpose)ノブ, 7, 99
 - ナビゲーション(Navigation)コントロール, 99
 - 負デューティ・サイクル測定, 52
 - 負オーバシュート測定, 53
 - 負パルス数測定, 51
 - 負パルス幅測定, 52
 - ネットワーク・アイコン, 110
 - コース・ファイルが見つかりません、エラー・メッセージ, 96
 - ノイズ除去結合(トリガ部), 26
 - DHCP 以外、IP アドレス, 85
 - ノーマル・トリガ・モード, 27, 37
 - オフセットと位置、違い, 32
 - 動作環境の要件, 4
 - オプション・アクセサリ, 2
 - オシロスコープの設定、デフォルト, 115
 - 負オーバ, 53
 - オシロスコープ理論の概要, 21
 - パスワード、オートセット, 39
 - ピーク検出アクイジション・モード, 23, 40
 - 性能検査, 114
 - 性能検査マニュアル, 3
 - 周期の測定, 51
 - パーシスタンス、波形, 46
 - 位相測定, 52
 - Pk-Pk 測定, 53
 - PNG、画面イメージ・フォーマット, 67
 - 位置とオフセット、違い, 32
 - 正デューティ・サイクル測定, 52
 - 正オーバシュート測定, 53
 - 正パルス数測定, 51
 - 正パルス幅測定, 52
 - ポストトリガ、概念, 24
 - 電源
 - AC 電源への接続, 5
 - コード, 1
 - オフ, 5
 - オシロスコープの電源、オン/オフ, 5
 - 取り外し, 5
 - パワー測定用デスクュー／校正フィクスチャ, 2
 - 電源
 - 消費電力, 4
 - 周波数, 4
 - 電圧, 4
 - プリトリガ、概念, 24
 - 静電気の防止, 11
 - プローブ補正, 12
 - PROBE COMP(プローブ補正)コネクタ, 107
 - プローブの補正, 15
 - プローブ, 1
 - 減衰, 30
 - BNC, 11
 - 接続, 11
 - 入力コネクタ, 107
 - プローブ・タイプ(電圧、電流), 29
 - 電流測定モードの設定, 31
 - 減衰比設定, 30
 - サポート, 11
 - サポートされる TekVPI プローブ, 2
 - TekVPI, 11
 - TPP0100 型, 1
 - タイプ, 11
 - 使用、最短のグラウンド・リード, 17
 - 使用済み製品の処理方法(リサイクル), 118
 - 製品マニュアル, 2
 - プログラマ・マニュアル, 3
 - パルス幅トリガ、定義された, 26
 - パルス幅トリガ、選択, 35
 - 押す(トリガソース)(Push for Trig Source)ノブ, 102
 - 押す(中心)(Push to Center)ノブ, 102
 - 押す(50% 振幅)(Push to Set 50%)ノブ, 101
 - R(Ref) ボタン, 102
 - リードアウト
 - アクイジション・ステータス, 109
 - 自動測定, 49
 - チャンネル, 112
 - カーソル, 55
 - 日時, 111
 - 水平軸のスケール, 112
 - 測定クリッピング, 113
 - 測定スナップショット, 50
 - 測定項目, 113
 - レコード長, 112
 - サンプル・レート, 112
 - トリガ, 111
 - トリガ遅延時間, 112
 - トリガ・ステータス, 110
 - リアルタイム・サンプリング, 22
 - リア・パネル・コネクタ, 108

- 呼び出し
 - オシロスコープの設定, 72
 - 設定ファイル, 72
 - 波形データ, 73
 - 波形ファイル, 73
- レコード長, ix
 - 設定, 42
 - サイズ制限、FFT 波形, 59
 - サイズ制限、リファレンス・メモリ, 42
- レコード長リードアウト, 112
- 矩形 FFT ウィンドウ, 63
- リサイクル、オシロスコープ, 118
- リファレンス
 - ファイル名の自動生成, 80
 - コースウェア・ファイル、内容, 95
 - CSV ファイル, 69
 - デフォルト設定, 115
 - 保存された ISF ファイルのチャンネルの確認, 80
 - 出荷時デフォルト設定, 115
 - ファイルの命名規則、自動生成, 80
 - イメージ・ファイル・フォーマット, 67
 - ISF フォーマット, 69
 - コース・ファイルが見つかりません、エラー・メッセージ, 96
 - 安全性適合情報, 119
 - 保存ファイル、規則(ファイル・ユーティリティ), 76
 - 保存される波形ファイル, 69
 - 設定、工場出荷時設定の操作によって変更されない, 116
- リファレンス・メモリとレコード長の制限, 42
- リファレンス波形、表示, 65
- 関連するマニュアル, 2
- 消去、スクリーンの波形, 45
- ファイルまたはフォルダの名前変更(USB ドライブ), 78
- リソース・コントロール, 103
- 立上り時間の測定, 51
- 立上りエッジ数の測定, 51
- RMS 測定, 54
- ロール・モードの条件, 43
- ハード・キャリング・ケース, 2
- 実行/停止, 40
- 実行/停止 (Run/Stop) ボタン, 104
- ラント・パルス・トリガ、選択, 36
- ラント・トリガ、定義された, 26
- 安全性
 - AC グランド接続, 4, 5
 - 電源, 4
- 安全性適合情報, 119
- サンプル・アクイジション・モード, 23, 40
- サンプル・レート・リードアウト, 112
- サンプル・レート, ix
- サンプリング処理、定義された, 22
- サンプリング、概念, 22
- サンプリング、リアルタイム, 22
- Save File (ファイル保存) ボタン, 71
- 保存/呼出 (Save/Recall) ボタン, 103
- 保存
 - イメージ・ファイル・フォーマット, 67
 - Save File (ファイル保存) ボタン, 71
 - イメージ・ファイルの保存、USB ドライブに, 67
 - 設定、Save File (ファイル保存) ボタン, 71
 - 設定のファイルまたはメモリへの保存, 70
 - 波形データ、ファイルに保存, 68
 - 波形、リファレンス・メモリに保存, 68
- スケール、水平, 101
- オシロスコープの概要, 21
- スクリーン・カーソル, 55
- 画面イメージ、ファイルに保存する, 67
- スクリーンショット、作成, 67
- 検索 (Search) ボタン, 100
- 保護、メモリ, 81
- セキュリティ・ロック、ラップトップ, 117
- デバイスの選択、USB ポート, 82
- サービス・マニュアル, 3
- 設定、IP アドレス (DHCP), 85
- 設定、IP アドレス (DHCP 以外), 85
- 日時の設定, 8
- 設定/クリア (Set/Clear) ボタン, 100
- 設定、工場出荷時設定の操作によって変更されない, 116
- 設定、ファイルまたはメモリに保存, 70
- 設定情報、ファイルまたはメモリに保存, 70
- 設定、呼び出し, 72
- メニュー項目に関するヘルプの表示, 19
- サイドメニュー・ボタン、例, 6
- 信号のクリッピング, 50
- 信号結合、設定, 28
- 信号の DC オフセット、設定, 31
- 信号経路補正 (SPC), 18
- 信号サンプリングの概念, 22
- 信号ソース (FFT), 59
- シングル・アクイジション, 40
- シングル (Single) ボタン, 104
- スロープ (エッジ・トリガ), 34
- スロープ、トリガ, 25
- すべての測定のスナップショット, 50
- SPC (信号経路補正), 18
- 仕様, 114
- 仕様マニュアル, 3
- スタンダード・アクセサリ, 1
- アクイジションの開始, 40
- アクイジションの停止, 40
- 波形の減算 (演算), 58
- サポートされる TekVPI プローブ, 2
- TBS2KB.TEK ファイル, 93
- TEK-DPG, 2
- TEK-DPG コンバータ, 2
- TEK-USB-488 型アダプタ, 2
- TekSecure, 81
- TekVPI プローブ, 11
- 温度の要件, 4
- 時間カーソル, 55
- 時間測定の一覧, 51
- 時間リードアウト, 111
- ヒント
 - ファイル名の自動生成, 80
 - オートセット, 38
 - フォルダの作成 (USB ドライブ), 77
 - デスクュー, 33
 - 保存された ISF ファイルのチャンネルの確認, 80
 - FFT, 61
 - 演算波形, 59
 - コース・ファイルが見つかりません、エラー・メッセージ, 96
 - リファレンス波形, 65
 - フォルダの名前変更 (USB ドライブ), 78
 - ロール・モード, 43
 - 使用、最短のグランド・リード, 17
 - XY 表示モード, 47
 - TPP0100 型プローブ, 1
 - トランジット・ケース、ハード, 2
 - トランジット・ケース、ソフト, 2

- トリガ
 - オート・モード, 37
 - オート・トリガ・モード, 26
 - 概念, 24
 - カップリング(エッジのみ), 34
 - DC 結合, 26
 - 遅延(アクイジション・モード), 27
 - 遅延設定(アクイジション), 41
 - エッジ, 34
 - エッジ、定義された, 26
 - イベント、定義された, 24
 - HF 結合, 26
 - ホールドオフ・モード, 27, 37
 - レベル, 25
 - レベル(エッジ), 34
 - LF 結合, 26
 - モード, 37
 - 雑音除去結合, 26
 - ノーマル・モード, 37
 - ノーマル・トリガ・モード, 27
 - 極性(パルス幅), 35
 - 極性(ラント・パルス), 36
 - 位置アイコン, 110
 - ポストトリガ, 24
 - プリトリガ, 24
 - パルス幅, 35
 - パルス幅、定義された, 26
 - リードアウト, 111
 - ラント・パルス, 36
 - ラント信号、定義された, 26
 - ホールドオフの設定, 37
 - ホールドオフを最小に設定, 37
 - スロープ, 25
 - スロープ(エッジのみ), 34
 - ソース, 34, 35, 36
 - ステータス・リードアウト, 110
 - スレッシュホールド(パルス幅), 35
 - スレッシュホールド(ラント・パルス), 36
 - トリガ遅延のリードアウト, 112
 - トリガ・レベル・アイコン, 111
 - トリガ・モードの概念, 26
 - トリガ・タイプ, 25
 - トリガ条件(パルス幅), 35
 - トリガ条件(ラント・パルス), 36
 - タイプ(エッジ), 34
 - タイプ(パルス幅), 35, 36
- トリガ・コントロール, 101
- トリガ・レベル・ノブ, 101
- トリガのメニュー・ボタン, 101
- 切り替え、DHCP のオン／オフ
 - 切り替え、DHCP のオン／オフ (Wi-Fi), 91
 - オートセットを元に戻す, 38
 - デフォルト設定を元に戻す, 44
 - ファームウェアのアップグレード, 93
- USB
 - デバイス・ポート, ix
 - ホスト・ポート, ix
 - USB デバイス・ポート(リア), 108
 - USB ホスト・ポート(フロント), 107
 - USB ホスト・ポート(リア), 108
 - USB Wi-Fi オプション, 2
 - メニュー・システムを使用する, 105
 - ユーティリティ(Utility) ボタン
 - メニュー, 103
 - 可変パーシスタンス(波形)、, 46
 - 汎用プローブ・インタフェース (TekVPI), 11
- 垂直軸
 - 位置とオートセット, 38
 - 位置とオフセット、違い, 32
- 垂直軸コントロール, 102
- 垂直方向のオフセット、設定, 31
- 垂直軸(Vertical)の位置(Position)ノブ, 102
- 垂直位置、設定, 32
- 垂直軸(Vertical)のスケール(Scale)ノブ, 102
- 垂直軸単位(FFT), 59
- 表示、IP アドレス, 84
- 表示、USBTMC 情報, 83
- 波形
 - スクリーンへの追加, 45
 - ベースライン・インジケータ, 113
 - データ・フォーマット(CSV、ISF), 69
 - 残光時間(パーシスタンス), 46
 - 波形の表示, 45
 - FFT 波形, 59
 - ファイル・フォーマット(CSV、ISF), 69
 - 読み込み、ファイルまたはメモリから, 73
 - 演算波形, 58
 - パーシスタンス時間, 46
 - 呼び出し、ファイルまたはメモリから, 73
 - 波形の消去, 45
 - スクリーンから消去, 45
 - ファイルまたは ref に保存, 68
 - 波形レコード・ビュー, 110
- 波形のエリアシング、FFT, 64
- 波形の DC オフセット, 31
- 波形レコード、概念, 22
- 波形の垂直位置, 32
- Web ベースのリモート・アクセス (LXI), 92
- Wi-Fi, 2
 - 一覧、利用可能なネットワーク, 88
 - 設定、IP アドレス(DHCP), 89
 - 設定、IP アドレス(DHCP 以外), 90
 - パラメータの設定, 87
 - 切り替え、DHCP のオン／オフ, 91
 - 切り替え、オン／オフ, 87
 - 表示、設定, 88
 - 利用可能なネットワークの表示, 88
- Wi-Fi アイコン, 110
- ウィンドウ・タイプ(FFT), 59
- ズーム, 66
- ズーム(Zoom) ボタン, 100