



TBS1000C シリーズ・オシロスコープ
ユーザ・マニュアル

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。

TekVPI、e*Scope は Tektronix, Inc. の登録商標です。

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

当社へのお問合せ

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

目次

TEKTRONIX SOFTWARE LICENSE AGREEMENT	vii
安全性に関する重要な情報	xiii
安全にご使用いただくために	xiii
本製品に使用される記号と用語	xviii
適合性に関する情報	xix
EMC 適合性	xix
安全性	xx
環境条件	xxii

まえがき

主な特長	1
本マニュアルで使用する表記規則	1

設置

オシロスコープの開梱	3
------------------	---

動作の要件

環境要件	7
電力要件	8
TPP0100 型、TPP0200 型 10:1 受動プローブに関する情報	8
オシロスコープへのプローブの接続	9
プローブの補正	9
プローブと測定回路の接続	10
スタンダード・アクセサリ	10
オプション・アクセサリ	11
仕様	11
性能グラフ	11

オシロスコープの概要

オシロスコープの電源投入	13
ユーザ・インタフェース言語の変更	15
日時の変更	20
サポートされるプローブのタイプ	24

測定中の静電気の発生を防止する方法	25
機能チェックを実行する	25
オートセットとは	29
プローブおよびグランド・リードに関するヒント	29
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)	30
信号経路補正 (SPC)	33
オシロスコープの概要 (Scope Intro) 機能	34

サンプリング・オシロスコープの概念

サンプリングおよびアキュイジションの概念	37
アキュイジション・モードの概念	39
トリガの概念	40
トリガにおけるスロープおよびレベルの概念	42
利用可能なトリガ・タイプ	44
トリガ・カップリング	45
トリガ・モード	45
オート (非トリガ・ロール) トリガ・モード	45
ノーマル・トリガ・モード	46
ホールドオフ・トリガ・モード	46
トリガ遅延 (アキュイジション・モード)	47

チャンネル入力パラメータを設定する

入力信号結合の設定	49
入力信号の反転	50
オシロスコープの帯域幅を設定する	51
プローブ・タイプ (電圧または電流) を設定する	52
プローブの減衰定数を設定する	53
プローブの減衰比を簡単に 1X または 10X に設定する方法	54
電圧プローブに電流測定モードを設定する	55
入力信号の垂直方向のオフセットを設定する	56
波形の垂直位置を設定する	57
垂直位置と垂直方向のオフセットの違い	58
チャンネル・デスクューを設定する	59
デスクューのヒント	60

トリガ・セットアップ

波形エッジでトリガする	61
指定されたパルス幅でトリガする	63
ラント・パルスでトリガする	65
トリガ・モードを設定する	67
AUX 入力を使用して外部信号をトリガ	69

アクイジションのセットアップ

オートセットの使用	71
オートセットのヒント	72
オートセットを有効／無効にする方法	73
オートセットのパスワードを変更する方法	74
アクイジションの開始および停止	77
アクイジション・モードを設定する	78
アクイジションのトリガ遅延時間を設定する	79
レコード長を設定する	81
ロール・モード表示を使用する	82
ロール・モードのヒント	83
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	84

波形表示の設定

波形の表示と消去	85
波形のパーシスタンスを設定する	86
波形のパーシスタンスのヒント	87
XY 表示モード	88
XY 表示モードのヒント	90
バックライト輝度の設定	91

波形を解析する

自動測定を実行する	93
自動測定のヒント	94
測定のスナップショットを取得する	95
測定スナップショットのヒント	96
自動測定項目の一覧	97
周波数測定の一覧	97

時間測定の一覧	98
振幅測定の一覧	100
領域測定の一覧	102
波形の一部に対してのみ測定を行う(ゲート)	103
オシロスコープで測定を有効/無効にする方法	105
カーソルを使用して手動測定を実行する	107
カーソル・タイプ	111
オシロスコープでカーソルを有効/無効にする方法	112
演算波形を作成する	114
演算波形のヒント	115
FFT を使用して信号周波数を観測する	116
FFT のヒント	120
FFT ウィンドウについて	121
FFT と表示波形のエリアシング	123
リファレンス波形を表示する	124
リファレンス波形のヒント	125
レコード長がきわめて長い波形を表示する(ズーム)	126
波形をパンする方法	127
測定パスワードを変更する方法	128

データを保存する

画面イメージをファイルに保存する	131
保存されるイメージ・ファイルのフォーマット	132
波形データを保存する	133
オシロスコープの設定情報を保存する	134
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	136
波形データ・ファイルについて	137

データを呼び出す

オシロスコープの設定情報の呼び出し	139
波形データを呼び出す	140

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)ペインの概要	143
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	145
デフォルトの保存フォルダの場所に関する規則	146

USBドライブに新規フォルダを作成する	146
フォルダ作成のヒント	147
USBドライブからファイルまたはフォルダを削除する	148
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	149
ファイル/フォルダの名前変更のヒント	150
自動生成されるファイル名について	150
イメージ/設定/波形ファイルのヒント	151

オシロスコープ・メモリ・データを消去する(TekSecure)

USB デバイス・ポート・パラメータを設定/表示する

USB デバイス・ポートを無効にする	155
USB デバイス・ポートに接続するデバイスを選択する	156
USBTMC 情報を表示する	157

付録

Installing new firmware on the oscilloscope	159
診断テストを実行する	160
コースウェア:実機を使用した教育およびトレーニング	162
コースウェア・ファイルの内容	162
USBドライブからコースウェア・ファイルを読み込む	163
エラー・メッセージへの対応	164
コースウェア実習を実行する	164
コースウェア実習結果を保存する	166
オシロスコープ・コントロール	167
ナビゲーション(Navigation)コントロール	167
水平軸(Horizontal)コントロール	170
トリガ(Trigger)コントロール	171
垂直軸(Vertical)コントロール	172
メニュー・システムを使用する	173
前面パネル・コネクタ	176
後部パネル・コネクタ	177
グラフィカル・ユーザ・インタフェースの要素	178
チャンネルのラベリング	184
保証仕様	186

クリーニング	187
一般的な注意事項	187
クリーニング	187
オシロスコープのデフォルト設定(工場出荷時設定)	187
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	188
オシロスコープの盗難防止	189
環境条件	189
使用済み製品の処理方法	189
機器のリサイクル	189

TEKTRONIX SOFTWARE LICENSE AGREEMENT

This End User Agreement (“Agreement”) is an agreement between Tektronix, Inc., an Oregon corporation, and its corporate affiliates, subsidiaries, and divisions as applicable (collectively, “Tektronix,” “we,” “us,” or “our”) and You (including any entity or organization you represent, collectively, “Customer” or “You”). Please read this Agreement carefully as this Agreement governs the terms and conditions under which You are permitted to use Tektronix’s software and services.

THE SOFTWARE, ENCODED OR INCORPORATED WITHIN EQUIPMENT OR ACCOMPANYING THIS AGREEMENT, IS FURNISHED SUBJECT TO THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. BY INDICATING YOUR ACCEPTANCE OF THESE TERMS BY SELECTING AN "ACCEPT" OR SIMILAR BUTTON IN A SOFTWARE MENU, OR BY RETAINING THE SOFTWARE FOR MORE THAN THIRTY DAYS OR USING THE SOFTWARE IN ANY MANNER YOU (A) ACCEPT THIS AGREEMENT AND AGREE THAT YOU ARE LEGALLY BOUND BY ITS TERMS; AND (B) REPRESENT AND WARRANT THAT: (I) YOU ARE OF LEGAL AGE TO ENTER INTO A BINDING AGREEMENT; AND (II) IF YOU ARE A REPRESENTATIVE FOR A CORPORATION OR OTHER LEGAL ENTITY, YOU HAVE THE RIGHT, POWER, AND AUTHORITY TO ENTER INTO THIS AGREEMENT ON BEHALF OF SUCH ENTITY AND BIND SUCH ENTITY TO ITS TERMS. IF YOU DO NOT AGREE TO THE TERMS OF THIS AGREEMENT, TEKTRONIX WILL NOT AND DOES NOT LICENSE THE SOFTWARE TO YOU AND YOU MUST NOT DOWNLOAD, INSTALL, OR USE THE SOFTWARE. UNITED STATES GOVERNMENT CUSTOMERS OR END-USERS MAY REQUEST A GOVERNMENT ADDENDUM TO THIS AGREEMENT.

NOTWITHSTANDING ANYTHING TO THE CONTRARY IN THIS AGREEMENT OR YOUR ACCEPTANCE OF THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT, NO LICENSE IS GRANTED (WHETHER EXPRESSLY, BY IMPLICATION, OR OTHERWISE) UNDER THIS AGREEMENT TO ANY SOFTWARE THAT YOU DID NOT ACQUIRE LAWFULLY OR THAT IS NOT A LEGITIMATE, AUTHORIZED COPY OF TEKTRONIX’S SOFTWARE. THIS AGREEMENT EXPRESSLY EXCLUDES ANY RIGHTS CONCERNING SUCH ILLEGITIMATE COPIES.

IF THESE TERMS ARE NOT ACCEPTABLE, THE UNUSED SOFTWARE AND ANY ACCOMPANYING DOCUMENTATION SHOULD BE RETURNED PROMPTLY TO TEKTRONIX (WITHIN 30 DAYS OF PURCHASE) FOR A FULL REFUND OF THE LICENSE FEE PAID. (FOR INFORMATION REGARDING THE RETURN OF SOFTWARE ENCODED OR INCORPORATED WITHIN EQUIPMENT, CONTACT THE NEAREST TEKTRONIX SALES OFFICE.)

DEFINITIONS

“Equipment” means Tektronix equipment that the Software is encoded or incorporated within or installed onto.

LICENSE

Subject to the terms and conditions of this Agreement, Tektronix grants You a non-exclusive, non-transferable license to the Software, as follows

You may:

1. Use the Software with the Equipment, or if the Software is not encoded or incorporated in any Tektronix equipment, on no more than one machine at a time; and
2. Copy the Software for archival or backup purposes, provided that no more than one (1) such copy is permitted to exist at any one time, and provided that each copy includes a reproduction of any patent or copyright notice or restrictive rights legend that was included with the Software, as received from Tektronix;
3. Fully transfer the Equipment to a third party but only if prominently accompanied by this End User License Agreement, and such third-party recipients agree to be bound by the terms of this Agreement; and
4. Integrate Tektronix products that contain the Software into a system and sell or distribute that system to third parties, provided that those third parties are bound by the terms of this Agreement, and provided that You (i) do not separate the Software from any Equipment it is incorporated into, (ii) do not retain any copies of the Software, and (iii) do not modify the Software.

You may not:

1. Use the Software other than for its intended purpose as provided above in the section “You may,” or in conflict with the terms and restrictions of this Agreement;
2. Distribute or transfer the Software to any person or organization outside of Your organization without Tektronix’s prior written consent, except in connection with a permitted use authorized in “You may” paragraphs 3 or 4 above;
3. Decompile, decrypt, disassemble, or otherwise attempt to derive the source code, techniques, processes, algorithms, know-how, or other information (collectively “Reverse Engineer”) from the Software or permit or induce any third party to do so, except to the limited extent allowed by directly applicable law or third party license (if any), and only to obtain information necessary to achieve interoperability of independently created software with the Software;
4. Modify, translate, adapt, or create derivative works of the Software, or merge the Software with any other software;
5. Copy the documentation accompanying the Software;
6. Remove any copyright, trademark, or other proprietary notices from the Software or any media relating thereto; or
7. Export or re-export, directly or indirectly, the Software or Equipment, any associated documentation, or systems created in accordance with “You may” section 4 above, to any country to which such export or re-export is restricted by law or regulation of the United States or any foreign government having jurisdiction without the prior authorization, if required, of the Office of Export Administration, Department of Commerce, Washington, D.C. and the corresponding agency of such foreign government;
8. Use the Software or Equipment in any manner or for any purpose that infringes, misappropriates, or otherwise violates any intellectual property rights or other proprietary rights of any person, or any applicable laws;

9. Use the Software or Equipment in a network or system with other products or services that are incompatible, insecure or not compliant with applicable laws;
10. Bypass, circumvent, damage or otherwise interfere with any security or other features of the Software or Equipment designed to control the manner in which they are used, or harvest or mine Tektronix's proprietary content or information from the Software or Equipment.

THE SOFTWARE MAY NOT BE USED, COPIED, MODIFIED, MERGED, OR TRANSFERRED TO ANOTHER EXCEPT AS EXPRESSLY PERMITTED BY THESE TERMS AND CONDITIONS.

FEEDBACK

If You provide feedback to Tektronix concerning the functionality and performance of the Software or Equipment, including without limitation identifying potential errors and improvements, any comments, questions, suggestions, or the like ("Feedback"), Tektronix is free to use such Feedback without any attribution, compensation, or restriction in any manner to improve or enhance its products, irrespective of any other obligation or limitation between the Parties governing such Feedback. You hereby grant Tektronix an irrevocable, worldwide, perpetual, royalty-free license to use Your Feedback for any purpose whatsoever and waive any moral rights You may have in the Feedback. Tektronix is not obligated to use Your Feedback.

OWNERSHIP

Title to the Software and all copies thereof, but not the media on which the Software or copies may reside, shall remain with Tektronix or others from whom Tektronix has obtained a respective licensing right.

GOVERNMENT NOTICE

If the Software or any related documentation is acquired by or for an agency of the U.S. Government, the Software and documentation shall be considered "commercial computer software" or "commercial computer software documentation" respectively, as those terms are used in 48 CFR §12.212, 48 CFR §227.7202, or 48 CFR §252.227-7014, and are licensed with only those rights as are granted to all other licensees as set forth in this Agreement.

TERM

The license granted herein is effective until terminated. The license may be terminated by You at any time upon written notice to Tektronix. The license may be terminated by Tektronix if You fail to comply with any term or condition and such failure is not remedied within fifteen (15) days after notice hereof from Tektronix. Upon termination by either party, You shall return to Tektronix or destroy, the Software and all associated documentation, together with all copies in any form.

IF YOU TRANSFER, DISTRIBUTE, OR OTHERWISE MAKE AVAILABLE ANY COPY, MODIFICATION, OR MERGED PORTION OF THE SOFTWARE WITHOUT THE AS EXPRESS PERMISSION OF THESE TERMS AND CONDITIONS OR PRIOR WRITTEN CONSENT OF TEKTRONIX, YOUR LICENSE WILL BE IMMEDIATELY AND AUTOMATICALLY TERMINATED.

LIMITED WARRANTY

Tektronix does not warrant that the functions contained in the Software will meet Your requirements or that the operation of the Software will be uninterrupted, secure, or error-free.

EXCEPT AS SEPARATELY PROVIDED IN A WRITTEN WARRANTY FROM TEKTRONIX, THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT ANY WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE, QUIET ENJOYMENT, AND NON-INFRINGEMENT.

THE SOFTWARE IS NOT DESIGNED OR INTENDED FOR USE IN HAZARDOUS ENVIRONMENTS REQUIRING FAIL-SAFE PERFORMANCE INCLUDING WITHOUT LIMITATION, IN THE OPERATION OF NUCLEAR FACILITIES, AIRCRAFT NAVIGATION OR COMMUNICATION SYSTEMS, AIR TRAFFIC CONTROL, WEAPONS SYSTEMS, DIRECT LIFE-SUPPORT MACHINES, OR ANY OTHER APPLICATION IN WHICH THE FAILURE OF THE SOFTWARE COULD LEAD TO DEATH, PERSONAL INJURY OR SEVERE PHYSICAL OR PROPERTY DAMAGE (COLLECTIVELY "HAZARDOUS ACTIVITIES"). TEKTRONIX AND ITS AFFILIATES, LICENSORS, AND RESELLERS EXPRESSLY DISCLAIM ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY OF FITNESS FOR HAZARDOUS ACTIVITIES.

LIMITATION OF LIABILITY

IN NO EVENT SHALL TEKTRONIX, ITS AFFILIATES, LICENSORS, OR RESELLERS BE LIABLE FOR: (1) ECONOMICAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, INDIRECT, SPECIAL, PUNITIVE OR EXEMPLARY DAMAGES, WHETHER CLAIMED UNDER CONTRACT, TORT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, (2) LOSS OF OR DAMAGE TO YOUR DATA OR PROGRAMMING, LOSS OF PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, OR OTHER PECUNIARY LOSS ARISING FROM THE USE OF (OR INABILITY TO USE) THE SOFTWARE, (3) PENALTIES OR PENALTY CLAUSES OF ANY DESCRIPTION, (4) ANY DAMAGE, CLAIMS, OR LOSSES RESULTING FROM THE USE OF THE SOFTWARE IN CONJUNCTION WITH OTHER PRODUCTS OR SERVICES (INCLUDING THIRD-PARTY PRODUCTS OR SERVICES); OR (5) INDEMNIFICATION OF YOU OR OTHERS FOR COSTS, DAMAGES, OR EXPENSES RELATED TO THE GOODS OR SERVICES PROVIDED UNDER THIS LIMITED WARRANTY, EVEN IF TEKTRONIX OR ITS AFFILIATES, LICENSORS, OR RESELLERS HAVE ADVANCE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. BECAUSE SOME STATES/JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF LIABILITY FOR CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES, SOME OF THE ABOVE LIMITATIONS MAY NOT APPLY TO YOU, BUT THEY SHALL APPLY TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY LAW. NOTWITHSTANDING ANYTHING HEREIN TO THE CONTRARY, IN NO EVENT SHALL TEKTRONIX'S TOTAL AGGREGATED LIABILITY TO YOU FOR ALL DAMAGES IN ANY ONE OR MORE CAUSES OF ACTION EXCEED THE AMOUNT RECEIVED BY TEKTRONIX FROM YOU FOR THE SOFTWARE OR EQUIPMENT.

You are solely responsible for Your data. You must back up Your data before Tektronix or a third party performs any remedial, upgrade, or other work on Your systems, including any Equipment. If applicable law prohibits exclusion of liability for lost data, then Tektronix will only be liable for the cost of the typical effort to recover the lost data from Your last available back up.

SECURITY DISCLAIMER

This Software and its associated Equipment are not designed or intended to be used with unsecure networks. You acknowledge that use of the Equipment may rely upon certain networks, systems, and data communication mediums that are not controlled by Tektronix and that may be vulnerable to data or security breaches, including, without limitation, internet networks used by Your internet providers and the databases and servers controlled by Your internet providers. Tektronix shall not be liable for any such breaches, including without limitation, damages and/or loss of data related to any security breach, and disclaims all warranties, including any implied or express warranties that any content will be secure or not otherwise lost or altered.

For the avoidance of doubt, if You choose to connect this Software or Equipment to a network, it is Your sole responsibility to provide and continuously ensure a secure connection to that network. You agree to establish and maintain appropriate measures (e.g., firewalls, authentication measures, encryption, anti-virus applications, etc.) to protect the Software and Equipment and any associated data against security breaches including unauthorized access, destruction, use, modification, or disclosure. Notwithstanding the foregoing, You shall not use any Products in a network with other products or services that are incompatible, insecure or not compliant with applicable laws.

THIRD-PARTY DISCLAIMER

The Software may contain software owned by third parties and obtained under a license from those parties (“Third Party Software”). Your use of such Third Party Software is subject to the terms and conditions of this Agreement and the applicable Third Party Software licenses. Except as expressly agreed otherwise, third parties do not warrant the Third Party Software, do not assume any liability with respect to its use, and do not undertake to furnish any support or information relating thereto.

GENERAL

Unless the Customer is the United States Government, this Agreement contains the entire agreement between the parties with respect to the use, reproduction, and transfer of the Software, and shall be governed by the laws of the state of Oregon.

You shall be responsible for any taxes that may now or hereafter be imposed, levied or assessed with respect to the possession or use of the Software or the rights and licenses granted under this Agreement, including any sales, use, property, value added, and excise taxes, and similar taxes, duties, or charges.

Any waiver by either party of any provision of this Agreement shall not constitute or be deemed a subsequent waiver of that or any other portion.

You may not assign this Agreement or any right or obligation under this Agreement, or delegate any performance, without Tektronix’s prior written consent. This section does not prohibit You from transferring the Equipment in accordance with Subsections 3 and 4 of the Section titled “You may” above.

All questions regarding this Agreement should be directed to the nearest Tektronix Sales Office.

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、製品を安全に保守するために必要な追加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。必要に応じて参照できるように、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おそれがありますので、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。

グラウンド基準のオシロスコープの使用: グラウンド基準のオシロスコープで使用する場合、プローブの基準リードはフローティングさせないでください。基準リードは接地電位 (0V) に接続しなければなりません。

電源を切断してください: 電源コードの取り外しによって主電源が遮断されません。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。

接続と切断の手順を守ってください: 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は使用しないでください: 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。

製品が故障している場合には、使用を停止してください。製品が故障している場合や正常に動作していない場合には、製品を使用しないでください。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:

注: 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。製品を持ち上げたり運んだりする作業は慎重に行ってください。本製品には持ち運び用のハンドルが取り付けられています。

本製品には指定された当社のラック取り付け金具のみを使用してください。

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、プローブのマニュアルの仕様関連セクション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。

接続と切断の手順を守ってください: 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。

接続と切断の手順を守ってください: 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、グラウ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または周波数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限り、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: 感電を避けるため、保守点検の際には、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から、カバーやパネルを外したり、ケースを開いてください。

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。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から、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。



適合性に関する情報

このセクションでは、本製品が適合している EMC 基準、安全基準、および環境基準について説明します。この製品は専門家および訓練を受けた人のみが使用することを目的としています。家庭での使用や子供による使用に対応して設計されていません。

以下の適合性に関するご質問は、以下の住所宛に、直接お問い合わせいただくこともできます：

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, USA
www.tek.com

EMC 適合性

欧州 EMC 指令

指令 2014/30/EC 電磁環境両立性に適合します。『Official Journal of the European Communities』に記載の以下の基準に準拠します。

EN 61326-1、EN 61326-2-1. 測定、制御、および実験用途の電子機器を対象とする EMC 基準：^{1 2 3 4 5}

- CISPR 11: グループ 1、クラス A、放射および伝導エミッション
- IEC 61000-4-2: 静電気放電イミュニティ
- IEC 61000-4-3: RF 電磁界イミュニティ
- IEC 61000-4-4: 電流高速トランゼント／バースト・イミュニティ
- IEC 61000-4-5: 電力線サージ・イミュニティ
- IEC 61000-4-6: 伝導 RF イミュニティ
- IEC 61000-4-11: 電圧低下と瞬時停電イミュニティ

EN 61000-3-2. AC 電源ライン高調波エミッション

EN 61000-3-3. 電圧の変化、変動、およびフリッカ

¹ 本製品は住居区域以外での使用を目的としたものです。住居区域で使用すると、電磁干渉の原因となることがあります。
² 本製品をテスト対象に接続した状態では、この規格が要求するレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。
³ 機器にテスト・リードまたはテスト・プローブが接続されているときは、ここに記載されている適用規格のイミュニティ要件を満たさない場合があります。
⁴ ここに記載されている EMC 規格に準拠するには、ケーブル・シールドとコネクタ・シェル間の低インピーダンス接続を実現する高品質シールド付きインタフェース・ケーブルを使用する必要があります。
⁵ IEC 61000-4-3/IEC 61000-4-6 試験に規定の RF 電磁界／伝導性 RF の干渉を受けた場合、本機器は 10mV/div～1V/div で 1.0div 以下の波形変位および 2.0div 以下の p-p ノイズ増加を生じます。

**オーストラリア／ニュージ
ーランド適合宣言-EMC**

ACMA に従い、次の規格に準拠することで Radiocommunications Act の EMC 条項に適合しています。

- CISPR 11:グループ 1、クラス A、放射および伝導エミッション EN 61326-1 および EN 61326-2-1:グループ 1、クラス A、放射および伝導エミッション

FCC(EMC)

エミッションは FCC 47 CFR、パート 15、サブパート B、クラス A 装置の制限に適合しています。

安全性

このセクションでは、製品が適合している安全規格およびその他の基準について説明します。

EU の低電圧指令

『Official Journal of the European Union』にリストされている次の仕様に準拠します。

低電圧指令 2014/35/EU:

- EN 61010-1: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 – 第 1 部: 一般要件。
- EN 61010-2-030: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 – 第 2-030 部: 試験回路および測定回路の特定要求事項。

**米国の国家認定試験機
関のリスト**

- UL 61010-1: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 – 第 1 部: 一般要件。
- UL 61010-2-030: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 – 第 2-030 部: 試験回路および測定回路の特定要求事項。

カナダ規格

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 – 第 1 部: 一般要件。
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 – 第 2-030 部: 試験回路および測定回路の特定要求事項。

その他の基準に対する適合性

- IEC 61010-1: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 – 第 1 部: 一般要件。
- IEC 61010-2-030: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準 – 第 2-030 部: 試験回路および測定回路の特定要求事項。

機器の種類

テスト機器および計測機器。

安全クラス

クラス 1 - アース付き製品。

汚染度について

製品内部およびその周辺で発生する可能性がある汚染度の尺度です。通常、製品の内部環境は外部環境と同じ規定が適用されるものとみなされます。製品は、その製品に指定されている環境でのみ使用してください。

- 汚染度 1: 汚染なし、または乾燥した非伝導性の汚染のみが発生します。このカテゴリの製品は、通常、被包性、密封性のあるものか、クリーン・ルームでの使用を想定したものです。
- 汚染度 2: 通常、乾燥した非導電性の汚染のみが発生します。ただし、結露によって一時的な導電性が発生することもまれにあります。これは、標準的なオフィスや家庭内の環境に相当します。一時的な結露は製品非動作時のみ発生します。
- 汚染度 3: 伝導性のある汚染、または結露のために伝導性のある汚染となる乾燥した非伝導性の汚染。これらは、温度、湿度のいずれも管理されていない屋内環境に相当します。日光や雨、風に対する直接の曝露からは保護されている領域です。
- 汚染度 4: 伝導性のある塵、雨、または雪により持続的に伝導性が生じている汚染。これは一般的な屋外環境に相当します。

汚染度

汚染度 2 (IEC 61010-1 の定義による) 注: 乾燥した屋内でのみ使用できます。

測定および過電圧カテゴリについて

本製品の測定端子は、測定する電源電圧について次の 1 つまたは複数のカテゴリに評価されます (製品やマニュアルへの特定の評価を参照)。

- 測定カテゴリ II: 低電圧インストレーションに直接接続された回路で実施する測定用。
- 測定カテゴリ III: 建築物の屋内配線で実施する測定
- 測定カテゴリ IV: 低電圧電源を使用して実施する測定

NOTE. 過電圧カテゴリ定格に該当するのは主電源回路のみです。測定カテゴリ定格に該当するのは測定回路のみです。製品内部のその他の回路にはいずれの定格も該当しません。

主電源過電圧カテゴリ 定 格

過電圧カテゴリ II (IEC 61010-1 の定義による)

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。

有害物質に関する規制

RoHS2 指令 2011/65/EU に適合。

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。この製品には、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。

バッテリーのリサイクル. 本製品には小型のリチウム・メタル・ボタン電池も内蔵されています。使用済み電池の廃棄については、お住まいの地域の所轄官庁にお尋ねください。

過塩素酸塩の取り扱い. 本製品には CR リチウム電池が搭載されています。CR リチウム電池はカリフォルニア州法により過塩素酸塩材として規定され、特別な取り扱いが求められています。詳細については、Web サイト (dtsc.ca.gov/perchlorate) を参照してください。

バッテリーの輸送. 本機に含まれる小型リチウム一次ボタン電池のリチウム金属の含有量はセルあたり 1g を超えていません。また、メーカーによりセルの種類が表記されており、UN Manual of Tests and Criteria Part III, Sub-section 38.3 の該当する要件を満たしています。リチウム・バッテリーの輸送に際しては、その輸送手段に関わらず、製品を発送する前に、再パッケージ化やラベルの張替えなど、お客様の梱包方法に適用される輸送要件について、運送業者に確認するようにしてください。

まえがき


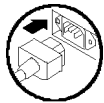
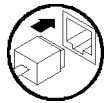
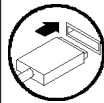
主な特長

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。主な特徴：

- 周波数帯域: 50MHz、70MHz、100MHz、200MHz。
- 2チャンネル・モデル
- 7型の大型 WVGA ワイド・スクリーン・カラー・ディスプレイ
- すべてのチャンネルにおいて、1GS/s のサンプル・レート
- レコード長: 最大 20k ポイント(全チャンネル)
- 取込みレート: 最高 5,000 波形/秒
- 32 種類の自動測定機能
- エッジ、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
- 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


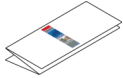
このマニュアルでは、次のアイコンが使用されています。

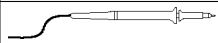
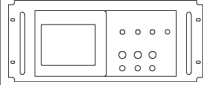
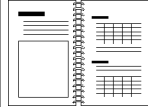


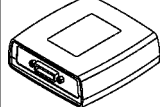
実行順序	前面パネルの電源	電源の接続	ネットワーク	USB
1				

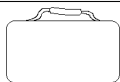
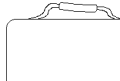
設置

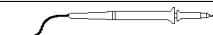
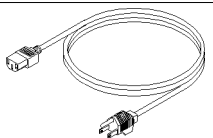
オシロスコープの開梱

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。最新情報は、当社 Web サイト (www.tek.com) をご覧ください。

スタンダード・アクセサリ	
	TPP0100 型 (TBS1052C/TBS1072C 型) 10:1 受動電圧プローブ TPP0100 型プローブは DC~100MHz (-3dB) のシステム帯域幅を持ち、帯域幅が 100MHz までの TBS1000B シリーズ・オシロスコープに標準装備されます。 TPP0200 型 (TBS1102C/TBS1202C 型) 10:1 受動電圧プローブ TPP0200 シリーズ・プローブは、DC~200MHz (-3dB) のシステム帯域幅を持ち、帯域幅が 100MHz を超える TBS1000C シリーズに標準装備されます。
	TBS1000C シリーズ・オシロスコープ法令順守および安全に関する手順書 (英語、日本語、簡体字中国語) (071-3223-XX)。印刷マニュアルが 1 冊付属しています。各言語版のマニュアル一覧については、「オプション・アクセサリ」を参照してください。
電源ケーブル	電源プラグ・オプションを指定してください。
NIM/NIST	校正証明書
5 年保証	材料および製造工程における欠陥に関わる作業および部品について 5 年間保証します。プローブおよびアクセサリは対象外です。プローブおよびアクセサリは、オシロスコープの保証およびサービスの対象外です。プローブやアクセサリに固有の保証および校正の規約については、それぞれのデータ・シートをご参照してください。

オプション・アクセサリ	
	<p>P2220 型: 1:1/10:1 受動プローブ、帯域幅: 200MHz P6101B 型: 1:1 受動プローブ (15MHz、300V_{RMS} CAT II 定格) P6015A 型: 1000:1 高電圧受動プローブ (75MHz) P5100A 型: 100:1 高電圧受動プローブ (500MHz) P5200A 型: 50MHz、50: 1/500:1 高電圧差動プローブ P6021A 型: 15A、60MHz AC 電流プローブ P6022 型: 6A、120MHz AC 電流プローブ A621 型: 2,000A、5~50kHz AC 電流プローブ A622 型: 100A、100kHz、AC/DC 電流プローブ (BNC) TCP303/TCPA300 型: 150A、15MHz AC/DC 電流プローブ (増幅器) TCP305A/TCPA300 型: 50A、50MHz AC/DC 電流プローブ (増幅器) TCP312A/TCPA300 型: 30A、100MHz AC/DC 電流プローブ (増幅器) TCP404XL/TCPA400 型: 500A、2MHz AC/DC 電流プローブ (増幅器) TPP0050 型 TPP0100 型 TPP0200 型</p>
	<p>RM2000B 型ラックマウント・キット: RM2000B 型ラックマウント・キットを使用すると、TBS1000B シリーズ・オシロスコープを業界標準の 19 型ラックに設置できます。このラック・キットでは、ラックの上下間隔を 7 インチ (18cm) 確保する必要があります。ラック・キットの前面から、オシロスコープの電源のオン/オフを切り換えることができます。スライドアウト機構はありません。</p>
	<p>TBS1000C/TDS2000C/TPS2000 シリーズ・デジタル・オシロスコープ・プログラマ・マニュアル: この PDF 版プログラマ・マニュアル (077-0444-XX、英語版) には、コマンドとシンタックスに関する情報が記載されています。マニュアルは当社 Web サイト (www.tektronix.com/manuals) からダウンロードできます。</p>
	<p>TBS1000C シリーズ・デジタル・ストレージ・オシロスコープ・サービス・マニュアル: この PDF 版サービス・マニュアル (077-0897-XX、英語版) には、モジュール・レベルの修理情報が記載されています。マニュアルは当社 Web サイト (www.tektronix.com/manuals) からダウンロードできます。</p>
	<p>TBS1000C シリーズ・デジタル・ストレージ・オシロスコープ・ユーザ・マニュアル: PDF 版ユーザ・マニュアルは、以下の言語版が用意されています。マニュアルは当社 Web サイト (www.tektronix.com/manuals) からダウンロードできます。</p> <p>英語、077-1571-XX フランス語、077-1572-XX イタリア語、077-1574-XX ドイツ語、077-1573-XX スペイン語、077-1576-XX 日本語、077-1579-XX 簡体中国語、077-1580-XX 繁体中国語、077-1581-XX 韓国語、077-1577-XX ロシア語、077-1582-XX</p>
	<p>TEK-USB-488 型アダプタ: この GPIB アダプタを使用すると、オシロスコープを GPIB コントローラに接続できます。</p>

オプション・アクセサリ	
	<p>ソフト・ケース:ソフト・ケース (AC2100) は、オシロスコープ本体を保護するだけでなく、プローブ、電源コードおよびマニュアル類を収納できます。</p>
	<p>トランジット・ケース (HCTEK321 型):オシロスコープを持ち運ぶ際に、振動や衝撃、湿気などから機器を保護するハード・ケースです。このトランジット・ケースに収める場合には、本体をまずソフト・ケースに入れてください。</p>

オプション	
	<p>プローブ・オプション (TBS1XX2C P2220 型):P2220 型プローブ (200MHz 受動電圧プローブ、1:1/10:1 の減衰比) の交換用標準プローブです。</p>
	<p>サービス・オプション (オプション D1: 校正データ・レポート):プローブおよびアクセサリはオシロスコープの保証およびサービスの対象外です。プローブとアクセサリの保証と校正については、それぞれのデータ・シートをご参照ください。</p>
	<p>前面パネル・オーバーレイ:オシロスコープに付属するデフォルトの英語版前面パネルの他に、以下のオーバーレイを利用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> オプション L1: フランス語 (前面パネル・オーバーレイ) オプション L2: イタリア語 (前面パネル・オーバーレイ) オプション L3: ドイツ語 (前面パネル・オーバーレイ) オプション L4: スペイン語 (前面パネル・オーバーレイ) オプション L5: 日本語 (前面パネル・オーバーレイ) オプション L7: 簡体中国語 (前面パネル・オーバーレイ) オプション L8: 繁体中国語 (前面パネル・オーバーレイ) オプション L9: 韓国語 (前面パネル・オーバーレイ) オプション L10: ロシア語 (前面パネル・オーバーレイ)
	<p>各国の電源コード: 付属の電源ケーブルの他に、各国用の電源ケーブルも用意されています。</p> <ul style="list-style-type: none"> オプション A0 型 (北米 120V、60Hz、161-0066-00) オプション A1 型 (欧州 230V、50Hz、161-0066-09) オプション A2 型 (イギリス 230V、50Hz、161-0066-10) オプション A3 型 (オーストラリア 240V、50Hz、161-0066-13) オプション A5 型 (スイス 230V、50Hz、161-0154-00) オプション A6 型 (日本 100V、50/60Hz、161-0342-00) オプション A10 型 (中国 220V、50Hz、161-0304-00) オプション A11 型 (インド 230V、50Hz、161-0400-00)

動作の要件

環境要件

特性	説明
動作時／非動作時温度	動作時: 0℃～+50℃ 非動作時: -30℃～+71℃(最大勾配: 5℃/分)
動作時／非動作時湿度	動作時: <ul style="list-style-type: none">■ 30℃以下で相対湿度5%～90%(RH)■ +30℃超、+50℃以下で5%～60%の相対湿度(RH)、■ 結露のないこと 非動作時: <ul style="list-style-type: none">■ 30℃以下で相対湿度5%～90%(RH)■ +30℃超、+60℃以下で5%～60%の相対湿度(RH)、■ 結露のないこと
動作時／非動作時高度	動作時: 最高 3,000m (9,842 フィート) 非動作時: 最高 12,000m (39,370 フィート)

電力要件

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



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ンド接続が不可欠です。

TPP0100 型、TPP0200 型 10:1 受動プローブに関する情報

TPP0100 型、TPP0200 型は、10:1 の減衰比、高インピーダンスの 10:1 受動プローブです。これらのプローブは TBS1000C シリーズのオシロスコープ用に設計されています。これらのオシロスコープの入力容量は 14pF です。

これらのプローブの補正レンジは 8～18pF です。

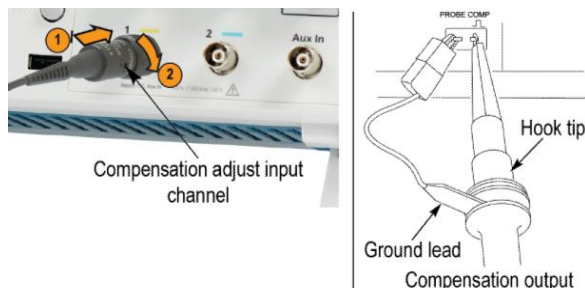
これらのプローブには、お客様や当社で修理できる部品はありません。



警告: TPP0100 型、TPP0200 型プローブは、オシロスコープの機種を問わず、フローティングさせないでください。

オシロスコープへのプローブの接続

以下の図に示すようにプローブを接続します。



プローブの補正

オシロスコープの入力特性には個々に差異があるため、オシロスコープ上でプローブをあるチャンネルから別のチャンネルに接続し直した後は、プローブの低周波補正を調節しなければならない場合があります。

校正済みの 1KHz 方形波 (1ms/div で表示) の立上りエッジと立下りエッジの間で顕著な差異が認められる場合は、以下の手順を実行して低周波補正を最適化してください。

1. 測定に使用するオシロスコープのチャンネルにプローブを接続します。
2. オシロスコープの前面パネルにあるプローブ補正出力端子にプローブを接続します。

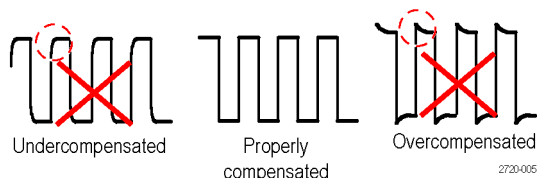


警告: 感電を避けるために、オシロスコープの Probe Comp (プローブ補正) 信号への接続は、この調節を行うときのみに行ってください。

3. オートセット(Autoset)を押すか、その他の方法でオシロスコープを調節し、安定した波形表示が得られるようにします。
4. ディスプレイに上端が完全に平坦な方形波が表示されるまで、プローブのトリマを調整します(下図を参照)。



警告: 感電を避けるため、補正の調節には絶縁された調節ツール以外は使用しないでください。



プローブと測定回路の接続

被測定回路との接続には、プローブに付属のスタンダード・アクセサリを使用します。



警告: プローブやアクセサリの使用時の感電を避けるために、プローブ本体やアクセサリの指ガードの先には絶対に指を出さないようにしてください。

感電を避けるため、プローブを被測定回路に接続する前に、グランド・リードとグランド・スプリングが完全に噛み合っていることを確認してください。

スタンダード・アクセサリ

プローブに付属しているアクセサリを下記に示します。

品名	説明
	<p>カラー・バンド オシロスコープのチャンネルを色で識別できるように、プローブ・ヘッドに装着します。 追加注文時の当社部品番号: 016-0633-xx (5 対)</p>
	<p>フック・チップ フック・チップをプローブ・チップにかぶせ、次にフックを回路に接続します。 追加注文時の当社部品番号: 013-0362-xx</p>
	<p>グランド・リード、ワニロクリップ付き リードを確実にプローブ・ヘッドのグランドに接続し、次に回路のグランドに接続します。 追加注文時の当社部品番号: 196-3521-xx</p>
	<p>グランド・スプリング 接地経路のインダクタンスによる高周波信号の異常を最小限に抑え、高い信号忠実度での測定を可能にします。 スプリングをプローブ・チップのグランド・バンドに取り付けます。スプリングを曲げて、信号テスト・ポイントから最大 0.75 インチまで離すことができます。 追加注文時の当社部品番号: 016-2028-xx (2 個)</p>
	<p>調整用ドライバ 追加注文時の当社部品番号: 003-1433-xx</p>

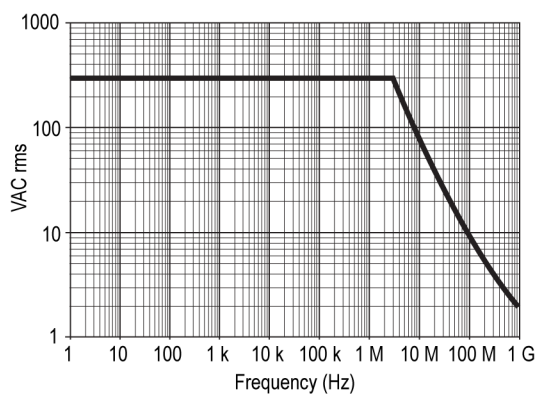
オプション・アクセサリ プローブのオプション・アクセサリ(別途注文品)を以下に示します。

アクセサリ	部品番号
ワニ口付きグランド・リード(12 インチ)	196-3512-xx
6 インチ・クリップオン・グランド・リード	196-3198-xx
グランド・スプリング(短)(2 個)	016-2034-xx
MicroCKT テスト・チップ	206-0569-xx
マイクロ・フック・チップ	013-0363-xx
ユニバーサル IC キャップ	013-0366-xx
回路基板テスト・ポイント/PCB アダプタ	016-2016-xx
ワイヤ・スプール、32AWG	020-3045-xx

仕様 表 1: 電気仕様と機械仕様

特性	TPP0100 型	TPP0200 型
周波数帯域(−3dB)	DC~100MHz	DC~200MHz
システム減衰確度	10:1 ±3.2%	10:1 ±3.2%
補正範囲	15pF~25pF	15pF~25pF
システム入力抵抗(DC)	10MΩ ±1.5%	10MΩ ±1.5%
システム入力容量	<12pF	<12pF
システム立上り時間(代表値)	<3.5ns	<2.3ns
伝搬遅延	~6.1ns	~6.1ns
最大入力電圧	300V _{RMS} CAT II	300V _{RMS} CAT II
ケーブル長	1.3m	1.3m

性能グラフ



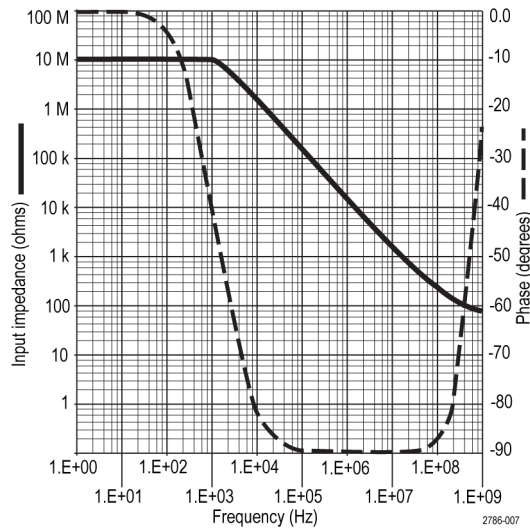


表 2: 規格と承認

性能	説明	
EC 適合宣言	『Official Journal of the European Communities』に記載の以下の基準に準拠します。 低電圧指令 2006/95/EC: EN61010-031:2002	
安全基準	UL61010-031:2007 CAN/CSA C22.2 No. 61010-031-07 IEC61010-031、IEC 61010-031/A1:2008	
測定カテゴリ	カテゴリ	このカテゴリの製品例
	CAT III	配電レベルの電源、固定設備
	CAT II	局所レベルの電源、機器、携帯用機器
	CAT I	AC 電源に直接接続されない機器
汚染度 2	導電性汚染物質が存在する可能性のある環境では使用しないでください (IEC 61010-1 に定義)。屋内使用のみについての評価です。	



機器のリサイクル:この製品は WEEE Directive 2002/96/EC (廃棄電気・電子機器に関する指令) に基づく EU の諸要件に準拠しています。リサイクル方法の詳細については、当社 Web サイト (www.tektronix.com) の「Support/Service」を参照してください。

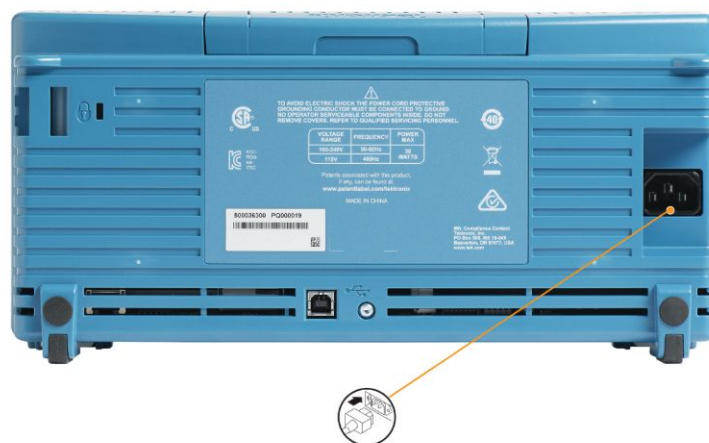
オシロスコープの概要

オシロスコープの電源投入

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。

オシロスコープの電源をオンにするには、以下の手順を実行します。

1. 本機に付属する電源コードをオシロスコープの電源コネクタに接続します。
2. 電源コードを適切な AC 電源に接続します。



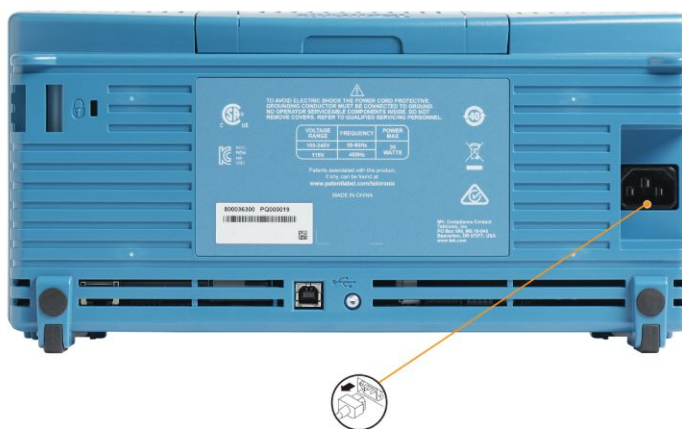
3. 上部の電源ボタンを押します。

On/Off Button



オシロスコープの電源をオフにするには、以下の手順を実行します。

1. 上部の**電源**ボタンを押します。
2. 主電源およびオシロスコープの電源コネクタから電源コードを取り外します。



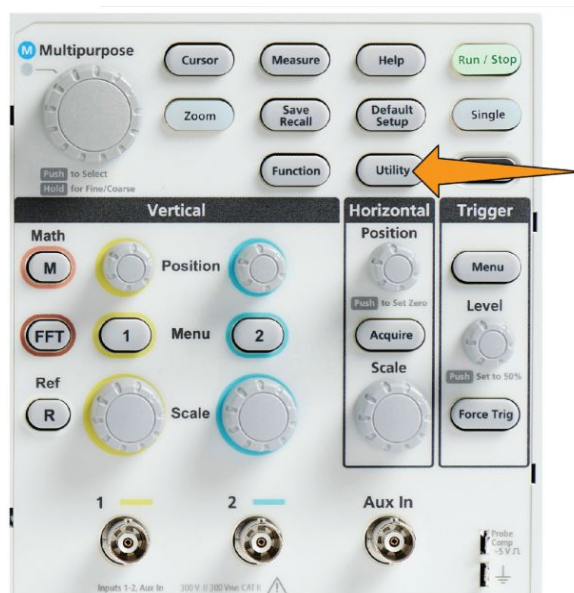
注: オシロスコープの電源をオフにすると、現在の機器の設定が不揮発性メモリに保存されます。電源をオンにすると、保存された設定が復元されます。

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 10 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. 前面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。



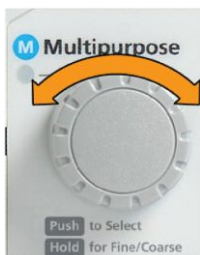
汎用(Multipurpose)ノブを使用することにより、オンスクリーン・メニュー、メッセージ、およびダイアログ・ボックスを操作できます。

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  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で、その値を確定できます。



ノブには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。



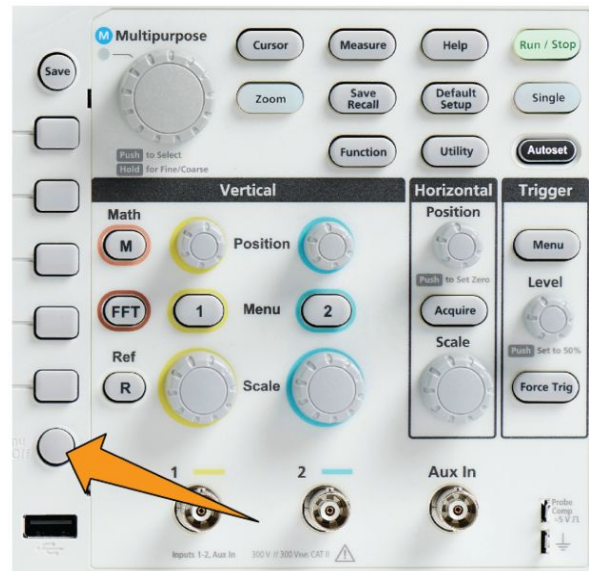
3. 汎用(Multipurpose)ノブを回して、言語を選択します。



- 汎用(Multipurpose)ノブを押して、ハイライト表示された言語を選択します。表示がただちに選択された言語に切り替わります。

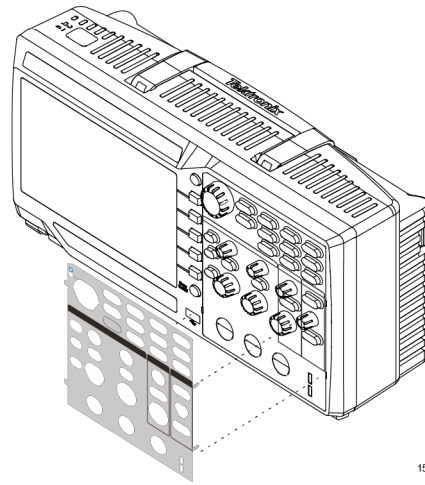


- メニュー・オン/オフ(Menu On/Off)ボタンを押して、ユーティリティ(Utility)メニューを閉じます。



- 英語以外の言語を使用する場合は、前面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、前面パネル・オーバーレイを取り外します。



1571-04

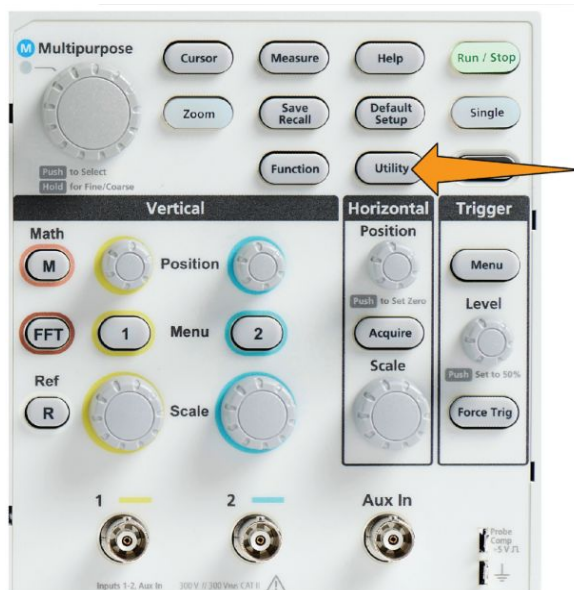
日時の変更

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。

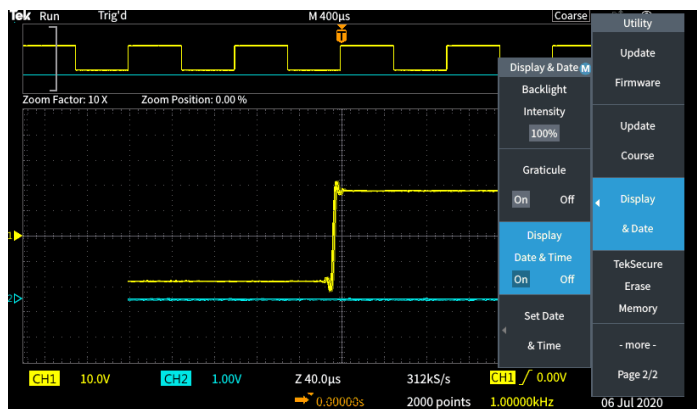
注: クロックでは、季節による時間変更の自動調整は行われません。うるう年の調整は行われます。

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。

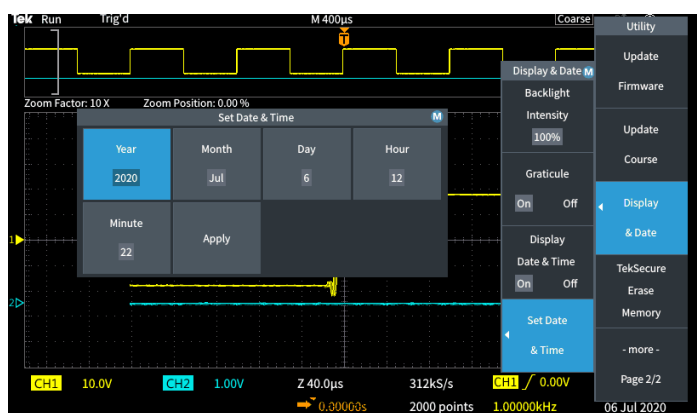
1. 前面パネルのユーティリティ(Utility)ボタンを押します。



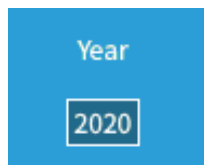
2. - 次へ - 1/2 ページ(-More- Page 1/2)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 表示(Display)サイドメニュー・ボタンを押します。汎用(Multipurpose)ノブを回して、日時の表示(Display Date & Time)を選択します。日時の設定(Set Date & Time)メニューが表示されます。



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

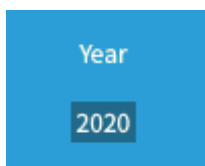


- 汎用(Multipurpose)ノブをクリックして、年の値を設定できる状態にします。数値フィールドの周囲に白いボックスが表示されます。これは、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、その値を変更できることを示しています。

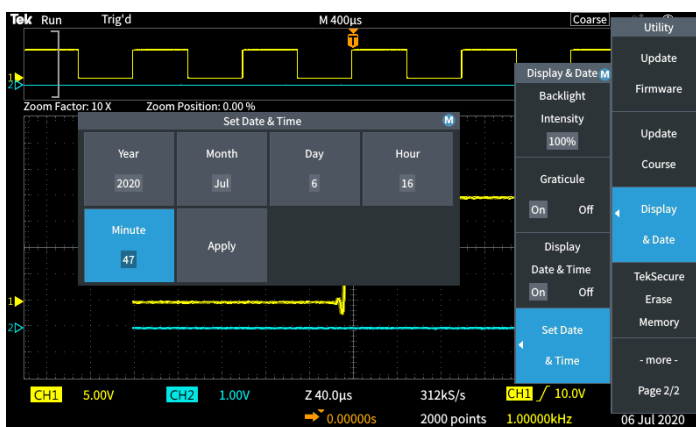


- 汎用(Multipurpose)ノブを回して、フィールドの年の値を変更します。

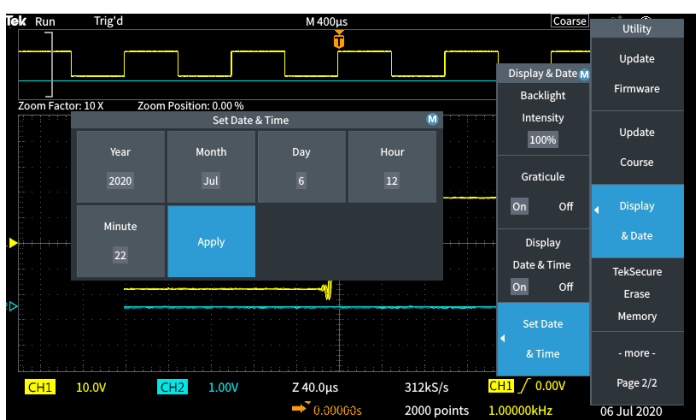
正しい値を選択したら、汎用(Multipurpose)ノブをクリックします。数値が入力され、ノブはメニュー選択モードに戻ります。



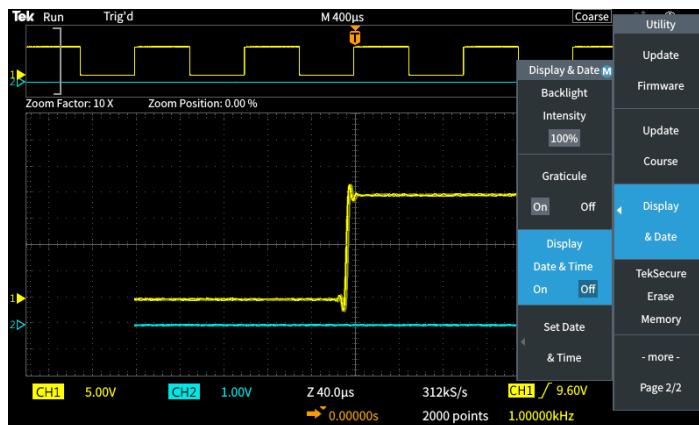
- ステップ 2～5 を繰り返して、日時設定(月(Month)、日(Day)、時(Hour)、分(Minute))をそれぞれ選択し、変更します。



- 日付と時刻をすべて変更し終わったら、汎用(Multipurpose)ノブを回して、適用(Apply)を選択した後、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。



- 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。



- メニュー・オン/オフ(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。



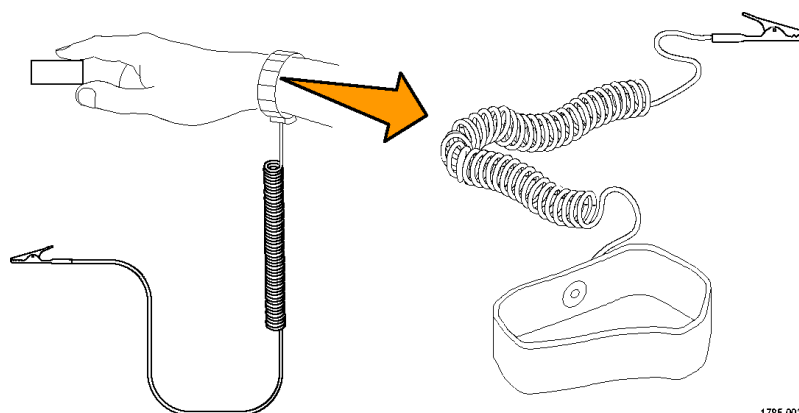
サポートされるプローブのタイプ

TBS1000C 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ウンド、またはオシロスコープが接続されているのと同じグラウンド回路に、接地ストラップを接続します。



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。

<p>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 オシロスコープの電源投入 (13 ページ) を参照してください。</p>	
<p>オシロスコープの電源をオンにします。</p>	<p>On/Off Button</p> <p>The photograph shows a Tektronix TBS1000C series digital oscilloscope. An orange arrow points to the 'On/Off' button located on the top right of the front panel. The screen displays a waveform.</p>

プローブをチャンネル 1 に接続します。



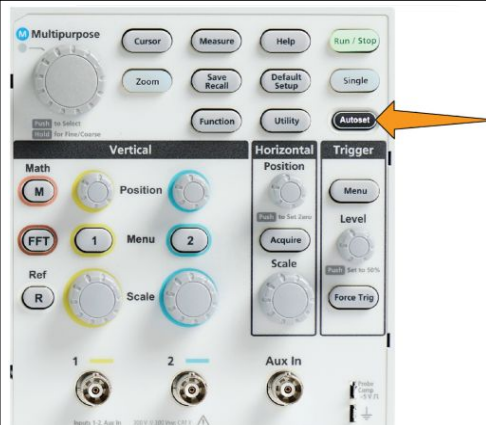
プローブ・チップとグランド・リードをオシロスコープの前面パネルの PROBE COMP コネクタに接続します。プローブ・チップ・コネクタを 5V コネクタに接続し、アース・チップを接地コネクタに接続します。



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。[オシロスコープのデフォルト設定\(工場出荷時設定\)](#)(187 ページ)を参照してください。



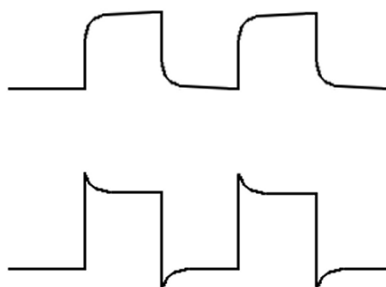
オートセット(Autose)を押します。



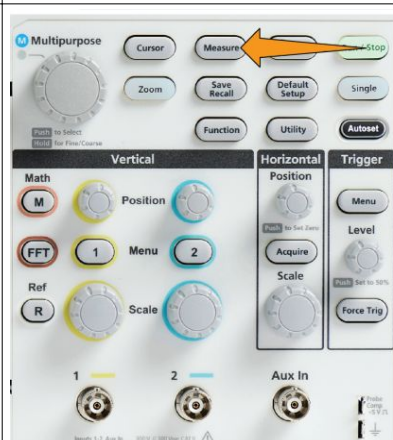
スクリーンに方形波が表示されます。



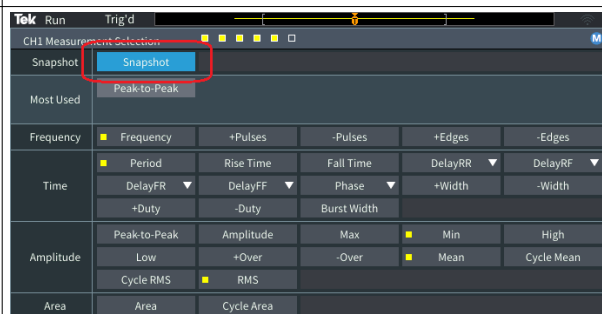
表示された方形波の上部が平坦でない場合には、以下のプローブの高周波応答を補正する手順を実行します。プローブの補正はこの機能チェックが終わった後に実行します。



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。



汎用(Multipurpose)ノブを回して、スナップショット(Snapshot)を選択します。



汎用(Multipurpose)ノブをクリックすると、スナップショット(Snapshot)画面が表示されます。[測定のスナップショットを取得する](#)(95 ページ)を参照してください。
 周波数(Frequency)の値が 1kHz 以内、周期(Period)の値が 1ms 以内に収まっていることを確認します。

Snapshot On Ch1		
Frequency	Frequency	998.5Hz
	-Pulses	5
	-Edges	6
Time	Period	1.001ms
	Fall Time	2.611μs
	-Width	502.3μs
	-Duty	50.16%

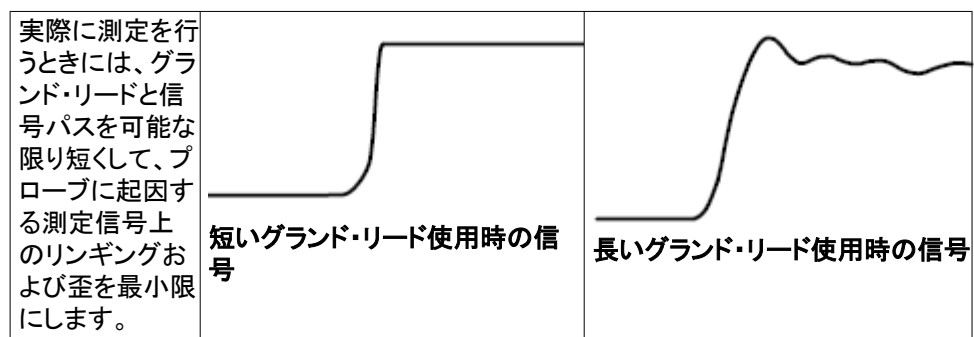
メニュー・オン/オフ(Menu On/Off)ボタンを押して、スナップショット(Snapshot)画面を閉じます。メニュー・オン/オフ(Menu On/Off)ボタンをもう一度押して、測定(Measurement)画面を閉じます。



オートセットとは

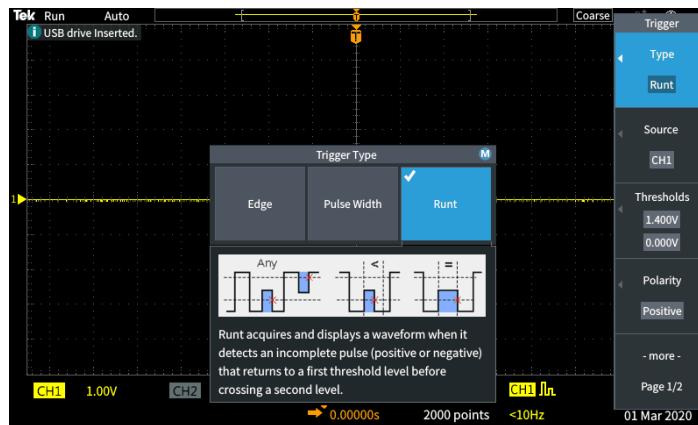
先ほどの機能チェックでは、安定した波形を表示するために、**オートセット (Autoset)** ボタンが使用されました。**オートセット (Autoset)** は、オシロスコープのアクイジション、水平軸、トリガ、および垂直軸のコントロールを自動的に調整し、アクティブな (表示された) チャンネルについて 5~6 つの波形サイクルを表示します。未知の信号を表示する必要があるときに、この強力な機能を使用すると時間を節約できます。詳細については、オートセットのトピックを参照してください。[オートセットの使用](#) (71 ページ) を参照してください。

プローブおよびグランド・リードに関するヒント



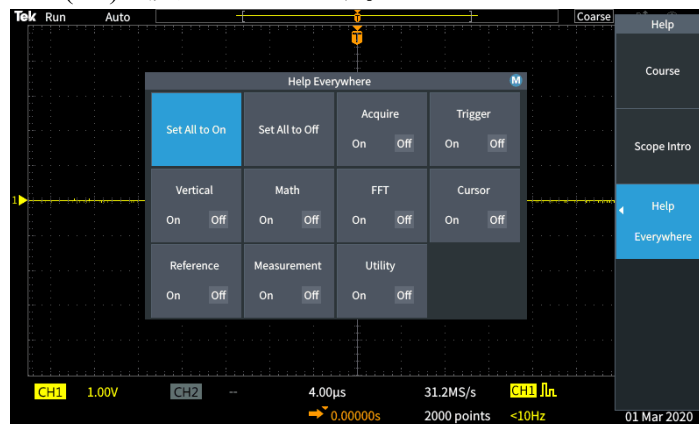
設定に関するヘルプ情報を画面に表示する: 状況依存ヘルプ (Help Everywhere)

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。

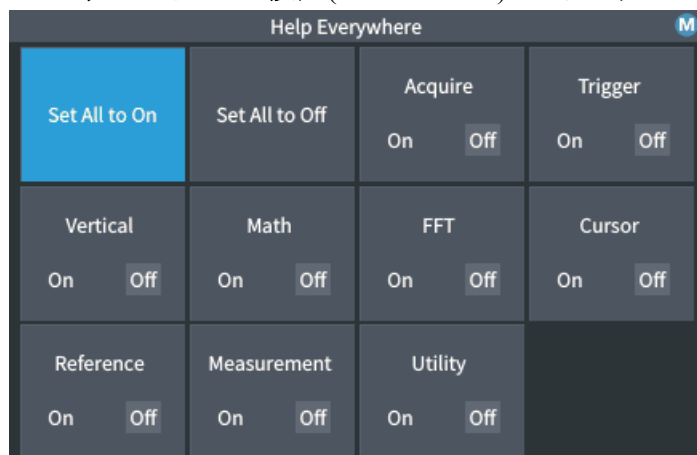


状況依存ヘルプ (Help Everywhere) は、サポートされているすべての設定について有効にすることも、あるいはトリガ (Trigger) コントロール、垂直軸 (Vertical) コントロールなど、特定の機能グループについてのみ有効にすることもできます。

1. 前面パネルのヘルプ (Help) 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、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。

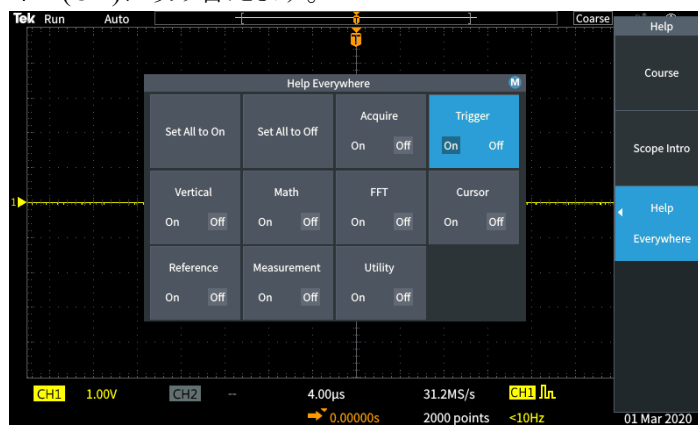


3. 状況依存ヘルプ(Help Everywhere)の表示をすべてオンまたはオフにするには、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、すべてをオンに設定(Set All to On)またはすべてをオフに設定(Set All to Off)を選択し、ノブをクリックしま



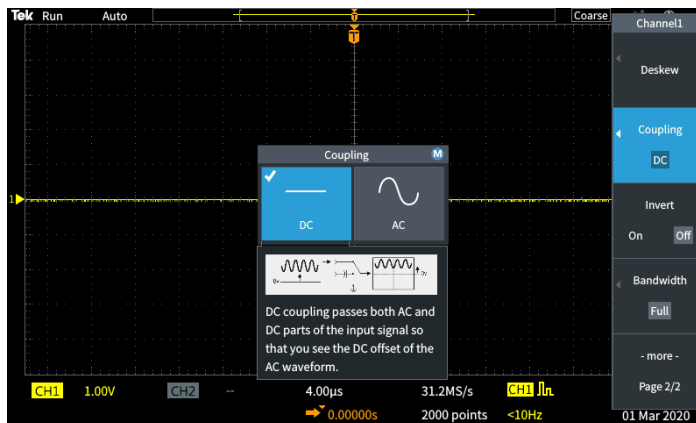
す。

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)。

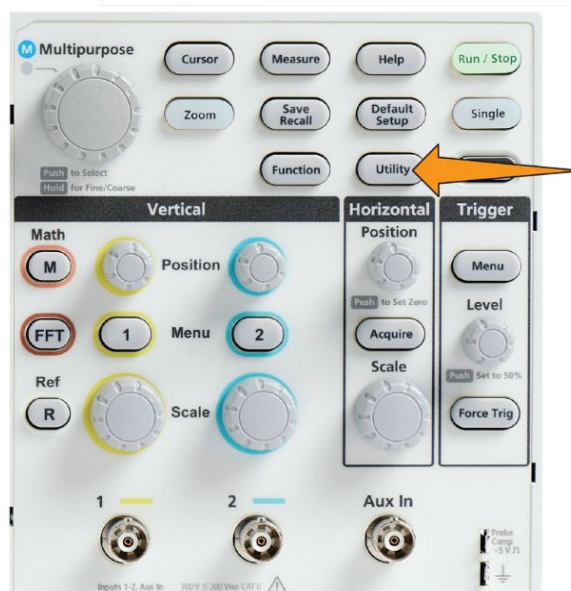


信号経路補正 (SPC)

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、5mV/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 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前面の **Aux 入力 (Aux In)** 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. 自己校正/診断 (Calibration & Diagnostic) サイドメニュー・ボタンを押します。
5. 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。

6. 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。

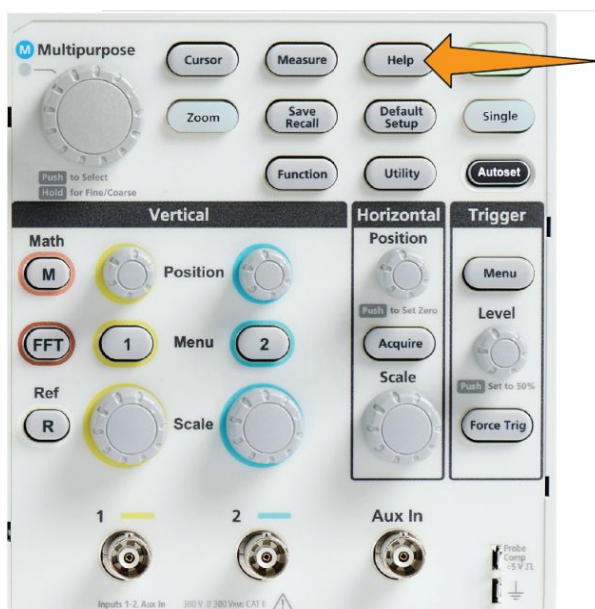
7. メニュー・オン/オフ(Menu Off)を押して、メッセージおよびメニューを消します。
8. プローブをオシロスコープに再接続します。

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. 前面パネルのヘルプ (Help) ボタンを押します。



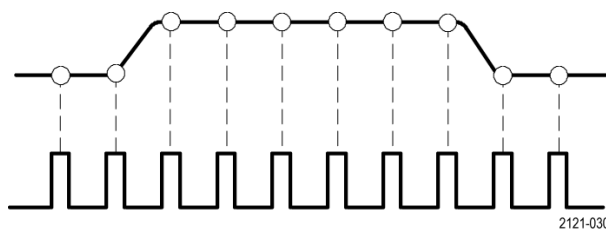
2. オシロスコープの概要 (Scope Intro) サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、トピック見出しを選択し、クリックします。
4. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、読みたいトピックを選択し、クリックします。
5. 該当するサイドメニュー・ボタンを押して、主題カテゴリのメニューに戻り、次のトピックを選択し、クリックして内容を表示します。
6. そのカテゴリのトピックを見終えたら、オシロスコープの概要 (Scope Intro) サイドメニュー・ボタンを押してメイン・メニューに戻り、次に読みたいカテゴリを選択しま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

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。



TBS1000C 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。

Horizontal (垂直軸)の Scale (スケール) 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。

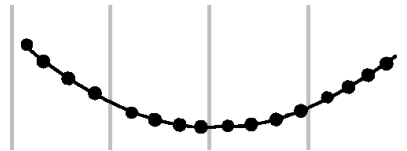
注:

- 両チャンネルともアクティブ時の最大サンプルレートは $1GS/s$ です。
-

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、1,000 ポイントから 20k ポイント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、**波形のアクイジション**、または短縮して**アクイジション**と呼びます。アクイジションのたびに、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。

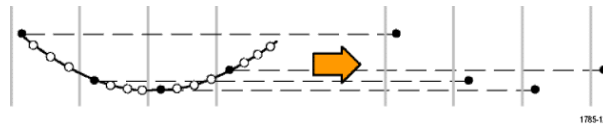
波形レコードは、さらに同じサイズのサンプルの集合体である**アクイジション・インターバル**に分割されます。オシロスコープは、このアクイジション・インターバルを使用して、計算を実行し、インターバルあたりの最小／最大データ値、またはインターバルあたりの信号の平均値といったデータを解析し、表示します。アクイジション・インターバルの値をどのように使用するかについては、アクイジション・モードで設定されます。



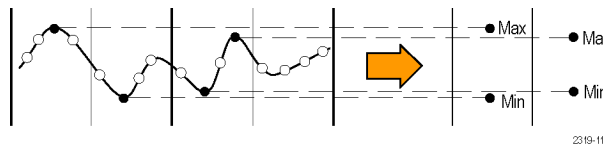
アキュイジション・モードの概念

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。



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。



ハイレゾ(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。ハイレゾ・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。



アベレージ(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。アベレージ・モードはランダムノイズを減少させるのに使用します。



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。

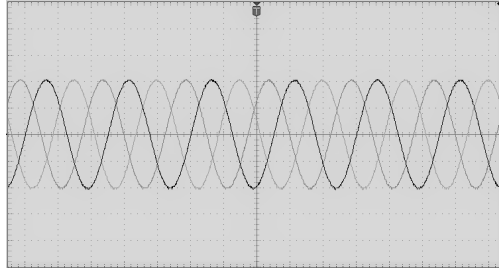


図 1: トリガされていない表示

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。

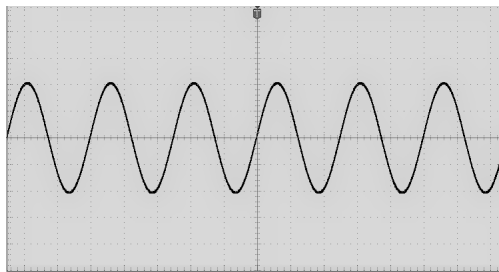


図 2: トリガされた表示

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)。

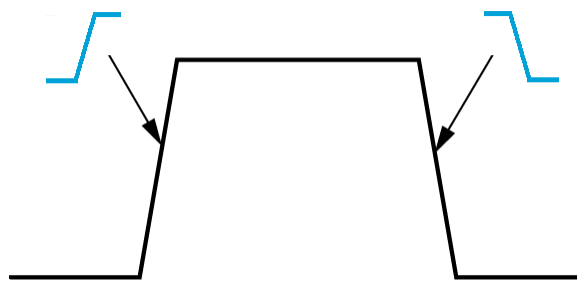
プリトリガ・データは、信号に関する問題の解決に役立ちます。たとえば、テスト回路に見られる不要なグリッチの原因を調査する場合には、グリッチ信号でトリガし、プリトリガ波形を観測します。グリッチの前に発生する事象を解析することにより、グリッチの原因の調査に役立つ情報を入手できる可能性があります。

トリガにおけるスロープおよびレベルの概念

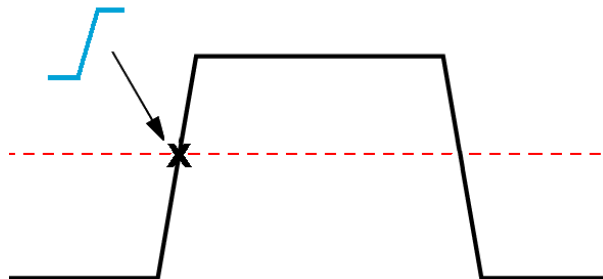
オシロスコープでは、トリガによって安定した波形を表示するために、スロープおよびレベルの両方の条件を検出する必要があります。

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ョルド・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。



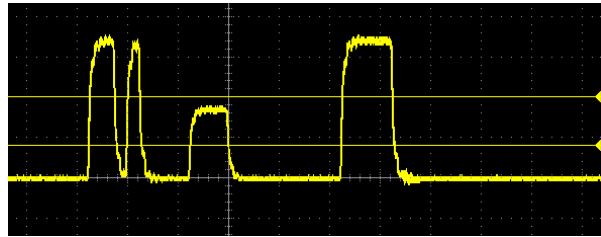
トリガ・スレッショルドのレベル(または、単にレベル)は、オシロスコープがトリガする必要がある信号の振幅値を設定します。



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。

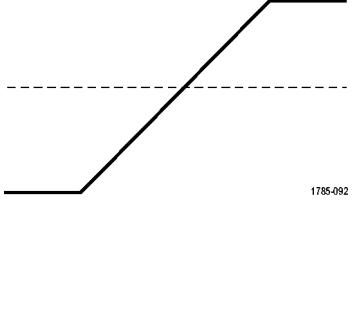
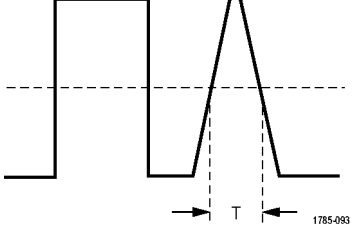
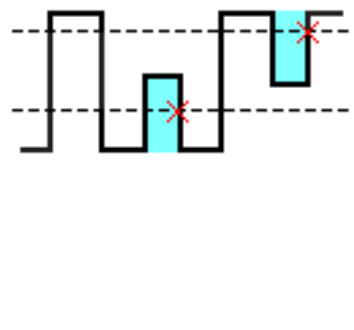
スクリーン右端にある矢印は、その信号のスレッシュホールド・レベルを表しています。

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ができます。

トリガ・タイプ	トリガ条件	トリガ条件
エッジ		<p>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ールド（トリガ・レベル）を通過すると発生します。</p> <p>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ができます。</p>
パルス幅		<p>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ができます。正のパルスまたは負のパルスでトリガができます。</p> <p>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。</p>
ラント		<p>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。</p> <p>任意の正または負（または両方）のラント信号でトリガができます。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ができます。</p> <p>ラント・トリガは主にデジタル信号で使用されます。</p>

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、トリガ回路の 85kHz を超える信号を減衰します。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、トリガ回路の 65kHz 未満の信号を減衰します。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(**Auto**)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。

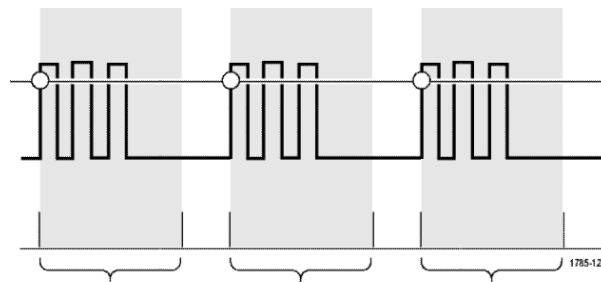
オート(**Auto**)モードでは、有効なトリガ・イベントがなくても強制的にトリガされるので、ディスプレイ上の波形の同期は取れません。波形は、画面全体に波打って表示されます。有効なトリガが発生するとディスプレイは安定します。

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。[利用可能なトリガ・タイプ\(44 ページ\)](#)を参照してください。

トリガ遅延(アキュイジション・モード)

通常のアキュイジション・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 6ms 後に発生する信号の特性を観測できます。

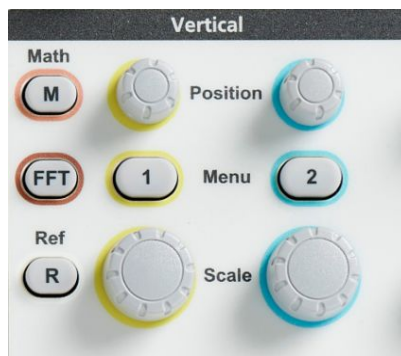
チャンネル入力パラメータを設定する

垂直軸(Vertical)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、各チャンネルの入力パラメータを設定するためのメニュー・オプションを表示できます。チャンネルの設定はそれぞれ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。

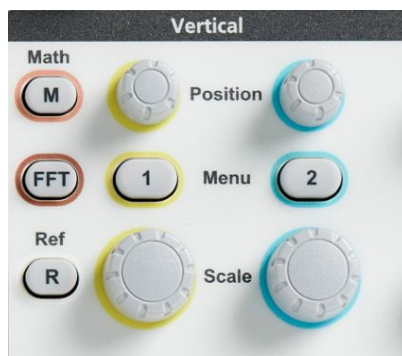


2. - 次へ - 1/2 ページ(-More- Page 1/2)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 結合(Coupling)サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、結合の種類を選択し、クリックします。
DC 結合では、信号の AC と DC の成分が両方渡されます。
AC 結合では、DC 成分がブロックされ、AC 信号のみが渡されます。

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。

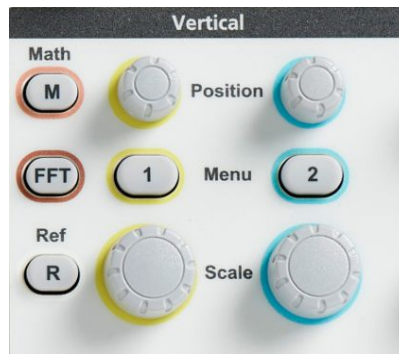


2. **- 次へ - 1/2 ページ(-More- Page 1/2)**サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 通常の操作では、**反転(Invert)**サイドメニュー・ボタンを**オフ (Off)**に切り替え、プリアンプで信号の極性を反転させる場合には、**オン(On)**に切り替えます。

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すが、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。

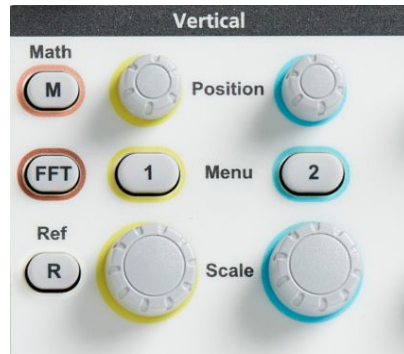


2. - 次へ - 1/2 ページ(-More- Page 1/2)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 帯域(Bandwidth)サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、帯域幅設定を選択し、クリックします。
 - フル(Full)では、オシロスコープで対応可能な最大帯域幅が設定されます。
 - **20MHz** では、帯域幅が 20MHz に設定されます。

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。

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。

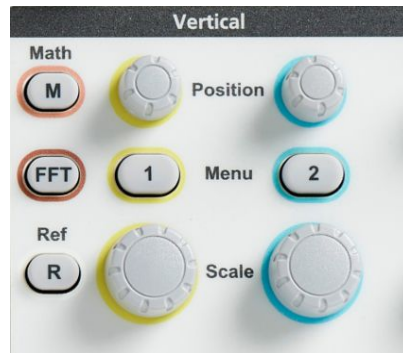


2. プローブ設定(Probe Setup)サイド・メニューを押して、プローブ設定(Probe Setup)サブメニューを表示します。
3. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、プローブ・タイプ(Probe Type)サブメニュー項目を選択し、クリックします。
4. プローブ・タイプ(電圧(Voltage)または電流(Current))を選択し、クリックします。

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、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。

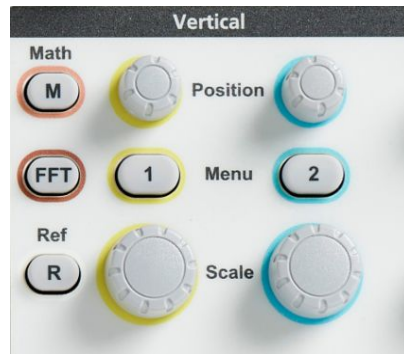


2. **プローブ設定(Probe Setup)**サイド・メニューを押して、**プローブ設定(Probe Setup)**サブメニューを表示します。
3. **汎用(Multipurpose)**ノブを使用して、**減衰(Attenuation)**サブメニュー項目を選択し、クリックします。
4. **汎用(Multipurpose)**ノブを使用して、減衰比を選択し、変更します。

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 1:1 または 10:1 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。

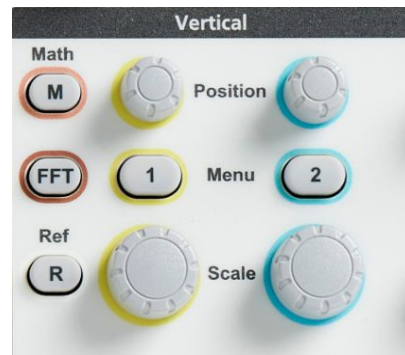


2. **プローブ設定(Probe Setup)**サイド・メニューを押して、**プローブ設定(Probe Setup)**サブメニューを表示します。
3. **汎用(Multipurpose)**ノブを使用して、**1X に設定(Set To 1X)**または **10X に設定(Set To 10X)**サブメニュー項目のいずれかをハイライト表示します。次に**汎用(Multipurpose)**ノブを使用して、その値を確定します。

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、 2Ω 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。

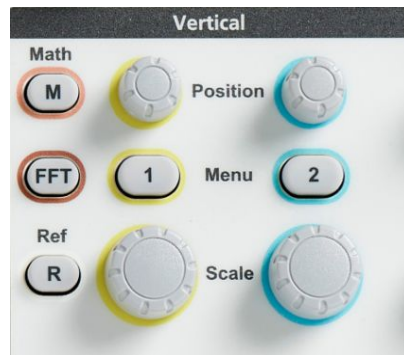


2. **プローブ設定(Probe Setup)**サイド・メニューを押して、**プローブ設定(Probe Setup)**サブメニューを表示します。
3. **汎用(Multipurpose)**ノブを使用して、**電流測定(Measure Current)**サブメニュー項目をハイライト表示します。
4. **汎用(Multipurpose)**ノブを押して、**はい(Yes)**と**いいえ(No)**を切り替えます。
5. **はい(Yes)**を選択した場合は、**電流測定(Measure Current)**サブメニューの下の領域に、Amps/Volts または Volts/Amps 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。[垂直位置と垂直方向のオフセットの違い](#) (58 ページ)を参照してください。

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。



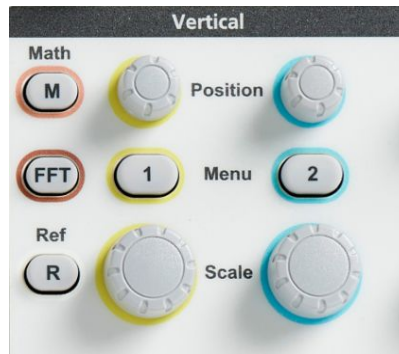
2. オフセット(Offset)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 特定のオフセット電圧を設定するには、**汎用(Multipurpose)**ノブを使用して、オフセット値フィールドを選択し、クリックします。ノブを使用して、値を変更します。変更した値に従って、スクリーン上の波形が移動します。ノブを再度クリックして、フィールドの変更を終了します。
4. オフセット値をゼロに設定するには、**汎用(Multipurpose)**ノブを使用して、**0に設定(Set to 0)**を選択し、クリックします。

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、前面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 [垂直位置と垂直方向のオフセットの違い](#) (58 ページ)を参照してください。

1. 設定したい入力チャンネルの**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. **位置(Position)**サイドメニュー・ボタンを押して、**位置(Position)**サブメニューを表示します。
3. 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。
4. 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。

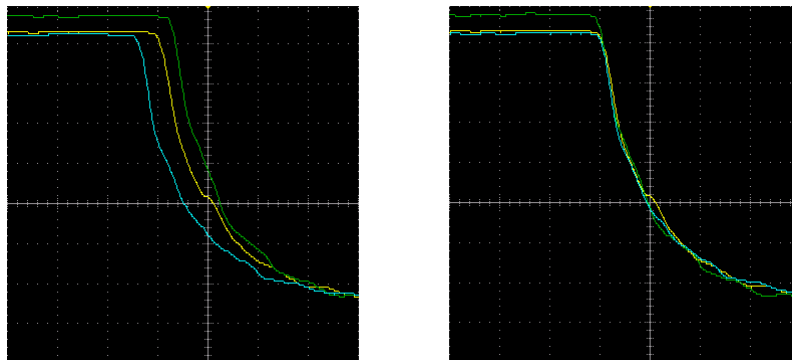
たとえば、信号のピーク領域に合わせて垂直方向のオフセットを設定するには、**垂直軸(Vertical)の位置(Position)**ノブを使用して、ピーク領域を目盛の中心に移動し、さらに波形のピーク領域をより詳細に観測できるように、**垂直軸(Vertical)のスケール(Scale)**ノブを使用して、V/div 設定をより細かく設定します。

チャンネル・デスキューを設定する

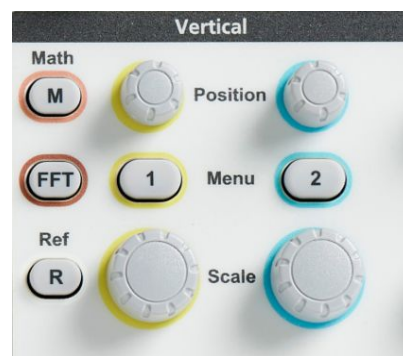
デスキュー(Deskew)は、ケーブル長やプローブ・タイプの違いによる信号遅延を補正します。デスキュー(Deskew)を使用して、すべての信号が同時にオシロスコープに到達するように、個々のチャンネルの信号遅延を調整します。チャンネルをデスキューすることにより、2 つ以上のチャンネルを使用するときや、電流プローブを電圧プローブと一緒に使用するとき、正確に時間相関のとれた測定が可能になります。

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キュー値を調整します。最適な結果を得るには、当社 067-1686-xx などのデスキュー・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 1 と 2 にデスキ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、デスキュー(Deskew)を選択し、クリックします。

4. 特定のデスキ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. デスキ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。

デスキューのヒント

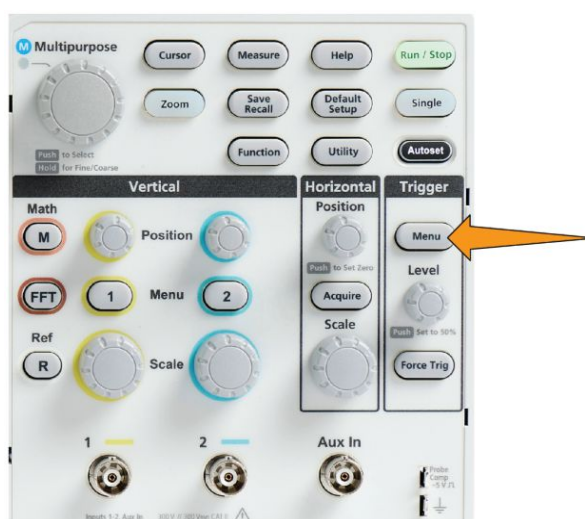
- デスキュー(Deskew)設定は、手動で変更が行われるまで、チャンネルごとに不揮発メモリに保存されます。
- デスキュー(Deskew)設定は、保存されたセットアップ・ファイルに追加されます。
- デフォルト設定(Default Setup)を実行すると、すべてのチャンネルのデスキュー値が **0** にリセットされます。

トリガ・セットアップ

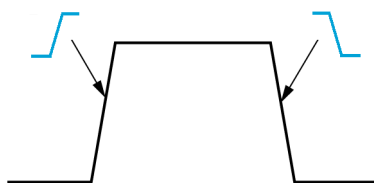
波形エッジでトリガする

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. 前面パネルのトリガ(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. 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。



6. 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。
7. - 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。
8. 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 [トリガ・カップリング](#)(45 ページ)を参照してください。

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。

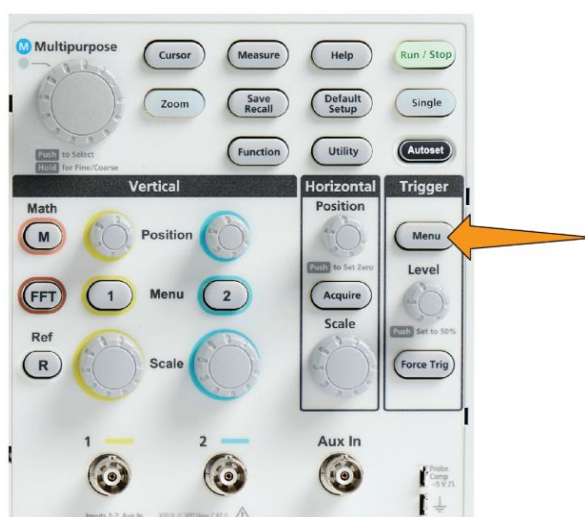
トリガ(Trigger)のレベル(Level)ノブを押すと、すばやくトリガを信号のp-pレベルの50%に設定できます。

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 1ns です [利用可能なトリガ・タイプ\(44 ページ\)](#)を参照してください。

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. 前面パネルのトリガ(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・フィールドをクリックし、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. - 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。
8. 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

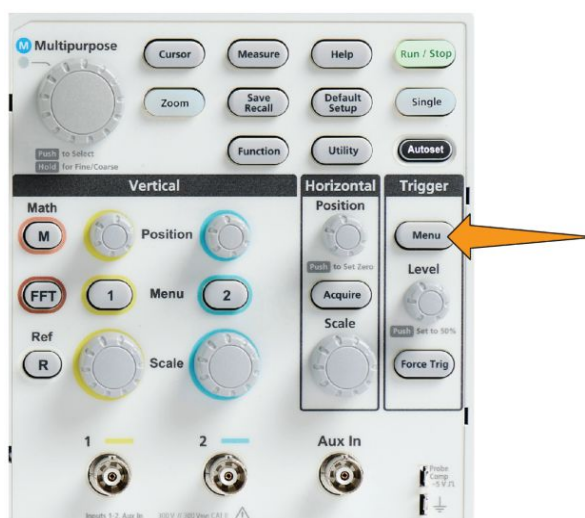
オシロスコープがラント・パルスが発生したときにトリガするように設定するには、次の手順を使用します。また、設定した周期より短い、長い、等しい、あるいは等しくないパルス(幅)でもトリガできます。

ラント・パルスは、2つのスレッショルド・レベルの一方を通過してから他方を通過する前に、最初のスレッショルド・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つのスレッショルド・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 [利用可能なトリガ・タイプ\(44 ページ\)](#)を参照してください。

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 1ns です。

1. 前面パネルのトリガ(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、汎用(Multipurpose)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(TTL、CMOS、ECL など)の信号レベルか、または 0 に設定します。
7. - 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。
8. 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。[トリガ・モード\(45 ページ\)](#)を参照してください。

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. 前面パネルの**トリガ(Trigger)のメニュー(Menu)**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. **モード(Mode)**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、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。[オート\(非トリガ・ロール\)トリガ・モード\(45 ページ\)](#)を参照してください。
 - **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。[ノーマル・トリガ・モード\(46 ページ\)](#)を参照してください。
 - **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。[ホールドオフ・トリガ・モード](#)(46 ページ)を参照してください。

- **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。最小ホールドオフ時間は 20ns です。

AUX 入力を使用して外部信号をトリガ

この手順を使用して、AUX 入力に接続される外部信号から機器をトリガします。

1. 前面パネルのトリガ (**Trigger**) のメニュー (**Menu**) ボタンを押します。
2. トリガタイプ (Trigger 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. サイド・メニューの **Source** (ソース) ボタンを押します。
5. 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、**Aux** ソースを選択し、クリックします。

注: Aux 設定は、エッジとパルス幅トリガ・タイプでのみ使用可能です。

6. Aux コネクタ信号でトリガをかけるには、**カップリング** (Coupling)、**Level** (レベル) および **スロープ** (Slope) の値を設定してください。

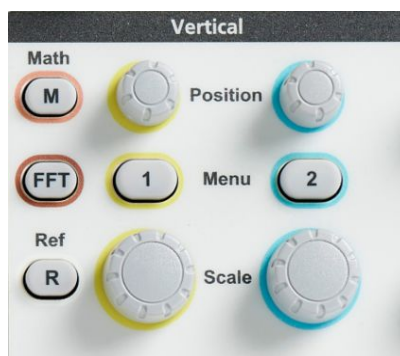
アキュイジションのセットアップ

オートセットの使用

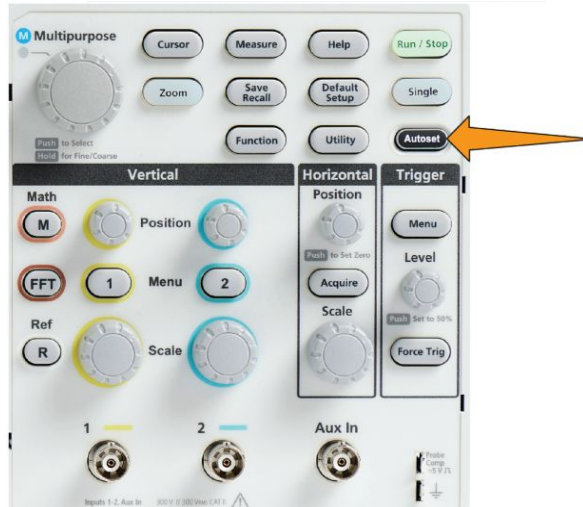
オートセット(Autoset)は、波形を取り込み、表示するための最も簡単な方法です。オートセット(Autoset)では、トリガ・タイプがエッジに、スレッショルド・レベルが50%にそれぞれ自動的に設定され、さらに入力信号を解析して、オシロスコープのアキュイジション、水平軸、水長軸の設定を調整しながら、5~6 サイクルの波形が表示されます。オートセット(Autoset)は、反復的な信号波形をすばやく表示するのに最適な機能です。

次の手順を実行してオートセットを使用します。

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

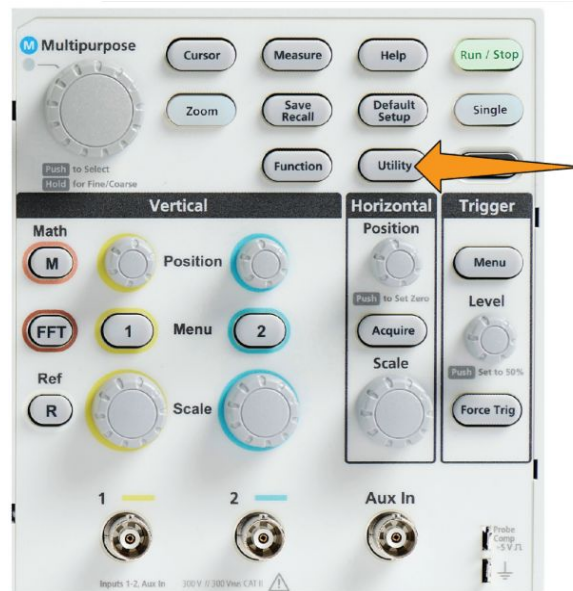
- アクティブなチャンネルが複数存在する場合には、オートセット(Autoset)は、表示チャンネルのうち最も低い番号のチャンネルでトリガして、アクティブなすべてのチャンネルを上から順にスクリーンに表示します。
- オートセットは、垂直方向のオフセットを常に 0V に設定します。
- チャンネル 1 の扱いは特別になるので注意が必要です。すべてのチャンネルがオフであるか、またはチャンネル 1 がオンの場合、オートセット(Autoset)は、信号が存在しない場合であっても、チャンネル 1 の波形の検出、トリガ、表示を試みます(チャンネル 1 は平坦な波形が表示される)。他のチャンネルに信号が存在し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

オートセットを有効／無効にする方法

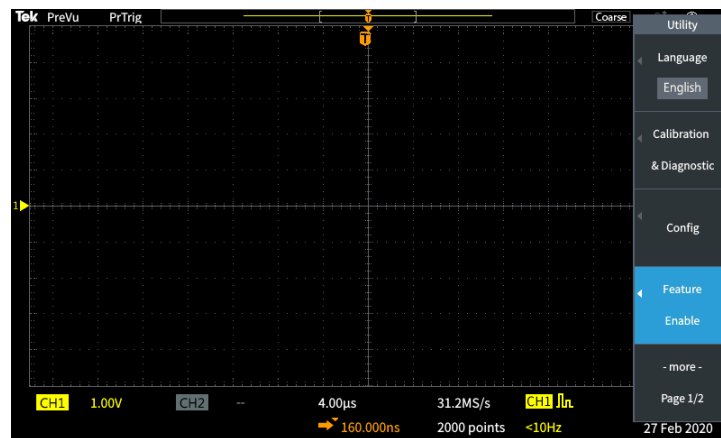
波形を手動で設定する場合は、この手順を使用してオートセット機能を有効／無効にできます。

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。

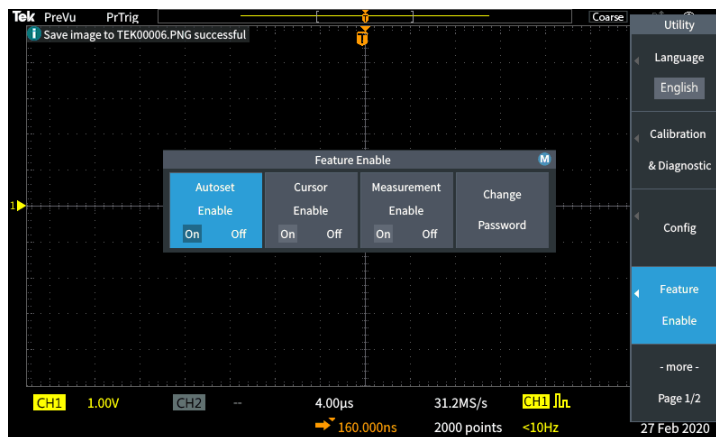
1. ユーティリティ(Utility)を押します。



2. Feature Enable (機能有効) サイドメニュー・ボタンを押します。



- 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。

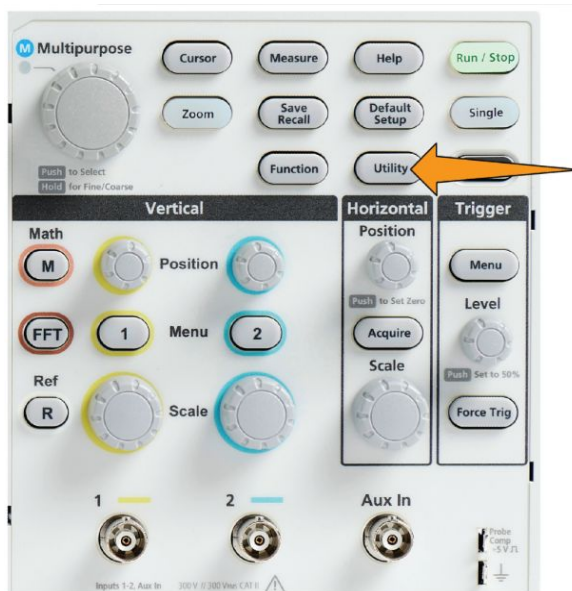


- 汎用(Multipurpose)ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、パスワードを入力し、オートセット機能を無効にします。工場出荷時のデフォルトのパスワードは **000000** です。
- OK** サイドメニュー・ボタンを押して、パスワードを入力し、オートセット機能を無効にします。

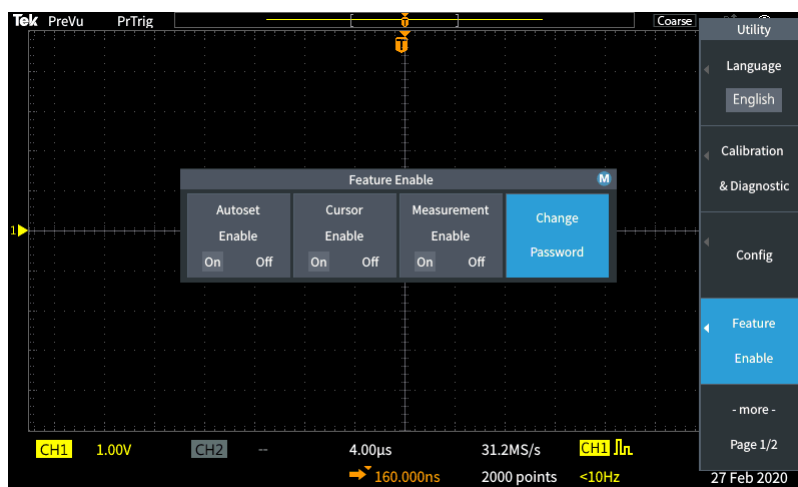
オートセットのパスワードを変更する方法

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. **Feature Enable** (機能有効) 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、オートセット有効(Autoset Enable)を選択し、クリックします。
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。



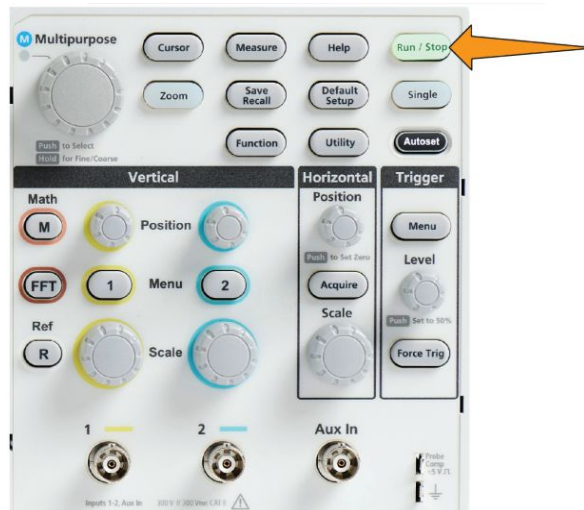
5. 汎用(Multipurpose)ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、アルファベット文字を選択し、現在のパスワードを入力します。**OK** サイドメニュー・ボタンを押します。工場出荷時のデフォルトのパスワードは"000000"です。
6. 汎用(Multipurpose)ノブとサイドメニュー・ボタンを使用して、新しいパスワードを入力します。**OK** サイドメニュー・ボタンを押します。新しいパスワードを再入力して、**OK** サイドメニュー・ボタンを押します。

注: オートセットの有効／無効にはPI コマンドも使用できます。詳細については、プログラマ・マニュアルを参照してください。

アキュイジションの開始および停止

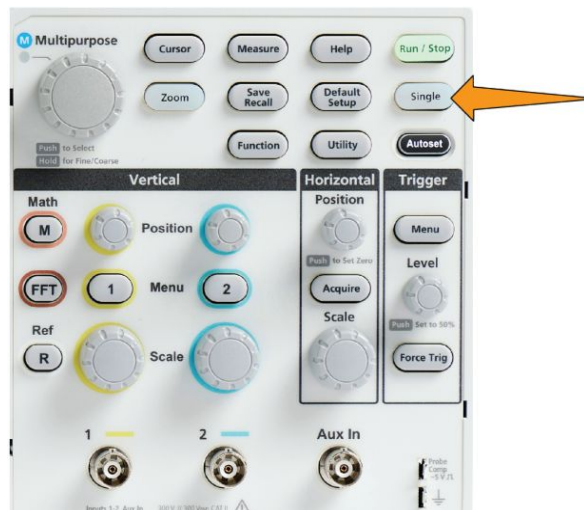
アキュイジション／トリガ・パラメータを定義した後に、**実行／停止(Run/Stop)**または**シングル(Single)**でアキュイジションを開始します。

- **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。

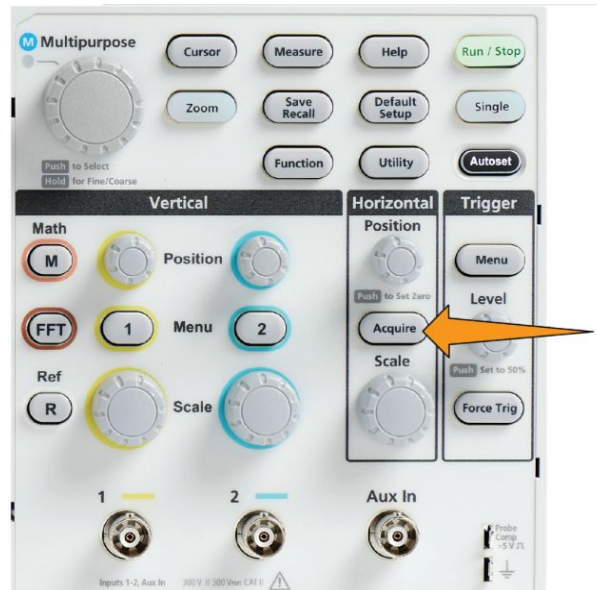
シングル・アキュイジションに対しては、トリガ・モードは**ノーマル(Normal)**に設定されます。



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われます。アキュイジション・モードの概念(39 ページ)を参照してください。

1. 取込み(Acquire)を押します。

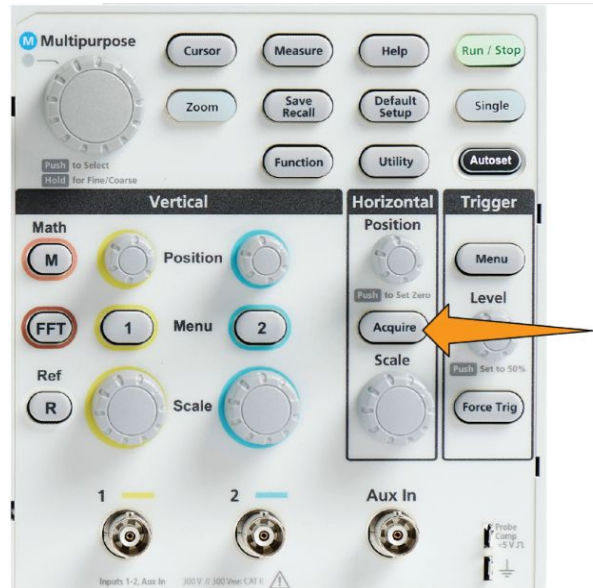


2. モード(Mode)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用(Multipurpose)ノブを回して、モード(サンプル(Sample)、ピーク検出(Peak Detect)、ハイレゾ(Hi res)、平均(Average))を選択し、汎用(Multipurpose)ノブをクリックして、そのモードを有効にします。
4. 平均(Average)を選択した場合は、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、波形を生成するために平均化の対象とするアキュイジションの数を選択します。

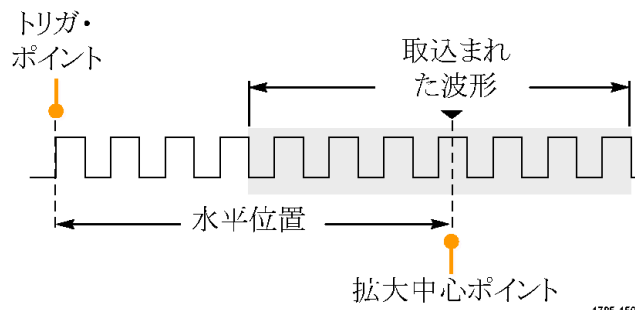
注: ピーク検出モードとハイレゾ・モードのサンプリング周波数は 250MS/s に制限されています。水平軸スケールを小さくすることで、波形を拡大して表示することができます。

アクイジションのトリガ遅延時間を設定する

1. 取込み(Acquire)を押します。



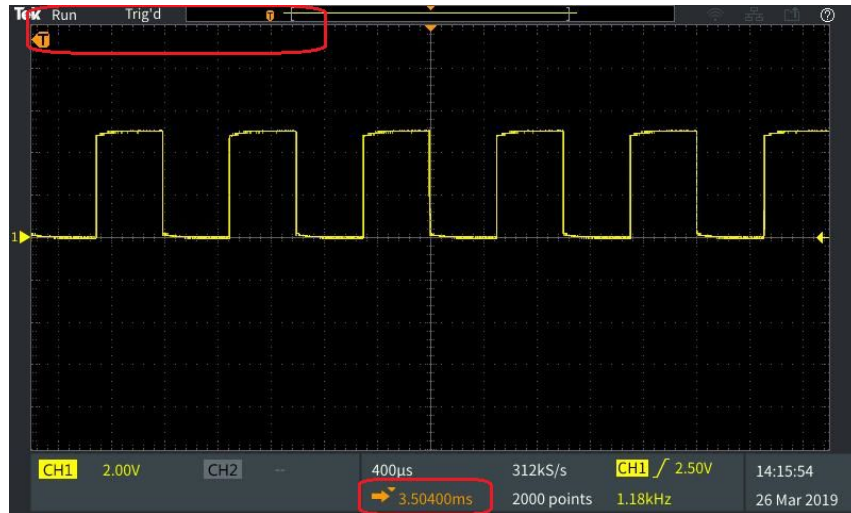
2. 遅延(Delay)サイドメニュー・ボタンを押して、オンまたはオフに切り替えます。オフ(Off)に設定すると、水平軸スケールの変更がトリガ・ポイントを中心に行われるように、拡大中心ポイントがトリガ・ポイントに連結されます。



1785-159

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。



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。

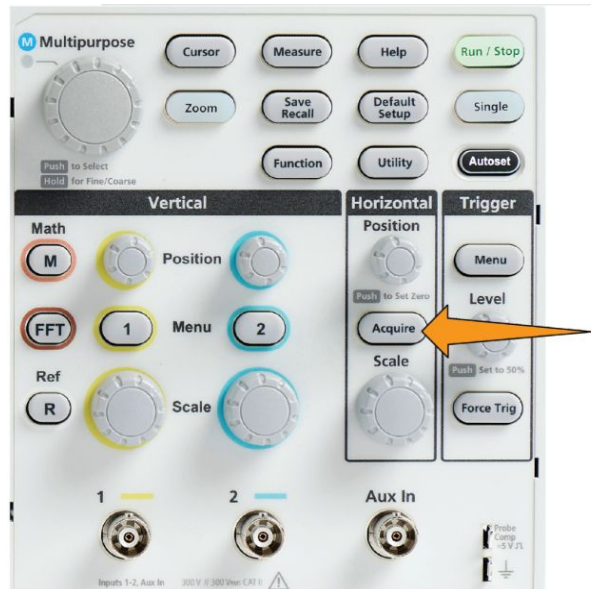
前面パネルの水平軸(Horizontal)の位置(Position)ノブを押すことによっても、トリガ・ポイントを波形レコードの中央に戻せます。

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
[ホールドオフ・トリガ・モード](#)(46 ページ)を参照してください。

レコード長を設定する

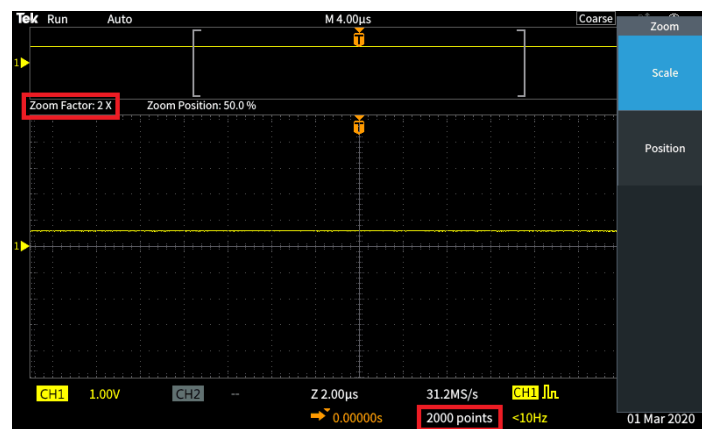
レコード長を設定するには、次の手順を使用します。レコード長は波形レコードに追加されるサンプル(データ・ポイント)の数を設定します。設定可能なレコード長は、1,000、2,000、20,000 ポイントです。

1. 取込み(Acquire)を押します。

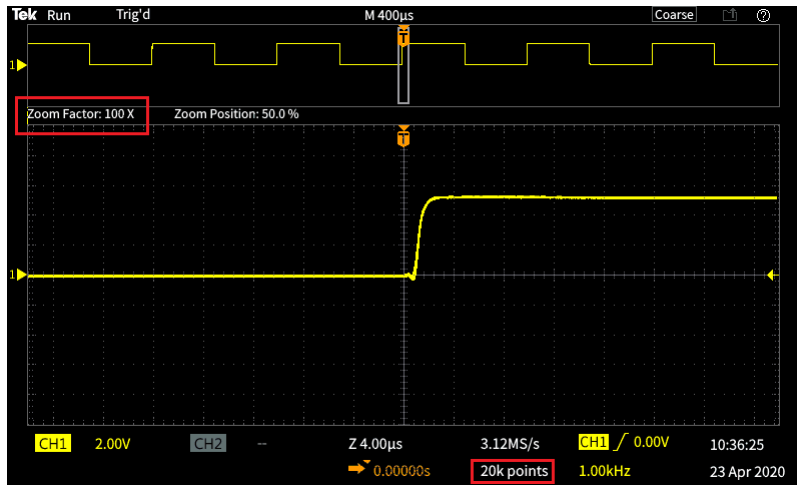


2. レコード長(Record Length)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、レコード長を選択し、設定します。

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。



5,000 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



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 3: 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)
40ms/div	1000、2000、20k

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)機能を使用するとき
 - 測定(波形測定(Measure)メニュー)の実行
 - トリガ・モードがノーマル(Normal)に変更されたとき
 - 水平軸スケールが40ms/div以上に設定されたとき

注: 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。

[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\(84 ページ\)](#)を参照してください。

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。

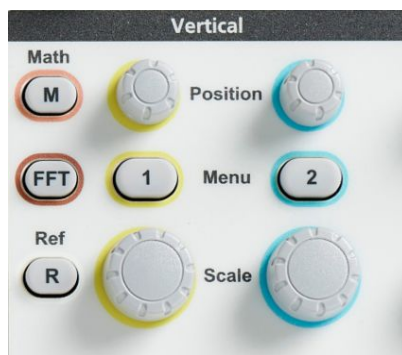
1. 工場出荷時設定(Default Setup)を押します。
2. 操作を取り消したい場合は、**デフォルト設定を元に戻す(Undo Default Setup)**サイドメニュー・ボタンを押せば、**工場出荷時設定(Default Setup)**を押す前の設定に戻せます。このボタンは他のアクションを実行する前に押す必要があります。

波形表示の設定

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。

波形を表示に追加したり、表示から削除するには、前面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

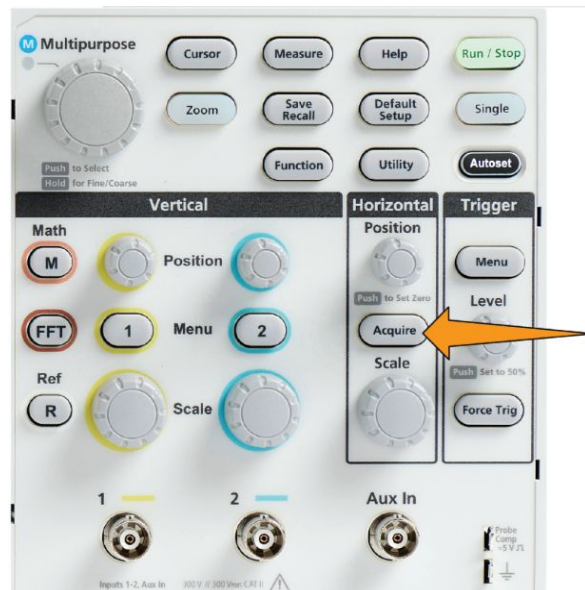
パーシスタンスは、サンプルされた波形ポイントがスクリーン上に表示され続ける時間を設定します。パーシスタンス時間を長め、あるいは無限にすると、グリッチなど、不規則な信号やまれにしか発生しない異常を発見するのに役に立ちます。

通常のパーシスタンスの設定では、新しいアキュ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、すべてのアキュ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、アキュ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. 取込み(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～10秒(1秒単位で増加)、および無限です。

オートは 0 秒と同じです。オートは、指定された水平軸のスケールについて、1 秒あたりの波形の数が最大になる残光時間を設定します。パーシスタンスの範囲は、1 秒刻みで 1 秒～10 秒です。パーシスタンスを 0 秒に設定するオプションもあります。このモードは、パーシスタンスがオフに設定されている場合に有効にできます。パーシスタンスがオンに設定されているときは、パーシスタンスの長さを 1 秒～10 秒の範囲で選択できます。さらに、パーシスタンスの量をオートに設定すると、最高の性能が得られます。

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、アクティブな波形のアクイジションを再開します。

注: FFT 波形の場合、パーシスタンスの挙動は以下のようになります。

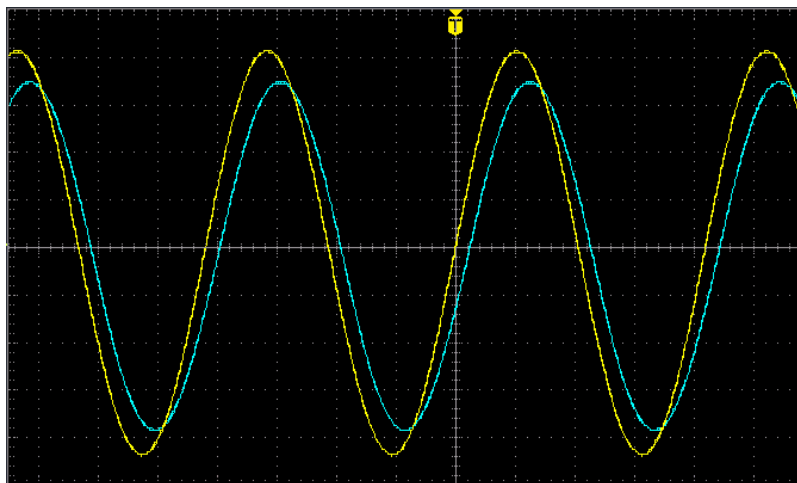
- パーシスタンスを無限大に設定すると、すべての波形の表示が保持される
 - パーシスタンスをオン(オート:0～10 秒)に設定すると、パーシスタンスをオフに設定した場合と同様の動作をする
-

XY 表示モード

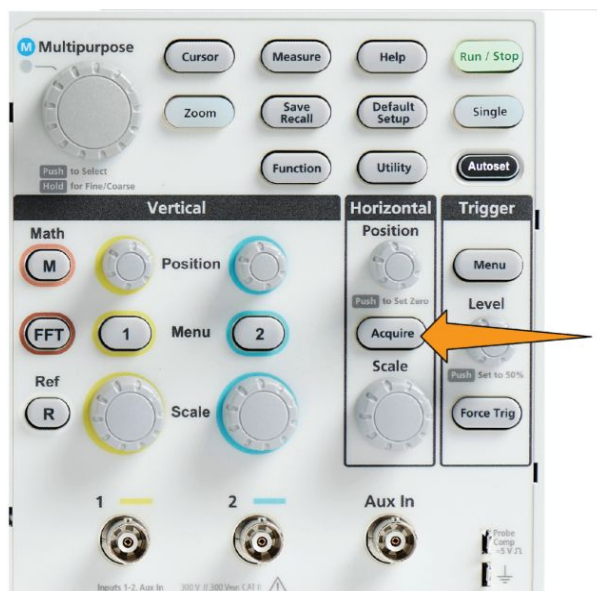
XY 表示モードでは、チャンネル 2(Y)の振幅に対するチャンネル 1(X)の信号振幅がプロットされ、チャンネル 1 が水平軸で、チャンネル 2 が垂直軸で示されます。XY 表示モードは、周期的信号における信号の位相または周波数の相関関係を観測するのに役立ちます。表示される XY プロットは、リサージュ・パターンと呼ばれます。

2 チャンネル機種では、Ch1 対 Ch2 を表示できます。

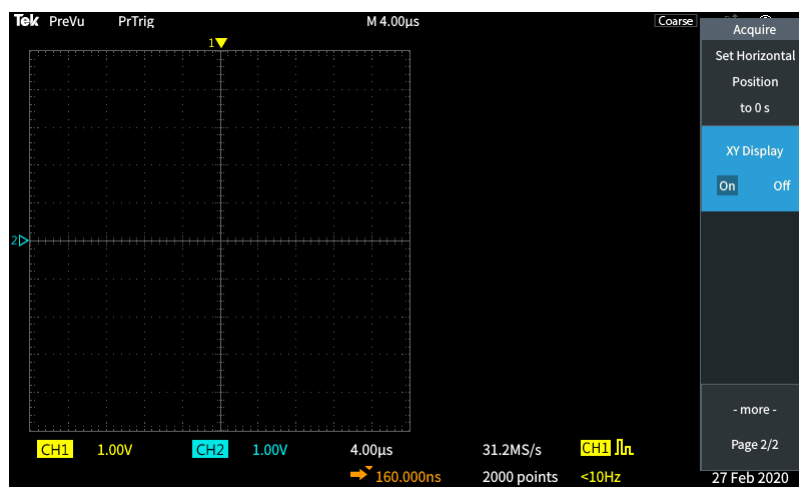
1. プロットしたい信号ソースを 2 つ選択します。各チャンネルの**垂直軸 (Vertical) の位置 (Position) ノブ**を使用して、XY プロットがスクリーンの中心に表示されるように、両方の信号のグランド基準を 0V (水平目盛の中心) に設定します。



2. 取込み(Acquire)を押します。



3. - 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。
4. 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。



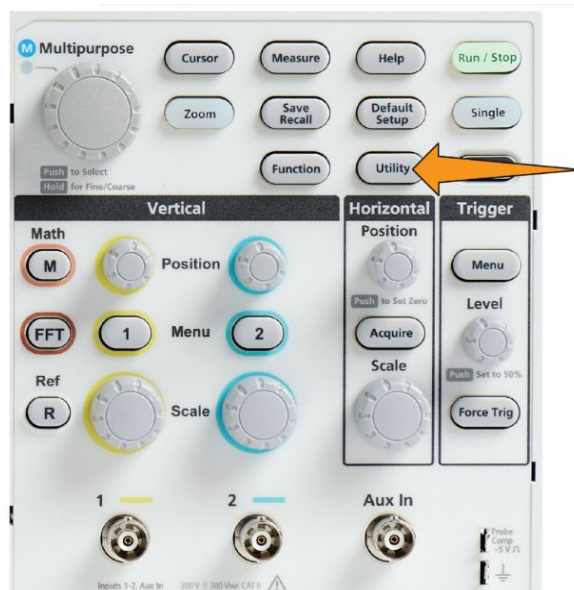
XY 表示モードのヒント

- 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すので、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。

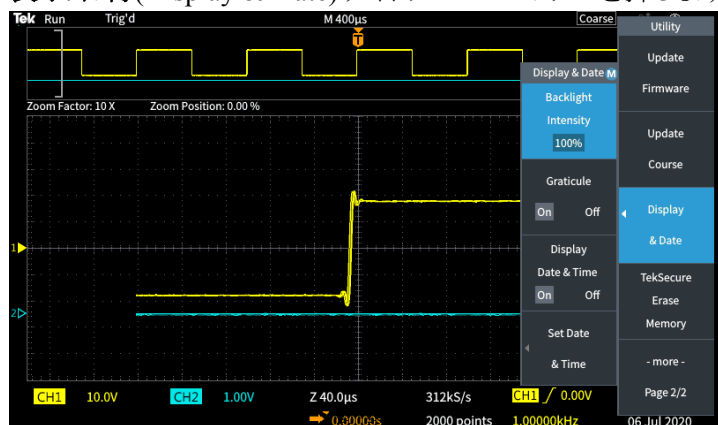
バックライト輝度の設定

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. - 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. 表示/日付(Display & Date)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、バックライト輝度(Backlight Intensity)を選択し、クリックします。
5. 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。

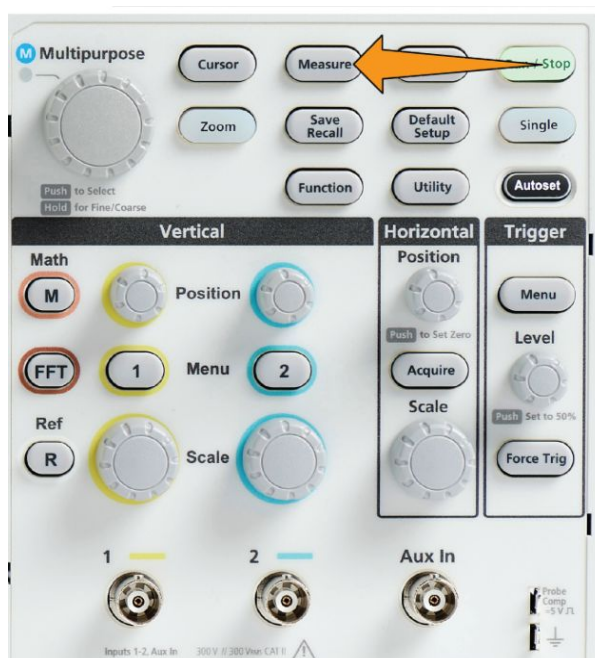
波形を解析する

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、以下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 [自動測定項目の一覧](#)(97 ページ)を参照してください。

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。**メニュー・オン／オフ(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、メニュー・オン/オフ(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。メニュー・オン/オフ(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	57.76kHz ?
CH1	Period	17.31μs ?
CH2	Frequency	OFF

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 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。

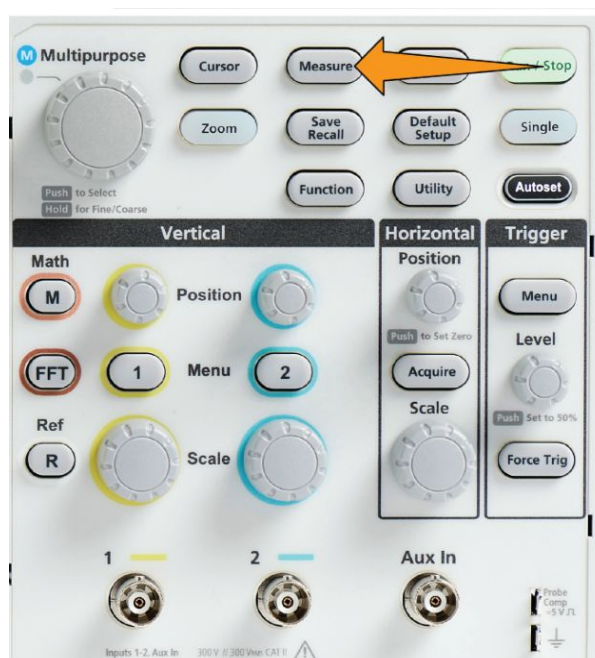
測定精度が保証されない場合には、測定値の横に?記号が表示されます。測定モジュールが適切な測定値を取得できるまで待機します。適切な測定値が利用可能になったら、シンボルの表示が消えます。

測定のスナップショットを取得する

スナップショット測定 (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、スナップショット(Snapshot)を選択し、クリックすると、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 **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**(136 ページ)を参照してください。



6. **メニュー・オン/オフ**(Menu On/Off)ボタンを押して、スナップショット (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ヒント

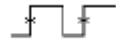
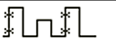
- 垂直方向にクリッピングされている場合には、測定スナップショットの対象外になります。クリッピングとは、画面の上または下に外れた波形の部分を表します。適切な測定スナップショットを得るには、**垂直軸(Vertical)のスケール(Scale)**と**位置(Position)**ノブを使用して、すべての波形が画面に表示されるようにします。
- また、**ゲート(Gating)**を使用すれば、測定スナップショットを取得するときに、波形の特定部分のみを解析することもできます **波形の一部に対してのみ測定を行う(ゲート)**(103 ページ)を参照してください。

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\(Help Everywhere\)](#)(ヘルプ(Help) > [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 [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\(Help Everywhere\)](#)(30 ページ)を参照してください。

周波数測定の一覧

表 4 : 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、1Hz 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

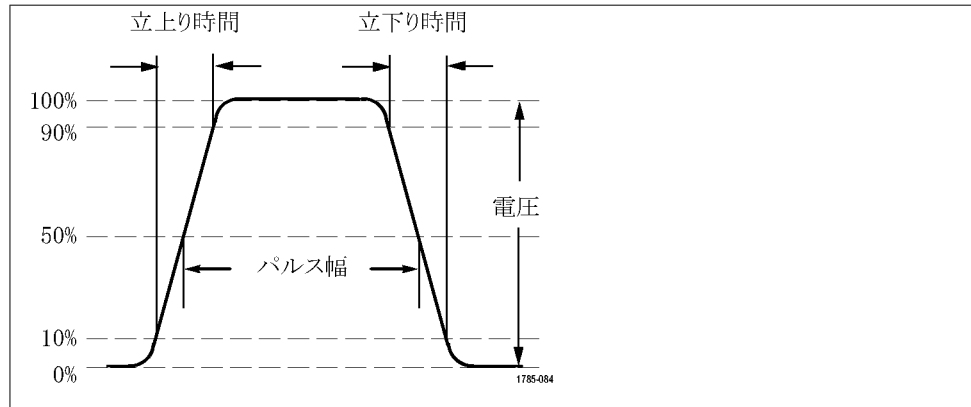
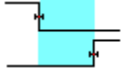
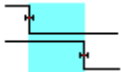

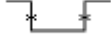

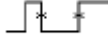



表 5: 時間測定

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。
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。

測定		説明
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。

測定		説明
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

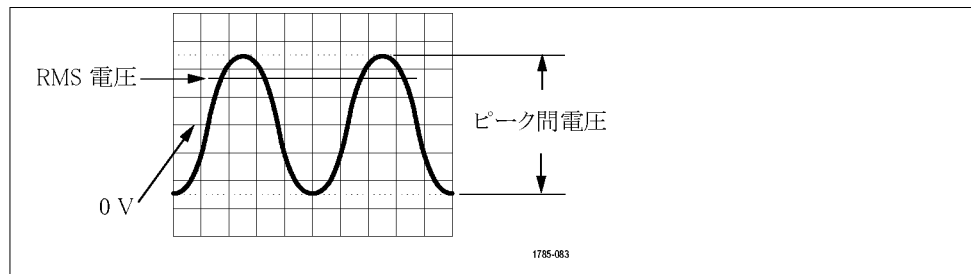


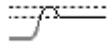
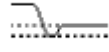






表 6 : 振幅測定


測定		説明
ピーク・ツー・ピーク		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。

測定		説明
ハイ値		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。
ロー値		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。

測定		説明
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。
実効値		波形全体またはゲート領域の真の実効値 (RMS) 電圧です。
サイクル実効値		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

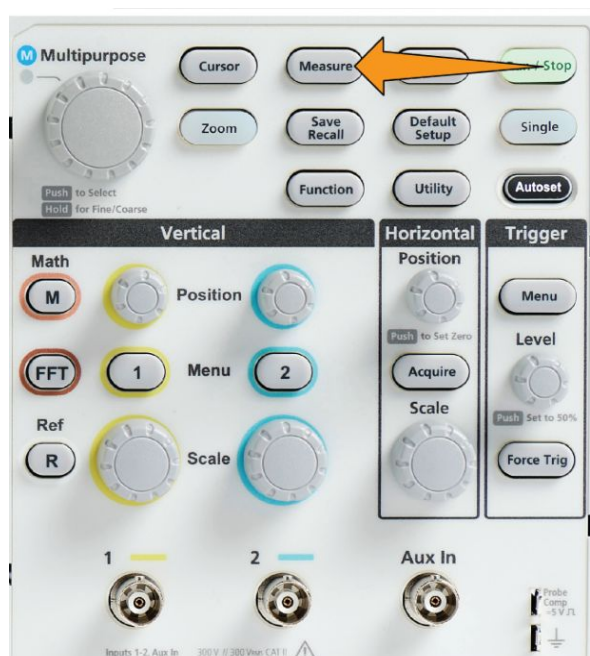
表 7: 領域測定

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。

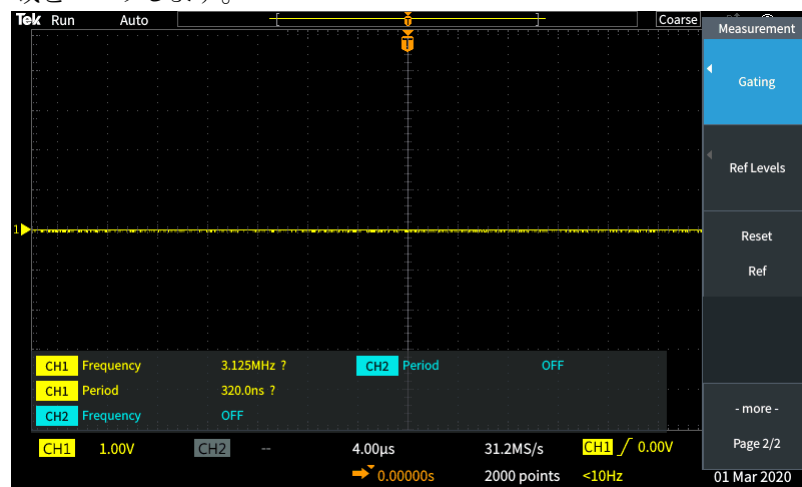
1. 測定(Measure)を押します。



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. ゲート(Gating)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、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。



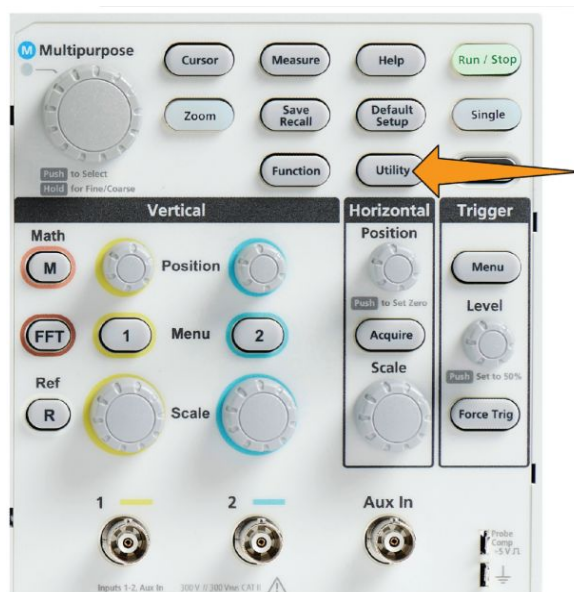
オシロスコープで測定を有効／無効にする方法

波形測定を手動で有効／無効にするには、以下の手順を実行します。

注:

- 測定機能の有効／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。
- 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測定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. **Feature Enable** (機能有効) サイドメニュー・ボタンを押します。

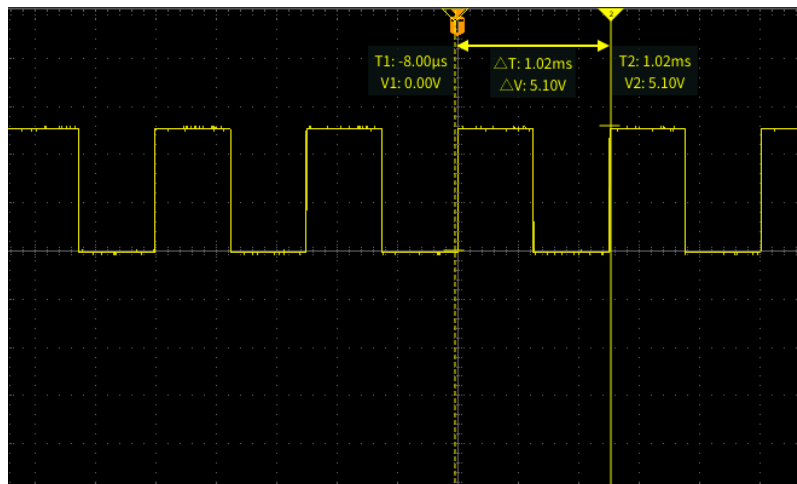
- 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、**Measurement Enable** (測定有効)を選択し、クリックします。**Feature Enable** (機能有効)のパスワード入力画面が表示されます。



- 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。
- OK** サイドメニュー・ボタンを押して、パスワードを入力し、測定を無効にします。

カーソルを使用して手動測定を実行する

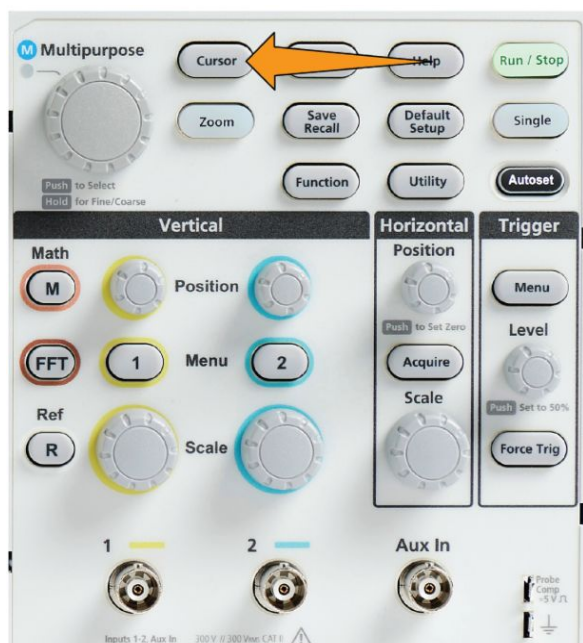
カーソルとは、波形測定のために波形上に配置されるスクリーン上の垂直／水平ラインです。カーソルは、配置された位置または波形と公差する位置の値を表示するリードアウトを備えています。また、カーソルは 2 つのカーソル間の測定値の絶対差(またはデルタ)も表示します。



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。

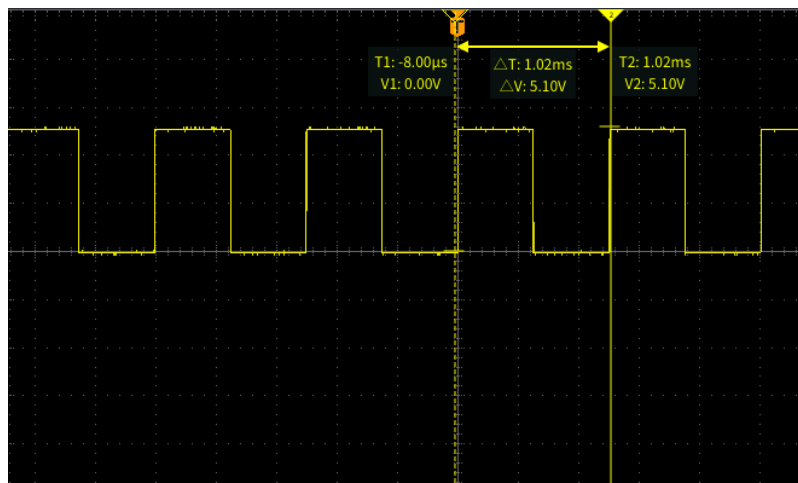
1. カーソル(Cursors)を押すと、デフォルトで垂直に 2 本の時間(Time)カーソルが表示されます。



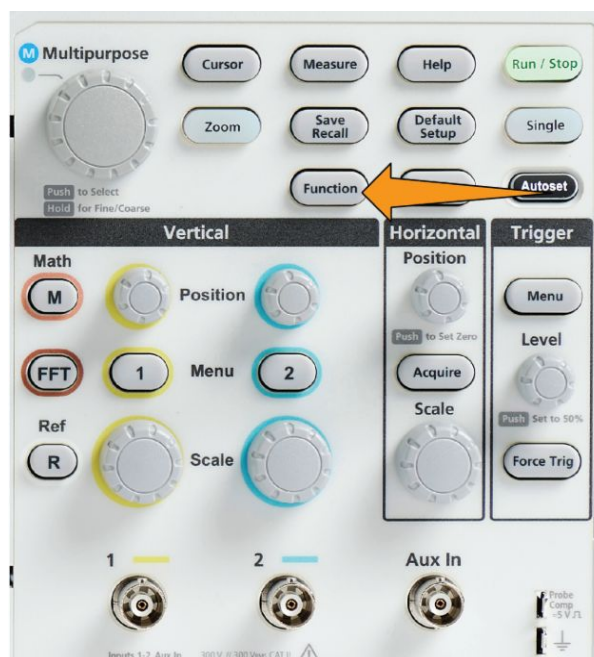
カーソルの色は、測定を行っているチャンネルを示しています。

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。

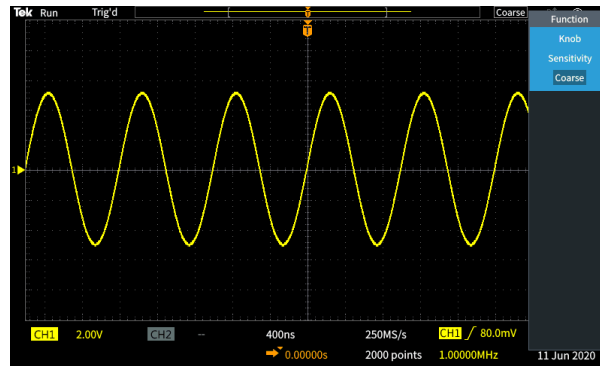
- 汎用 (Multipurpose) ノブを使用して、実線 (選択された) カーソルを動かします。カーソルの動きに合わせて、そのカーソルに関連付けられたリードアウトが変化します。



- 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。
- カーソル位置を細かく調整したい場合には、機能 (Function) 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。



機能(Function)ボタンの微調整(Fine)ノブの感度を調整することで、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。



注: また、汎用ノブを長押しすることで、微調整と粗調整を切り替えることができます。

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。カーソル・タイプ(111 ページ)を参照してください。
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. 前面パネルのカーソル(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

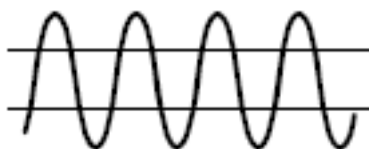
カーソルには次のようなタイプがあります。

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点の絶対差(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。

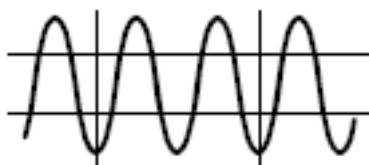


振幅カーソル:これらの水平カーソルは、垂直軸の振幅パラメータ、通常は電圧を測定します。



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て使用します。汎用(Multipurpose)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。



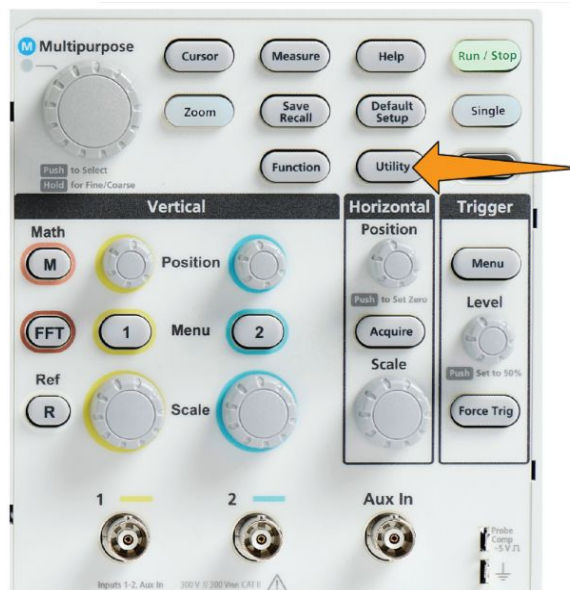
オシロスコープでカーソルを有効／無効にする方法

この手順を使用してカーソルを手動で有効または無効にします。

注: カーソル機能の有効／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カーソル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. Feature Enable (機能有効) サイドメニュー・ボタンを押します。

- 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、**Cursor Enable**(カーソル有効)を選択し、クリックします。オートセット有効(Autoreset Enable)のパスワード入力画面が表示されます。



- 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、カーソル機能を無効にします。
- OK** サイドメニュー・ボタンを押して、パスワードを入力し、カーソル機能を無効にします。

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. **演算(Math)**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。

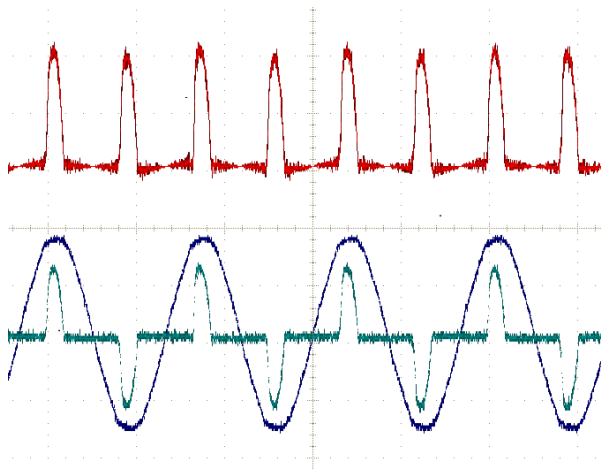


2. ソース 1(Source 1)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、演算波形に使用する1つ目のチャンネルを選択し、クリックします。
4. 演算子(Operator)サイドメニュー・ボタンを押します。
5. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、2つの波形に適用する演算操作(加算、減算、乗算)を選択し、クリックします。
6. ソース 2(Source 2)サイドメニュー・ボタンを押します。
7. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、演算波形に使用する2つ目のチャンネルを選択し、クリックします。演算波形がただちに表示されます。
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。[波形データを呼び出す](#)(140 ページ)を参照してください。
- **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

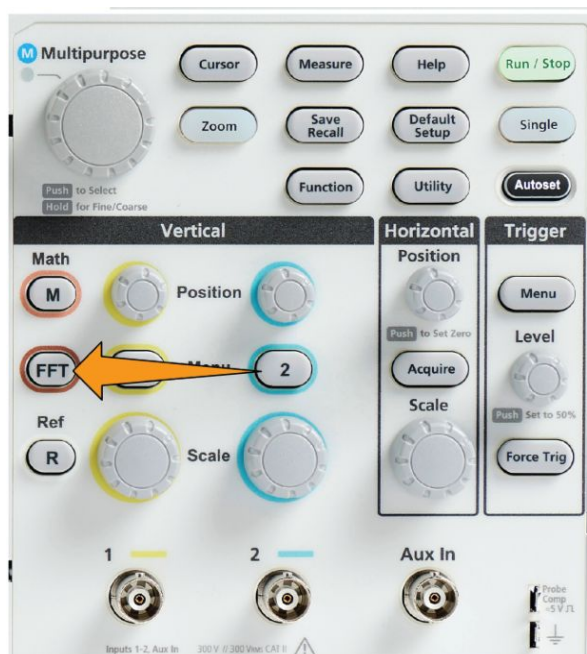
多くの信号には、何らかの歪みまたは不要な特性が見られます。こうした歪みがあっても、回路での信号の動作に何も影響しない場合もあります。しかし、多くの場合、システム・クロックのパルス、プリント基板の隣接する経路による誘導、電源やその他のソースに由来するノイズなどの影響を受けると、正しい動作が妨げられます。FFT 機能は、メイン信号に埋め込まれた不要な信号の周波数を検出に役立つ強力なツールです。

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。

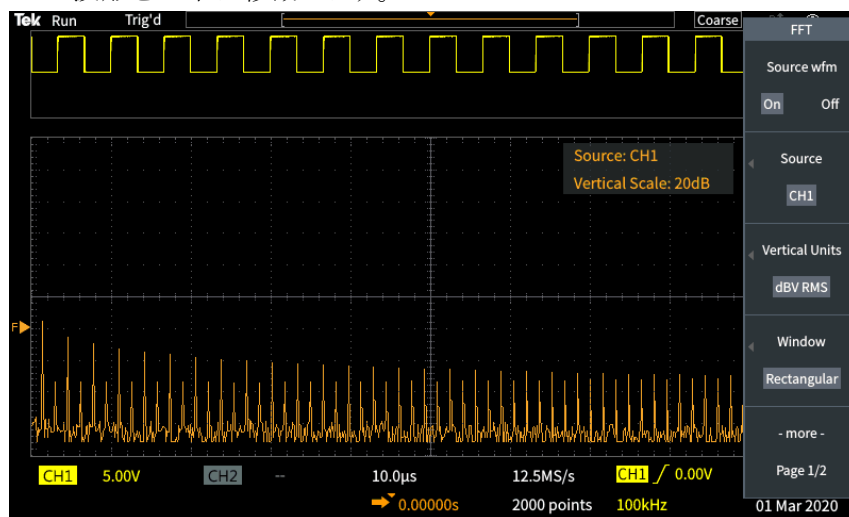
注: FFT 波形を表示できるのは、レコード長が 2,000 および 20K ポイントの波形だけです。

2. **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。

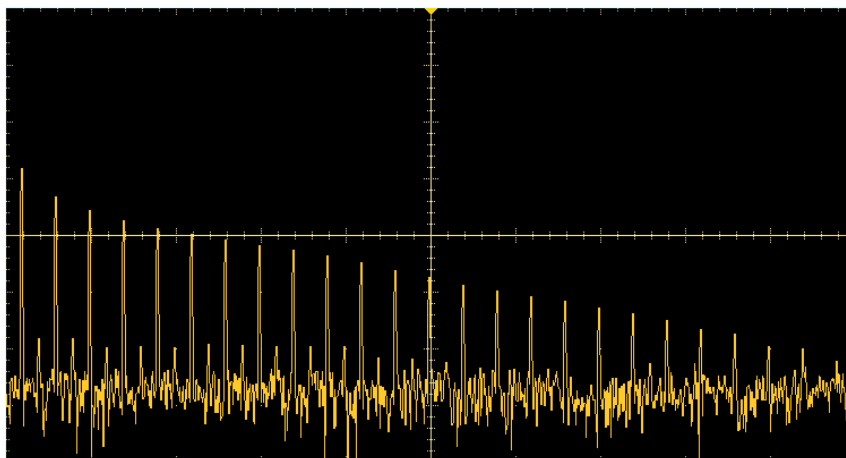
ソース・チャンネルの**垂直軸(Vertical)**の**位置(Position)**ノブを使用して、**FFT** 波形を上下に移動します。



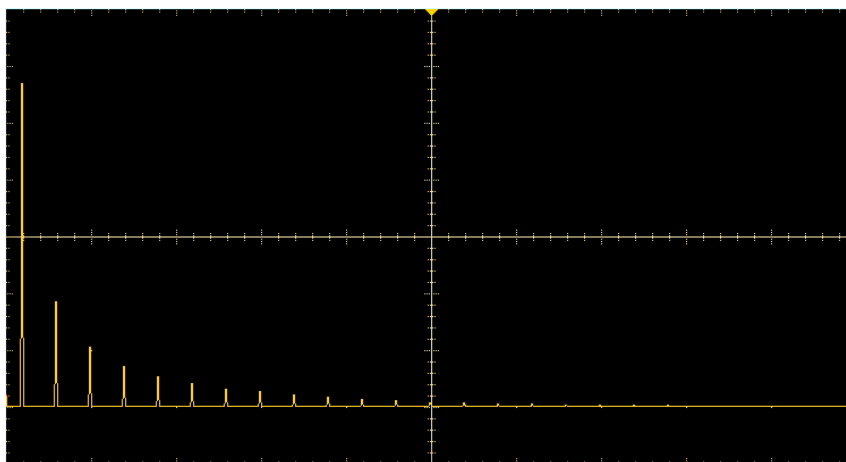
3. ソース **WFM**(Source wfm) サイドメニュー・ボタンを押して、ソース波形 (スクリーン上部) の表示を **オン(On)** または **オフ(Off)** に切り替えます。
4. ソース(Source) サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose) ノブを使用して、ソースをチャンネル **1** または **2** に設定します。FFT ウィンドウを開く前に選択されていたチャンネルが、デフォルト・ソースになります。

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。

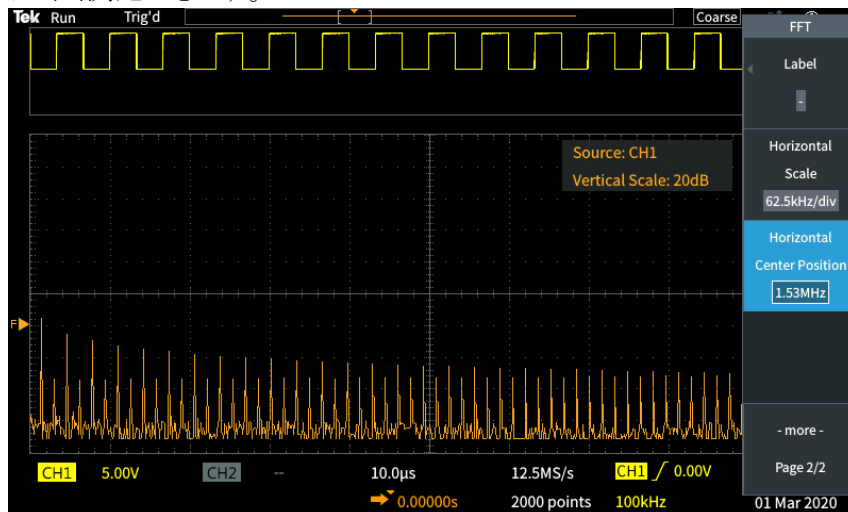


リニア RMS(Linear RMS)垂直軸スケールを使用すると、全体像が表示されるため、すべての周波数成分のレベルを互いに比較しやすくなります。

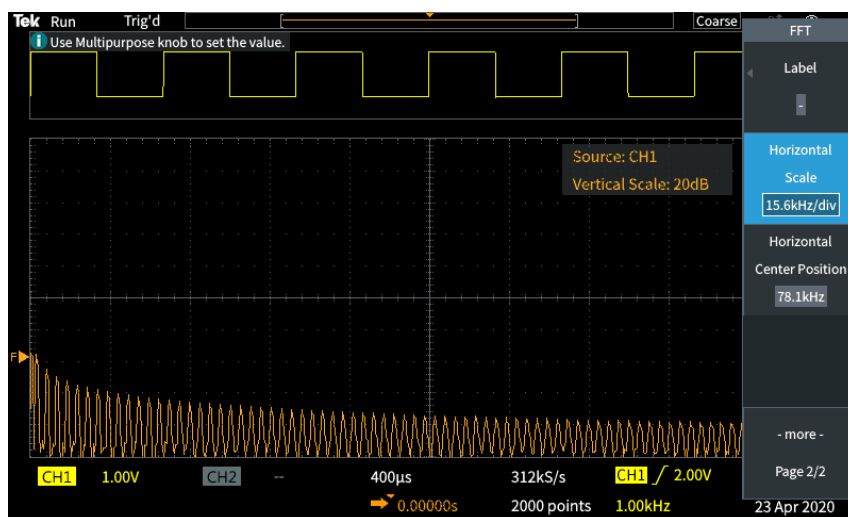


6. ウィンドウ(Window)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、**ハニング(Hanning)**、**矩形(Rectangular)**、**ハミング(Hamming)**、または**ブラックマン-ハリス(Blackman-Harris)**を選択し、クリックします [FFT ウィンドウについて\(121 ページ\)](#)を参照してください。
7. **- 次へ - 1/2 ページ(-More- Page 1/2)**サイドメニュー・ボタンを押します。

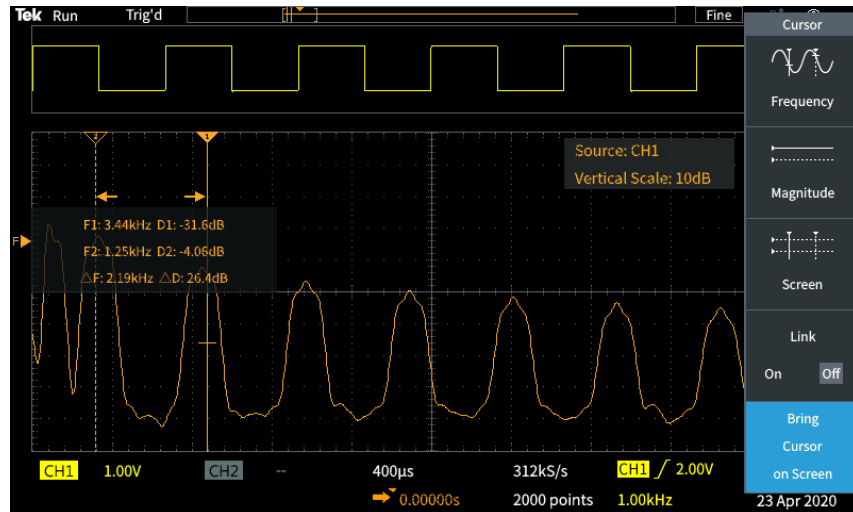
8. 水平軸中心位置(Horizontal Center Position)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、FFT グラフを水平に配置します。サイドメニューのリードアウトが、垂直軸目盛の中心に位置している波形ポイントの周波数を示しています。この機能を使用して、FFT の"スパイク"周波数をすばやく測定できます。



9. 水平軸(Horizontal)のスケール(Scale)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、垂直軸のスケールの値(主目盛あたりの周波数)を設定します。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。



10. 前面パネルのカーソル(Cursor)ボタンを押して、カーソルを使用して測定を行います。

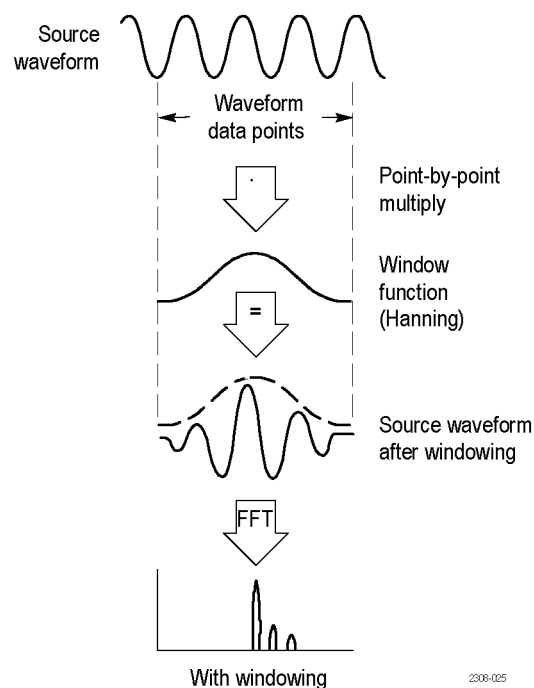


FFT のヒント

- FFT 波形を表示できるのは、レコード長が 1,000、2,000、および 20K 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(**FFT と表示波形のエリアシング**(123 ページ)を参照)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。



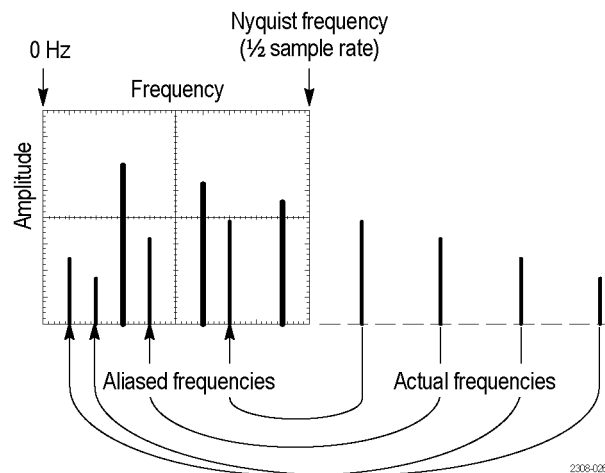
さまざまなウィンドウの形状がありますが、それぞれ周波数確度と振幅確度の面でトレードオフが存在します。測定する項目やソース信号の特性をよく検討しておく、適切なタイプのウィンドウの選択に役立ちます。次のガイドラインに従って、信号解析のニーズに最も適したウィンドウを選択してください。FFT 測定を理解するには、まずハニング・ウィンドウから始めるといいでしょう。

表 8: 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(Hanning) 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せんが、周波数成分の分解にはあまり適していません。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 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。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(Hamming) 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。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>	
<p>ブラックマン-ハリス(Blackman-Harris) 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。</p>	

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。

- 前面パネルの**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(20MHz)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 20MHz に設定します。

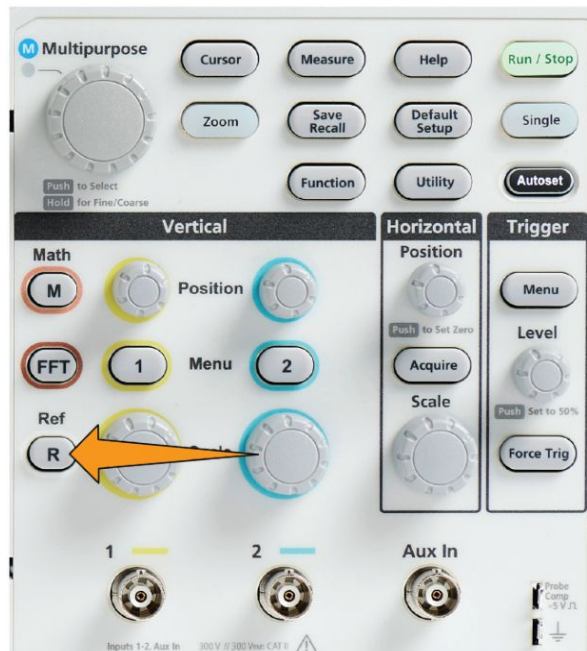
リファレンス波形を表示する

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せん。

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 [波形データを保存する](#) (133 ページ) を参照してください。

1. 前面パネルの **R Ref** ボタンを押します。



2. **Ref1** または **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。

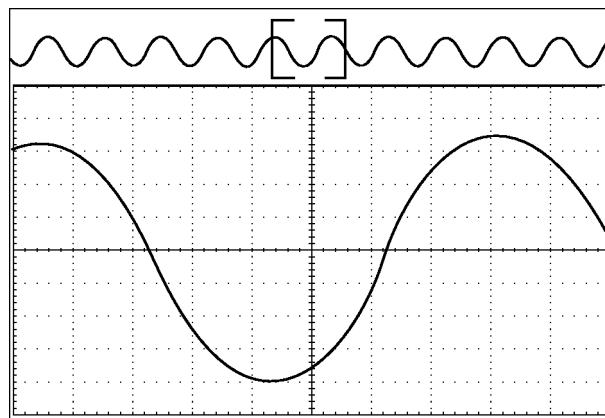
リファレンス波形のヒント

- 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)

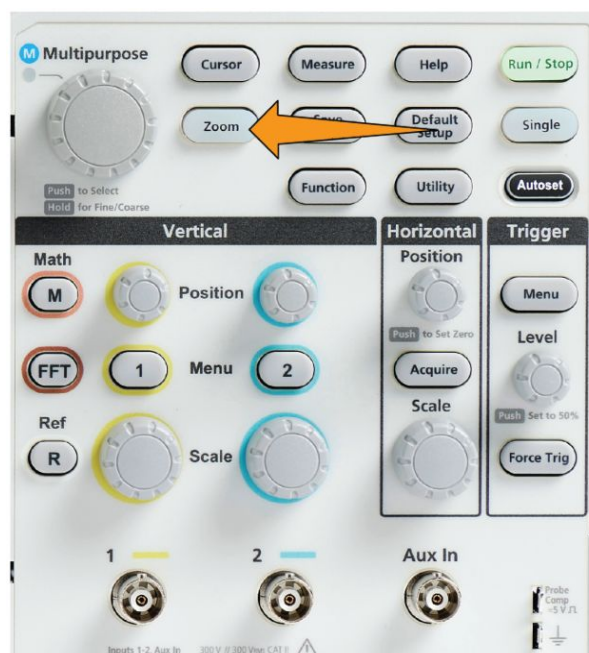
ナビゲーション(Navigation)コントロール(ズーム(Zoom)ボタン、ズーム(Zoom)サイドメニュー、および汎用(Multipurpose)ノブ)を使用することにより、波形(Ch1~Ch2、演算、リファレンス)を部分的に拡大しながら、検証できます。

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。

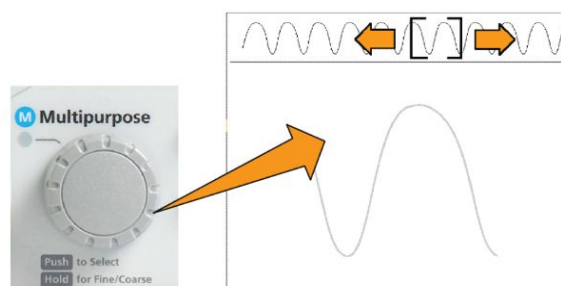


3. スケール(Scale)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、ズーム(拡大表示)する領域のサイズを調整します。
4. 位置(Position)サイドメニュー・ボタンを押し、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、波形レコードのズームされる領域の位置を調整します。

波形をパンする方法

ズーム機能がオンの間は、パン機能を使用して、波形をすばやくスクロールできます。パンを使用するには、次の手順を実行します。

波形をパンするには、汎用(Multipurpose)ノブを回します(ズーム・メニューで位置(Position)のサイドメニュー・ボタンが選択されているとき)。

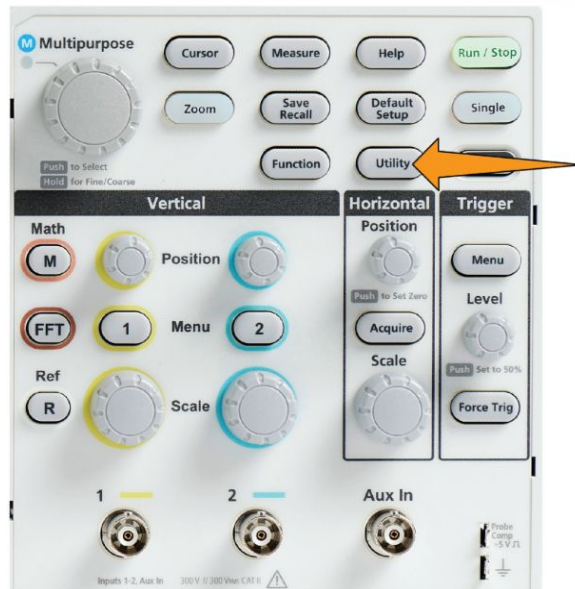


汎用(Multipurpose)ノブを時計回りに回すと、前方にパンします。反時計回りに回すと、後方にパンします。さらにノブを回し続けると、ズーム・ウィンドウのパンの速度が上がります。

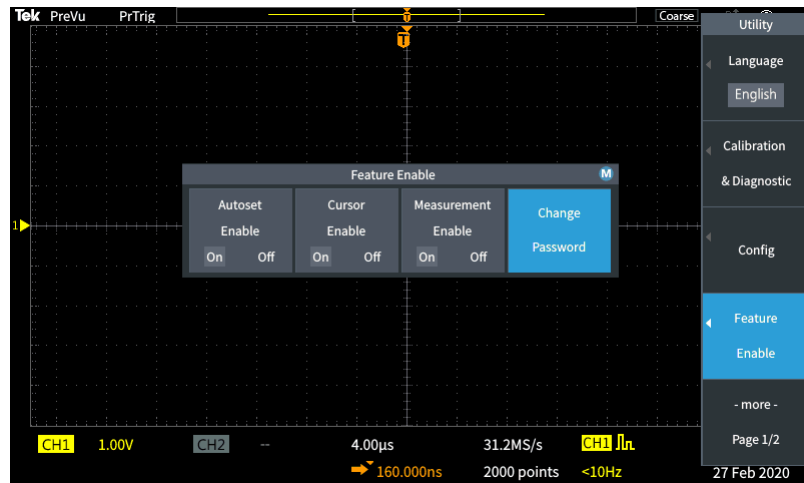
測定パスワードを変更する方法

測定のパスワードを変更するには、次の手順を使用します。測定機能の有効／無効を切り替える際には、パスワードが必要です。

1. ユーティリティ(Utility)を押します。



2. Feature Enable (機能有効) 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。



4. 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。

5. **OK** サイドメニュー・ボタンを押します。
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て確定します。
7. **OK** サイドメニュー・ボタンを押します。

注: 測定のパスワードはPI コマンドを使用しても変更できます。詳細については、プログラマ・マニュアルを参照してください。

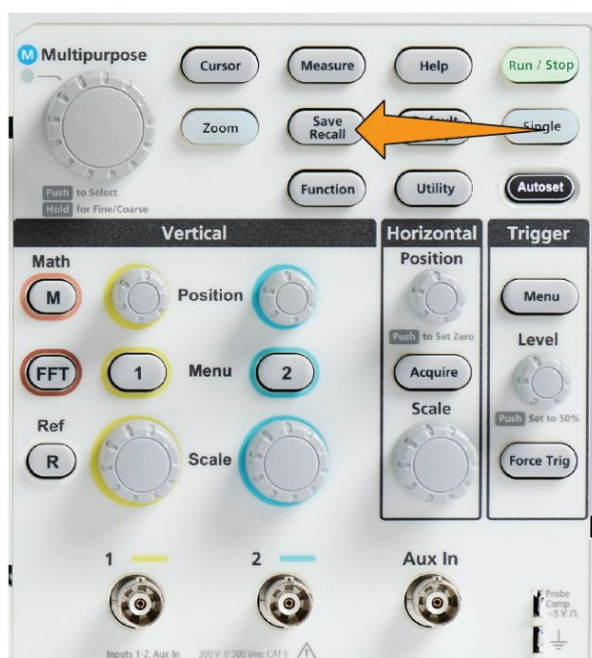
データを保存する

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)前面パネル・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。

- 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。
- 名前を付けて保存(Save As)**サイドメニュー・ボタンを押します。
- 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。

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 [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\(136 ページ\)](#)を参照してください。

保存されるイメージ・ファイルのフォーマット

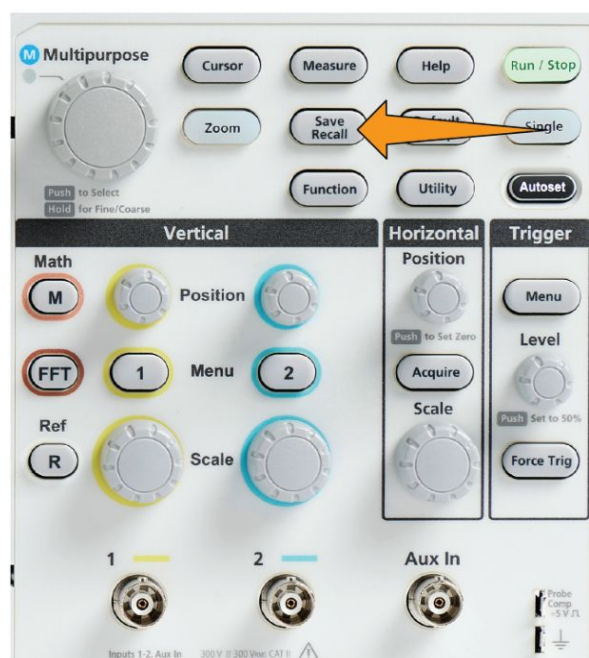
イメージ保存機能では、スクリーン情報を次の 3 種類のイメージ・フォーマットに保存できます。

- **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)前面パネル・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。
 - a. ソース(Source)サイドメニュー・ボタンを押します。
 - b. 波形データ・ソース(**CH1**、**CH2**、**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。

- c. 名前を付けて保存(Save As)サイドメニュー・ボタンを押します。
 - d. **Ref1** または **Ref2** を選択し、クリックします。
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. ソース(Source)サイドメニュー・ボタンを押します。
 - b. 波形データ・ソース(**CH1**、**CH2**、**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。

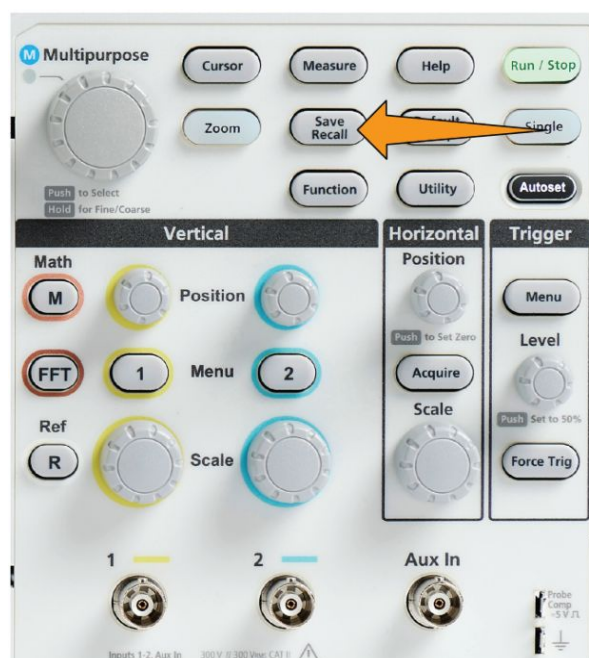
- c. 名前を付けて保存(Save As)サイドメニュー・ボタンを押します。
- d. **USB ファイル (*.ISF)**(USB File (*.ISF))または **USB ファイル (*.CSV)**(USB File (*.CSV))を選択し、クリックして、波形データを USB ドライブに自動的に名前を付けて保存します。[波形データ・ファイルについて](#)(137 ページ)を参照してください。

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) 前面パネル・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. 名前を付けて保存(Save As) 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、セットアップ・メモリ位置(1~10) を選択し、保存します。
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. 名前を付けて保存(Save As) 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)**(USB File (*.SET file)) を選択し、クリックして、USB ドライブ のトップレベルの自動名前付きファイルに波形データを保存します。[自動生成されるファイル名について\(150 ページ\)](#)を参照してください。

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

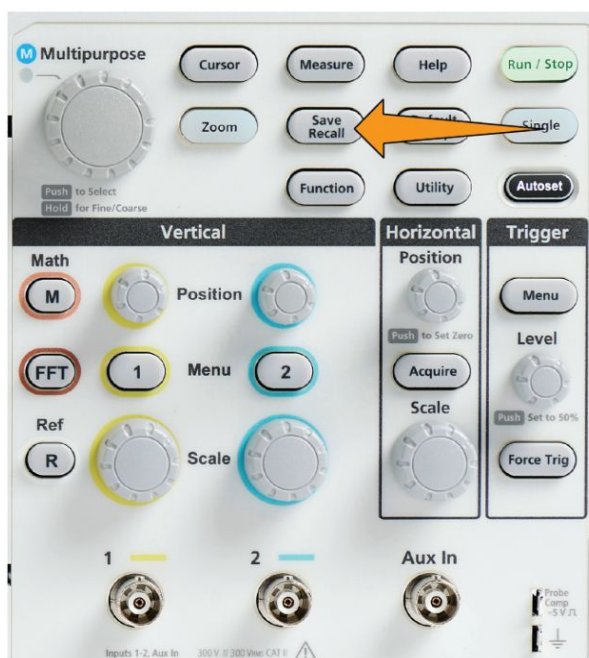
保存(Save)ボタンは、1回押すだけで、指定したデータを USB ドライブにすばやく保存できます。保存/呼出(Save Recall)ボタンとアクション(Action)サイドメニュー・ボタンで保存パラメータを定義しておくことで、ファイル保存(Save File)ボタンにその保存アクションを割り当てられます。たとえば、保存(Save)ボタンに波形データを USB ドライブに書き込む操作を割り当てた場合は、保存(Save)ボタンを押すたびに、現在の波形データが指定された USB ドライブに保存されます。

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、リファレンス/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。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(145 ページ)を参照してください。

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。自動生成されるファイル名について(150 ページ)を参照してください。

1. 保存/呼出(Save Recall)前面パネル・ボタンを押します。



2. 設定(Settings)サイドメニュー・ボタンを押します。

3. 割り当て-保存ボタン-宛先(Assign Save Button To)サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 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。
5. イメージまたは設定ファイルの場合:名前を付けて保存(Save As)サイドメニュー・ボタンを押して、保存ボタンに割り当てるアクションの出力フォーマット(画面イメージ:BMP、JPG、PNG、設定:SET)を選択します。
6. 波形ファイルの場合:名前を付けて保存(Save As)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、CH2、演算(Math)、FFT、Ref1~2(Ref1-2))を選択します。

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、名前を付けて保存(Save As)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。

波形データ・ファイルについて

- **.ISF (Internal File Format)**: 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 (comma separated values)**: 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。

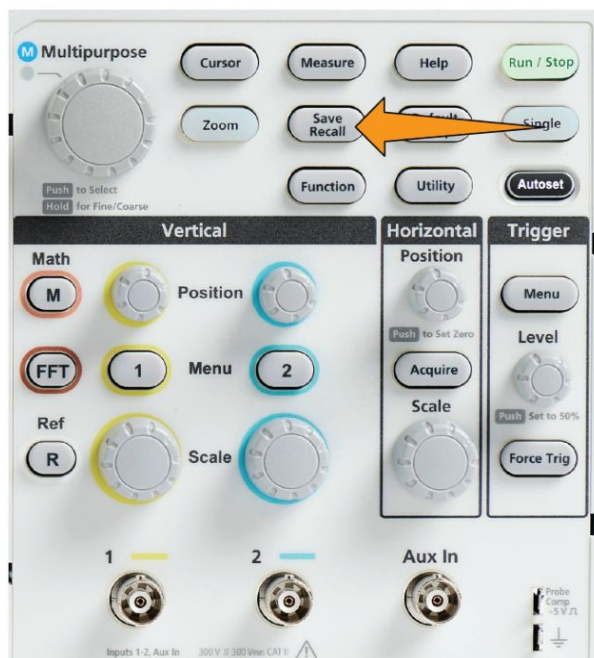
データを呼び出す

オシロスコープの設定情報の呼び出し

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呼び出し(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。

設定データを呼び出す(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呼び出すために、USB ドライブを挿入します。
2. 保存/呼出(Save Recall)前面パネル・ボタンを押します。



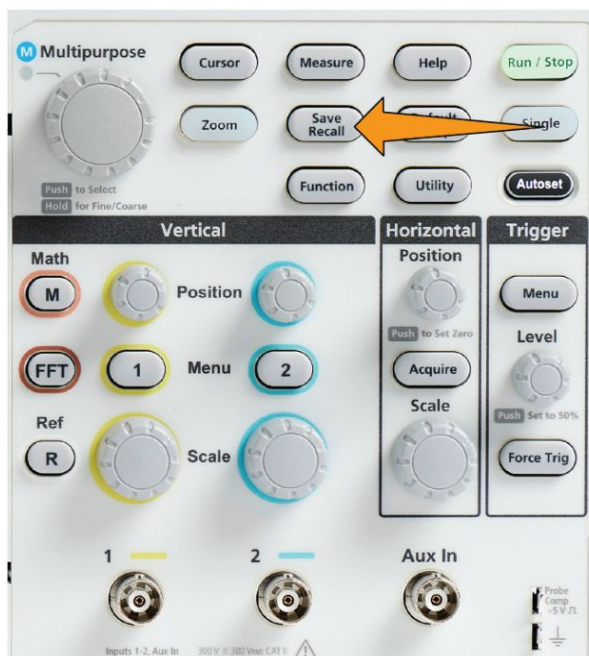
3. アクション(Action)サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、設定呼出(Recall Setup)を選択し、クリックします。

5. 設定データを内部設定メモリから呼び出すには、次の手順を使用します。
 - a. 呼出元(Recall From)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、セットアップ・メモリ位置 (1~10) を呼び出します。
6. 設定データを USB ドライブのファイルから呼び出す (読み込む) には、次の手順を使用します。
 - a. 波形呼出(USB)(Recall From USB)サイドメニュー・ボタンを押します。
 - b. 読み込みたい設定ファイル (*.SET) をハイライト表示します。
 - c. 汎用(Multipurpose)ノブまたは呼出(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。

波形データを読み出す

外部ファイル (.ISF) から波形データを読み出し (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。

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)前面パネル・ボタンを押します。



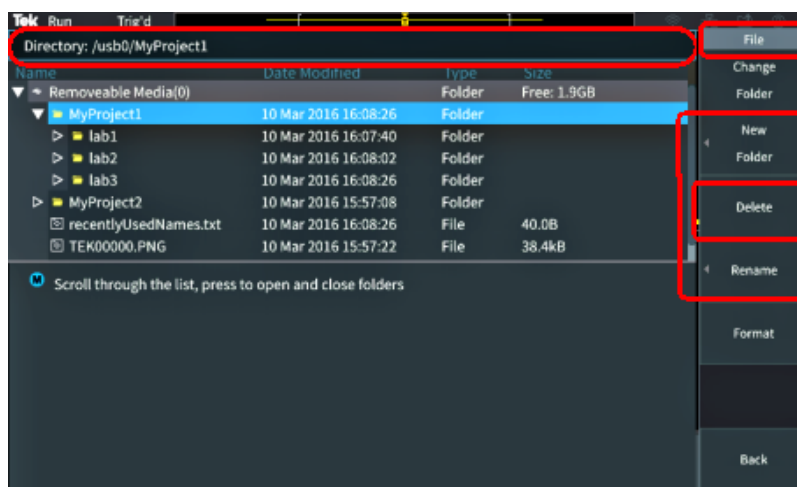
3. アクション(Action)サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、波形呼出(Recall Waveform)を選択し、クリックします。

5. 宛先(To)サイドメニュー・ボタンを押します。
6. **Ref1** または **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。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。

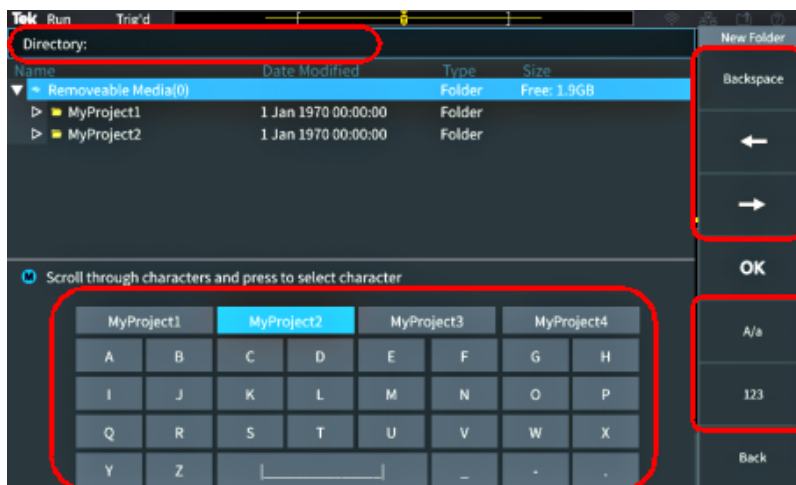
USB ファイル・ユーティリティ機能を使用する

ファイル・ユーティリティ(File Utility)ペインの概要

ファイルブラウザ(File Browser)ペインを開くには、前面パネルの保存/呼出 (Save Recall)ボタンを押して、ファイルブラウザ(File Browser)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)、および削除(Delete)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。

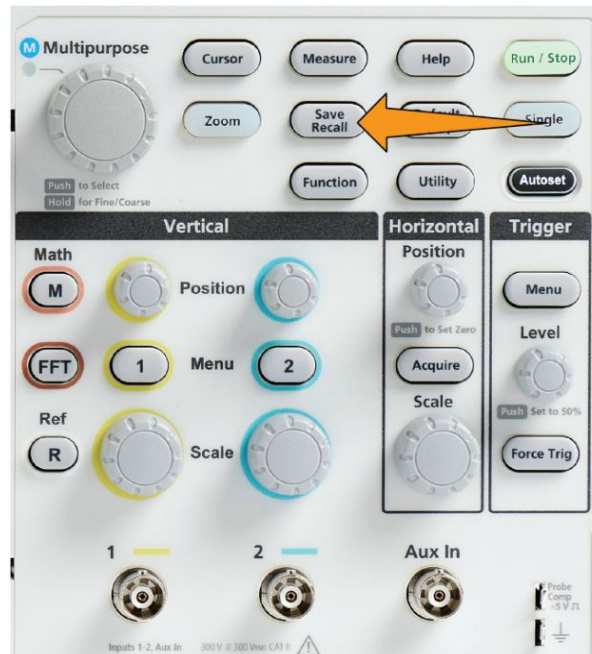
注: イメージ/波形/設定ファイルの名前を変更する場合は、拡張子の名前は追加する必要はありません。

- 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)前面パネル・ボタンを押します。



2. ファイルブラウザ(File Browser)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. 戻る(Back)サイドメニュー・ボタンを押します。
5. 設定(Settings)サイドメニュー・ボタンを押します。
6. 割り当て-保存ボタン-宛先(Assign Save Button To)サイドメニュー・ボタンを押します。
7. 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とする、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。
 - 前面パネルの**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)**前面パネル・ボタンを押します。



2. **ファイルブラウザ(File Browser)**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、前面パネルの**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。

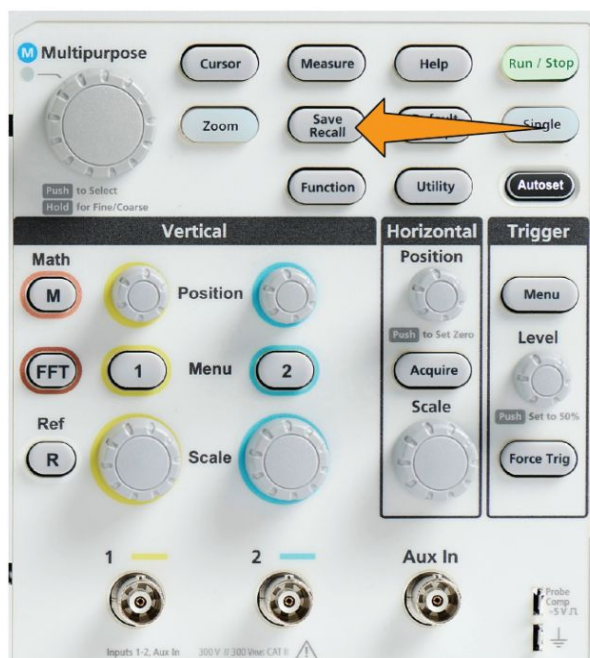
フォルダ作成のヒント

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)前面パネル・ボタンを押します。



2. ファイルブラウザ(File Browser)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。

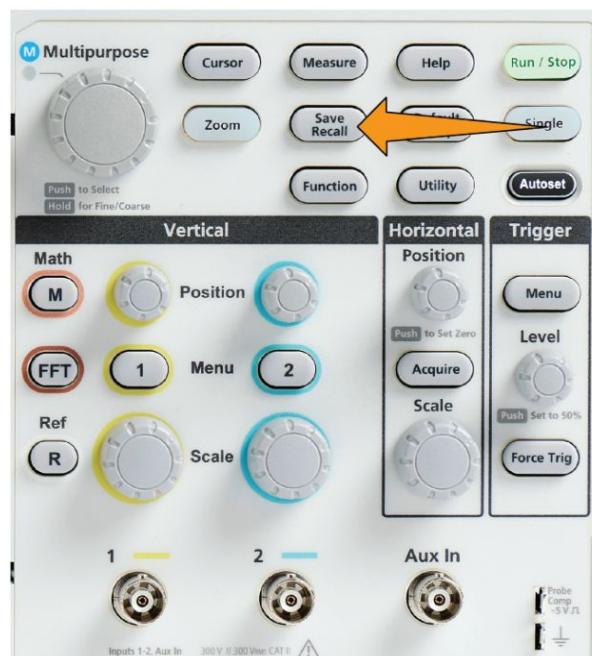


注意: USB ドライブのファイルまたはフォルダを削除しても、実際にデータが削除されるわけではありません。ファイルおよびフォルダ名の FAT テーブル・エントリが削除され、利用可能な領域としてマークされているに過ぎません。機密性の高い重要なデータを USB ドライブから削除する必要がある場合は、USB ドライブを PC に接続し、ファイル"シュレッド"プログラムを使用して、ファイル・データをゼロで置換します。

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)前面パネル・ボタンを押します。



2. ファイルブラウザ(File Browser)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。

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。

- "XXXXXX" 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。

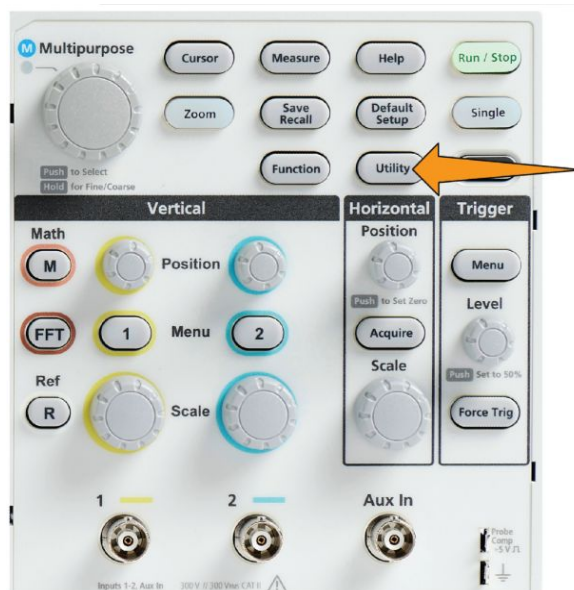
オシロスコープ・メモリ・データを消去する(TekSecure)

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. - 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. TekSecure メモリ消去(TekSecure Erase Memory)サイドメニュー・ボタンを押します。
4. 不揮発性メモリの内容をすべて消去します。保存されている波形、設定は消去されますが、校正の設定は残り、システムは再起動されます。これには約 5 分間かかります。
5. **Yes** 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、またはメニュー・オフ (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。

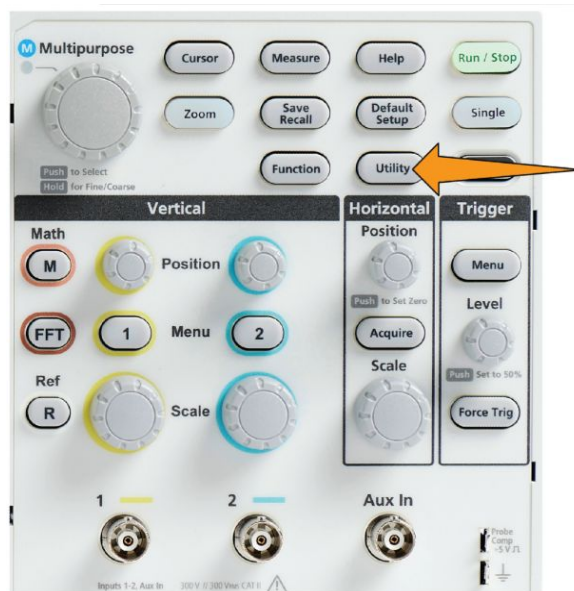
USB デバイス・ポート・パラメータを設定／表示する

USB 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. 前面パネルのユーティリティ(Utility ボタンを押します。



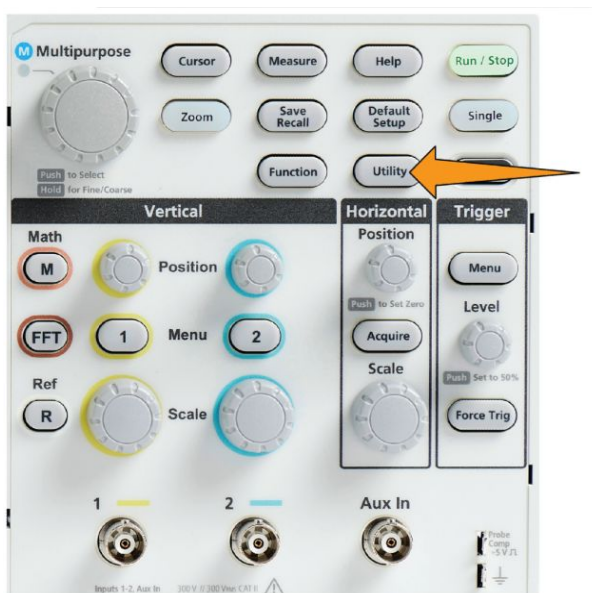
2. 構成(Config)サイドメニュー・ボタンを押します。
3. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、**USB** を選択し、クリックします。
4. 無効(**Bus** をオフ)(Disabled (Off Bus))を選択し、クリックします。

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. 前面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。

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. 前面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。

付録

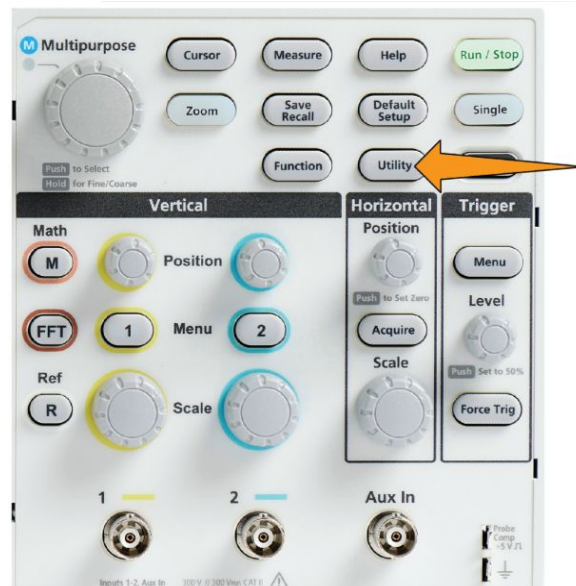
Installing new firmware on the oscilloscope

Tektronix releases new oscilloscope firmware to improve existing functions or add new functions. Complete the following steps to install new firmware in the oscilloscope.

1. Go to <http://tek.com>.
2. Click **Downloads**. In the Downloads menu, select DOWNLOAD TYPE as Software and enter TBS1000C in the MODEL OR KEYBOARD field and click **SEARCH**.
3. Select the latest version of the software and follow the instructions to download. Download the latest firmware for your oscilloscope on your PC.
4. Unzip the files and copy the TBS1000C.TEK file into the root folder of a USB flash drive.

注: TBS1000C.TEK file is supported ONLY for TBS1052C, TBS1072C, TBS1102C and TBS1202C.

5. Power on the oscilloscope.
6. Insert the USB flash drive into the front-panel USB port on your oscilloscope.
7. Push the **Utility** button.



8. Push **-More- Page 1/2** side-menu button.
9. Push the **Update Firmware** side-menu button. Screen shows **Update Firmware** message.
10. Turn the **Multipurpose** knob to select **Yes**, then click the **Multipurpose** knob to install the firmware.
11. Follow the on-screen instructions.

注: Do not power off the oscilloscope or remove the USB flash drive until the oscilloscope finishes installing the firmware. It displays a message saying it is OK to turn off the oscilloscope.

12. When the firmware install is finished, power off the oscilloscope, remove the USB drive, and power on the oscilloscope. Let the oscilloscope power-up to the oscilloscope screen.
13. To confirm the firmware installation:
 - a. Push the **Utility** button.
 - b. Push the **Config** side-menu button.
 - c. Use the **Multipurpose** knob to select and click **System Status** to open the System Status message screen.
 - d. Check that the software version number shown on the screen is the same version that you just installed.

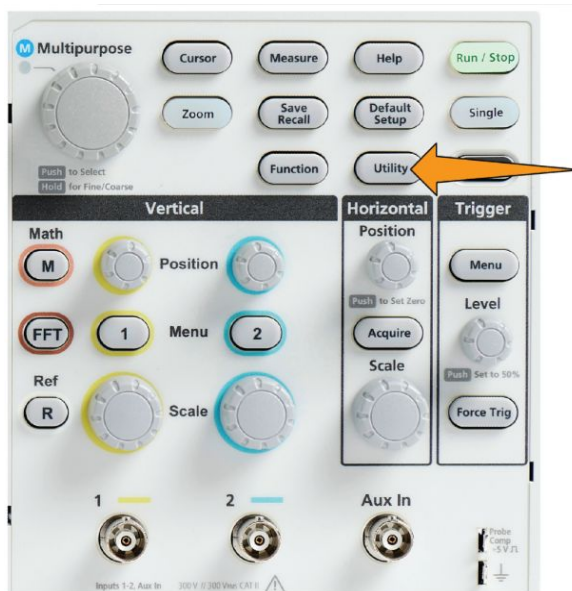
診断テストを実行する

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. 自己校正/診断(Calibration & Diagnostic)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、診断(Diagnostics)を選択し、汎用(Multipurpose)ノブをクリックして選択します。
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せん。

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。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、オシロスコープの概要(Scope Intro)の TekSmartLab に関するトピック(ヘルプ(Help) ▶ 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。

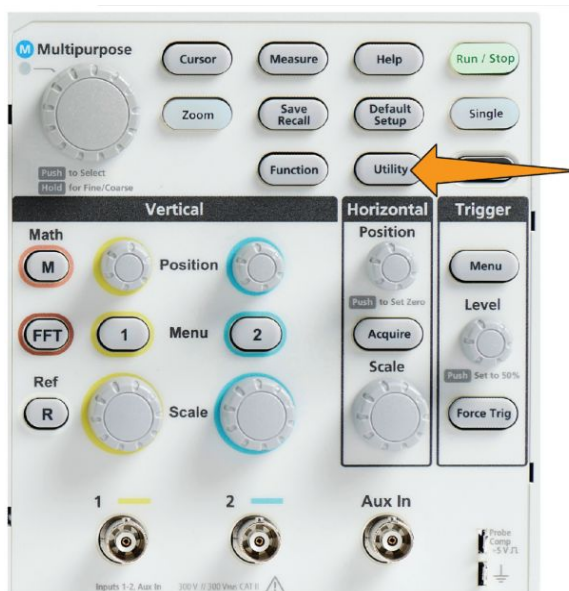
コースウェア・ファイルの内容

- 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 100MB 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、当社の 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 ドライブを前面パネルの 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。

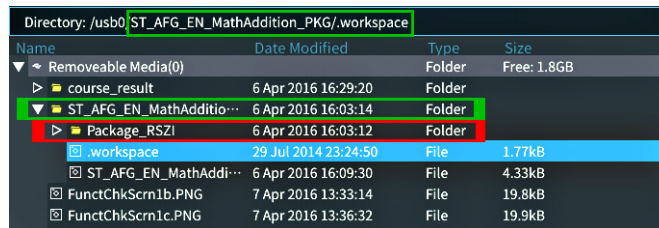


3. - 次へ - 1/2 ページ(-More- Page 1/2)サイドメニュー・ボタンを押します。
4. コースのアップデート(Update Course)サイドメニュー・ボタンを押します。
5. 汎用(Multipurpose)ノブを使用して、ファイル・リストをスクロールし、読み込みたいコース・フォルダを開きます。フォルダおよびファイル名をハイライト表示すると、画面上部のディレクトリ(Directory)フィールドに表示されます。
6. ".workspace"という拡張子のファイルがあるフォルダを選択し、ハイライト表示します。
7. フォルダ変更(Change Folder)サイドメニュー・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。
8. 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。

エラー・メッセージへの対応

"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。



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。

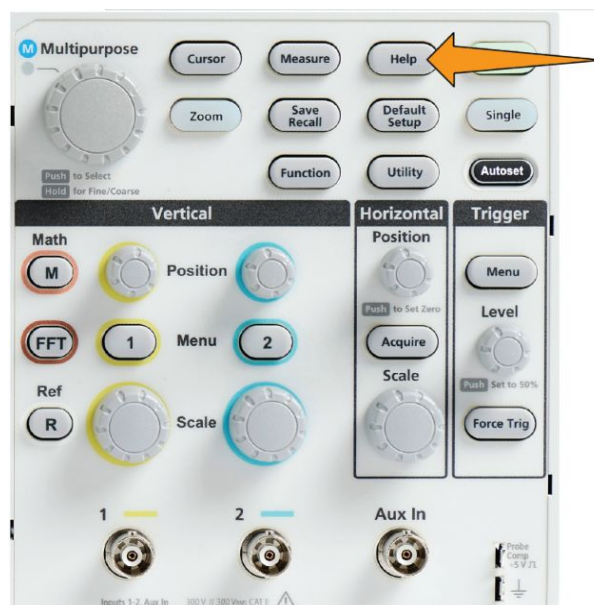
コースウェア実行 する

実習内容にアクセスするには、前面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

1. 前面パネルのヘルプ(Help)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 **コースウェア実習結果を保存する**(166 ページ)を参照してください。

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、**保存／呼出(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

前面パネルには、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

これらのボタンまたはノブを使用すると、波形、カーソル、および他のデータ入力を制御できます。



- **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。



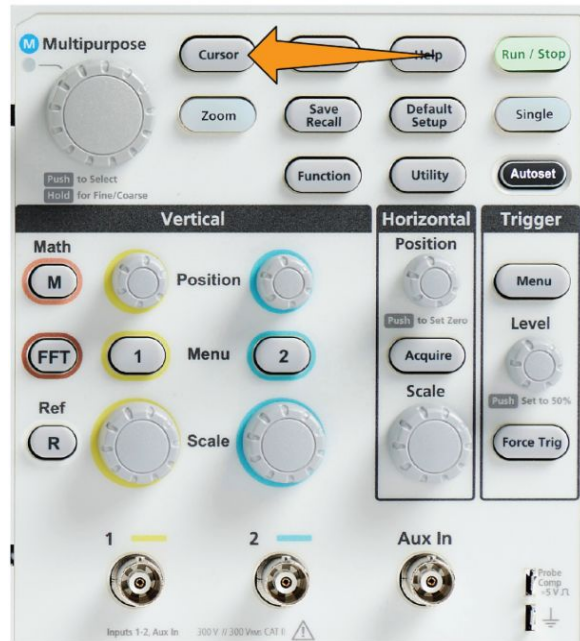
メニュー、メッセージ、またはダイアログ・ボックスのラベルに **M** アイコンが表示されている場合は、**汎用(Multipurpose)ノブ**を使用して、その項目を操作できることを意味します。

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。

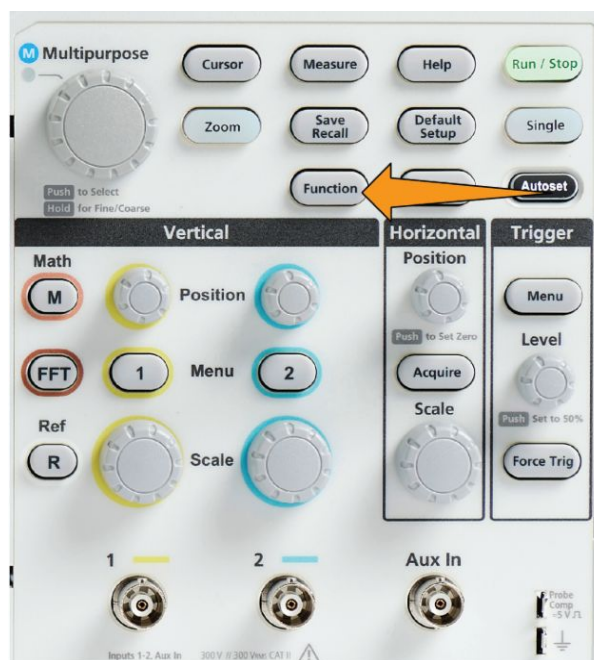
ノブを押す操作により、ハイライト表示されたメニュー項目の選択や入力、カーソルの切り替え、または値の入力を有効にするメニュー・フィールドのアクティブ化などを行えます。

- **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。カーソルを使用して手動測定を実行する(107 ページ)を参照してください。

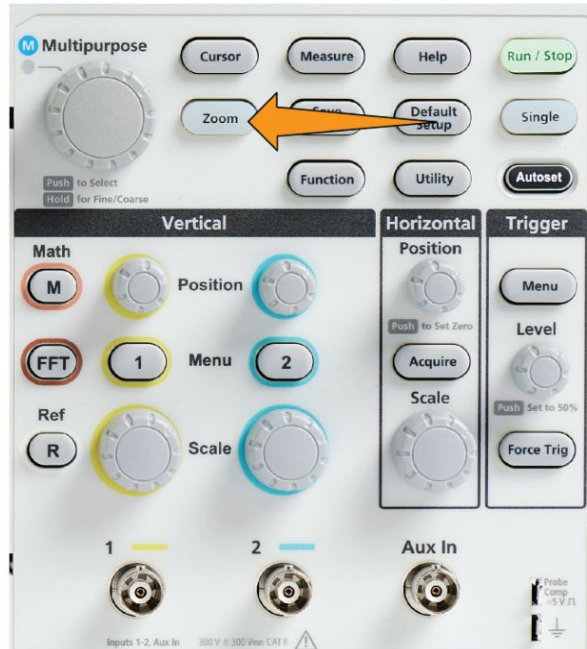


- 機能(Function)ボタンの微調整(Fine)ボタンを使用することにより、汎用(Multipurpose)ノブで、垂直軸および水平軸の位置(Position)ノブ、垂直軸のスケール(Scale)ノブ、およびトリガのレベル(Level)ノブを微調整できます。



注: また、汎用ノブを長押しすることで、微調整と粗調整を切り替えることができます。

- ズーム(Zoom)ボタンは、拡大された波形を表示します。レコード長がきわめて長い波形を表示する(ズーム)(126 ページ)を参照してください。



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: 機能(Function)ボタン(ナビゲーション(Navigation)コントロール)の微調整(Fine)ノブの感度を選択することで、位置ノブで微調整を行うことができます。

取込み(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。

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。トリガの概念(40 ページ)を参照してください。トリガ・セットアップ(61 ページ)を参照してください。



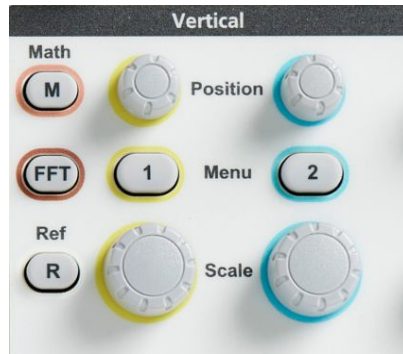
トリガ(Trigger)のメニュー(Menu)ボタンでは、トリガ設定のためのサイドメニューが表示されます。

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: 機能(Function)ボタン(ナビゲーション(Navigation)コントロール)の微調整(Fine)ノブの感度を選択することで、位置ノブで微調整を行うことができます。

- チャンネル 1 または 2 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 [チャンネル入力パラメータを設定する\(49 ページ\)](#)を参照してください。 [波形の表示と消去\(85 ページ\)](#)を参照してください。
- 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: 機能(Function)ボタン(ナビゲーション(Navigation)コントロール)の微調整(Fine)ノブの感度を選択することで、位置ノブで微調整を行うことができます。

- **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 [演算波形を作成する\(114 ページ\)](#)を参照してください。
- **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 [リファレンス波形を表示する\(124 ページ\)](#)を参照してください。 [波形データを呼び出す\(140 ページ\)](#)を参照してください。
- **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 [FFT を使用して信号周波数を観測する\(116 ページ\)](#)を参照してください。

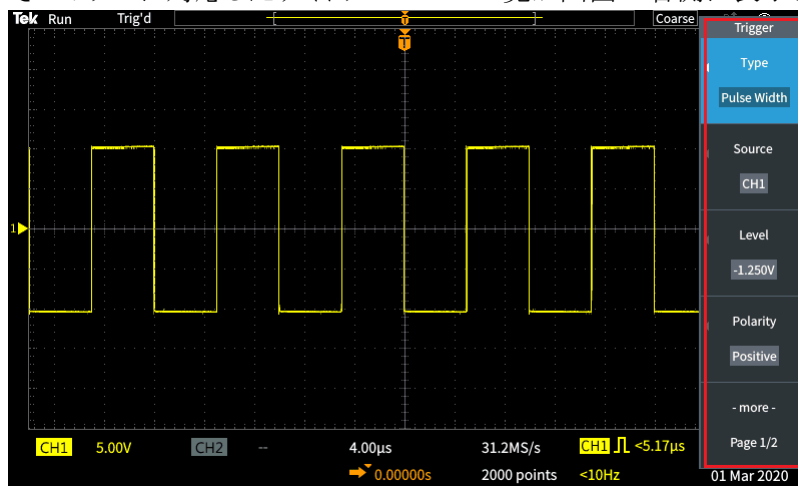
メニュー・システムを使用 する

このトピックでは、TBS1000C シリーズのメニュー・システムについて説明します。

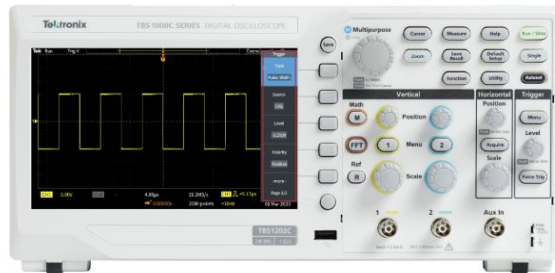
1. 前面パネルのメニュー・ボタンを押して、使用するメニューを表示します。



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、メニューオン/オフ(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. 機能(Function)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、トリガレベル(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

- [ユーザ・インタフェース言語の変更\(15 ページ\)](#)を参照
- [日時の変更\(20 ページ\)](#)を参照
- [機能チェックを実行する\(25 ページ\)](#)を参照

前面パネル・コネクタ

1. チャンネル 1、2、Aux In。BNC プロブ・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: $\sim 5V$ ($\sim 1kHz$)

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。

3. USB 2.0 ホスト・ポート (USB 2.0 Host port) :

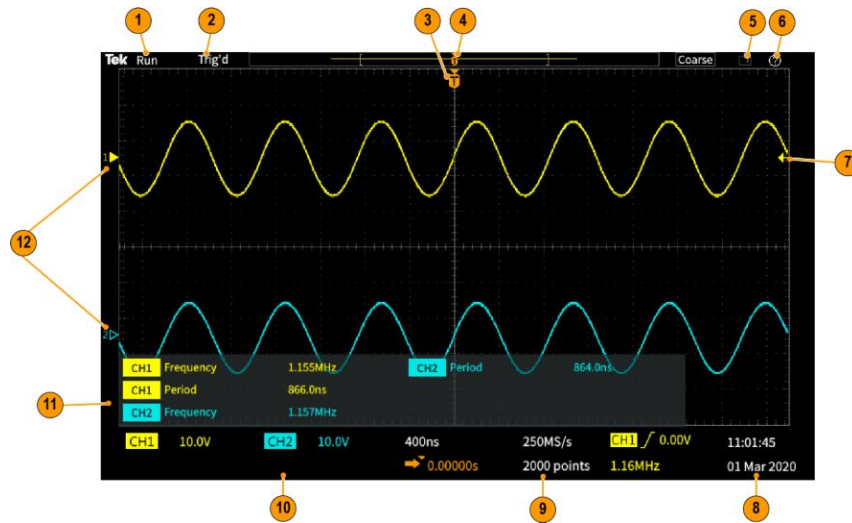


-
- 後部パネル・コネクタ** 1. **USB 2.0 デバイス・ポート (USB 2.0 Device port)** : USB 2.0 フルスピード・デバイスを使用して PC と接続することにより、リモート・コントロールを行えます。

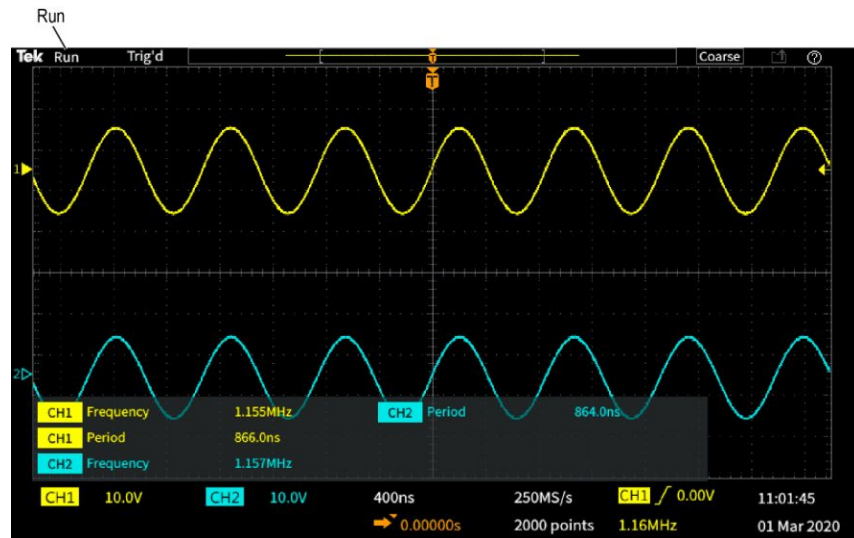
注: USB 2.0 デバイス・ポートとホスト・コンピュータを接続するケーブルは、高速ホスト・コントローラに接続する場合の高速動作に関する USB2.0 仕様に準拠していなければなりません。

グラフィカル・ユーザ・インタフェースの要素

ディスプレイには下図に示したような画面が表示されます。これらのインタフェース要素は常に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。以下のアクイジション・モードがあります。
 - **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):**画面の右から左に波形をスクロール表示。ロール・モードは、タイムベースが $\geq 40\text{ms/div}$ に設定されると自動で開始します。



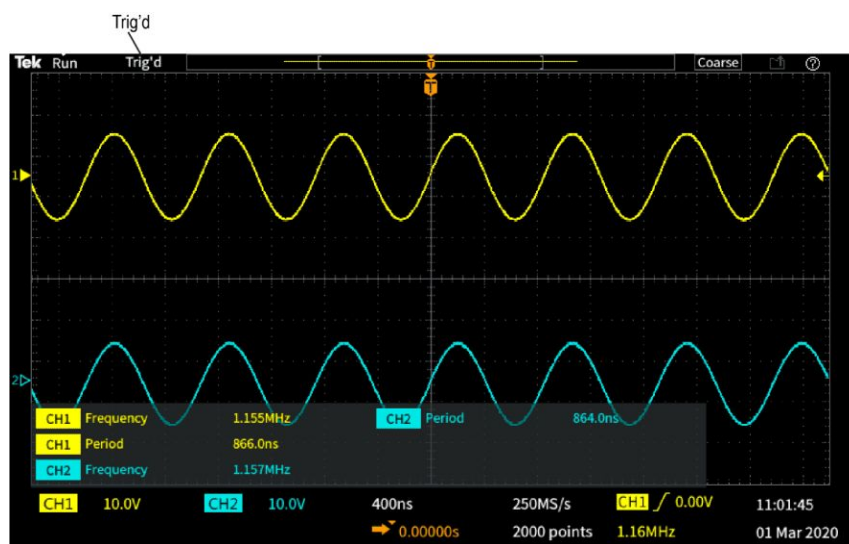
2. PreVu: オシロスコープは停止しており、**水平軸(Horizontal)**または**垂直軸(Vertical)**の**スケール(Scale)**または**位置(Position)**ノブを使用して設定を変更できます。PreVu モードでは、位置やスケールの設定を変更した場合に、次のアキュイジションがどのように表示されるかを示す"プレビュー"画面が表示されます。これは、前回取り込んだ波形に基づいて、新しい設定を使用して同じ信号が取り込まれた場合を想定することによって行われます。

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。

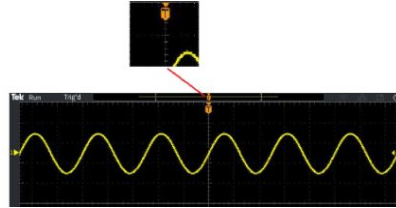
トリガ・ステータス・リードアウトは、トリガの条件を示します。

- **トリガ検出(Trig'd)**: トリガされている
- **オート(Auto)**: トリガされていないデータを取り込んでいる
- **プリトリガ(PrTrig)**: プリトリガ・データを取り込んでいる
- **トリガ待ち(Trig?)**: トリガを待機している



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. 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。

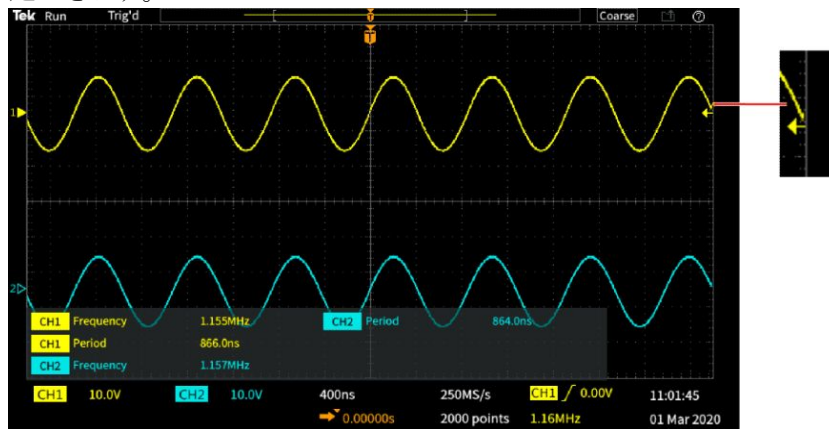


6. 状況依存ヘルプ (Help Everywhere) アイコンは、状況依存ヘルプ機能が有効にされており、メニューを開いたときにオシロスコープの設定に関する情報が表示される状態にあることを示します。



7. 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。



8. 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 [日時の変更](#) (20 ページ)を参照してください。

11:01:45
01 Mar 2020

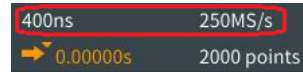
9. 水平軸およびトリガ・リードアウトには、トリガ、水平軸スケール、サンプル・レート、トリガ遅延時間、およびレコード長に関する情報が表示されます。

400µs 312kS/s CH1 / 2.72V
→ 0.00000s 2000 points 1.00000kHz

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。

CH1 / 2.72V
1.00000kHz

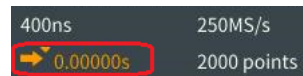
水平軸位置／スケールリードアウトには、水平軸スケール設定(水平軸の主目盛あたりの時間。水平軸(Horizontal)のスケール(Scale)ノブで調整可能)およびサンプル・レート(秒あたりのサンプル数)が表示されます。



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レコード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、現在の波形レコードに格納されているサンプル数が表示されます [レコード長を設定する](#)(81 ページ)を参照してください。



10. 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 または 2 メニューを使用して

調整します。 

11. 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 [自動測定を実行する](#)(93 ページ)を参照してください。

メニュー・オン/オフ(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	1.155MHz
CH1	Period	866.0ns
CH2	Frequency	1.157MHz

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	???	⚠️ Clipping positive
CH1	Period	???	⚠️ Clipping positive
CH2	Frequency	???	⚠️ Clipping positive
CH2	Period	???	⚠️ Clipping positive

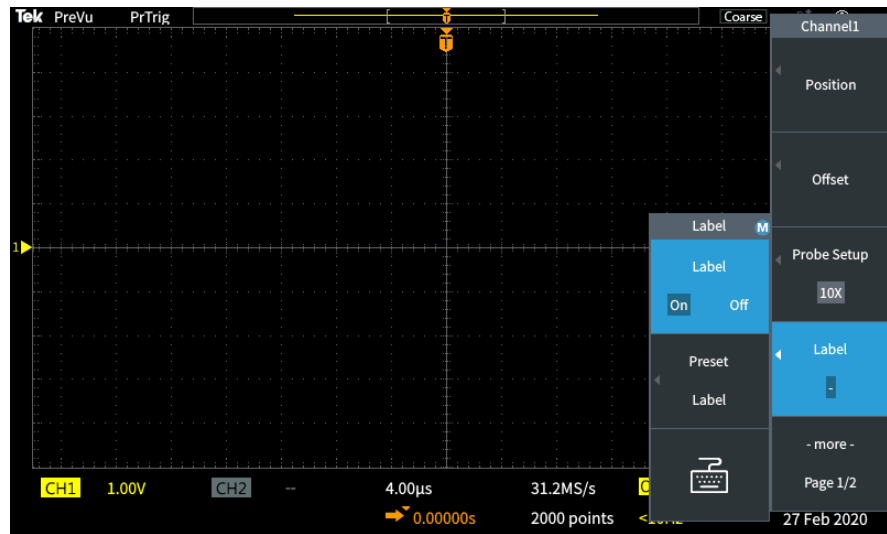
12. 波形ベースライン・インジケータ(画面左側)は、波形の0Vレベルを示します。アイコンの色は、波形の色に対応しています。波形の位置は、**垂直軸(Vertical)の位置(Position)ノブ**で調整します。



チャンネルのラベリング

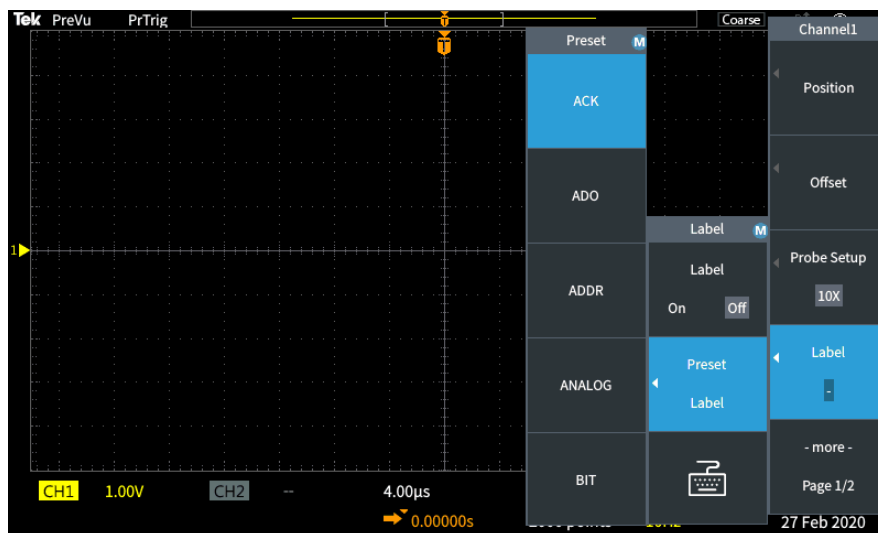
識別しやすいように、ディスプレイに表示されるチャンネルとバスにラベルを追加できます。ラベルは、画面の左側にある波形ベースライン・インジケータ上に配置されます。ラベルには、最大で 32 文字を使用できます。チャンネルにラベルを付けるには、次の手順を実行します。

1. 入力チャンネルに対応する前面パネル・ボタンを押して、関連するサイド・メニューを表示します。
2. サイド・メニューで、ラベル(Label)を押して、ラベル・サイド・メニューを開きます。

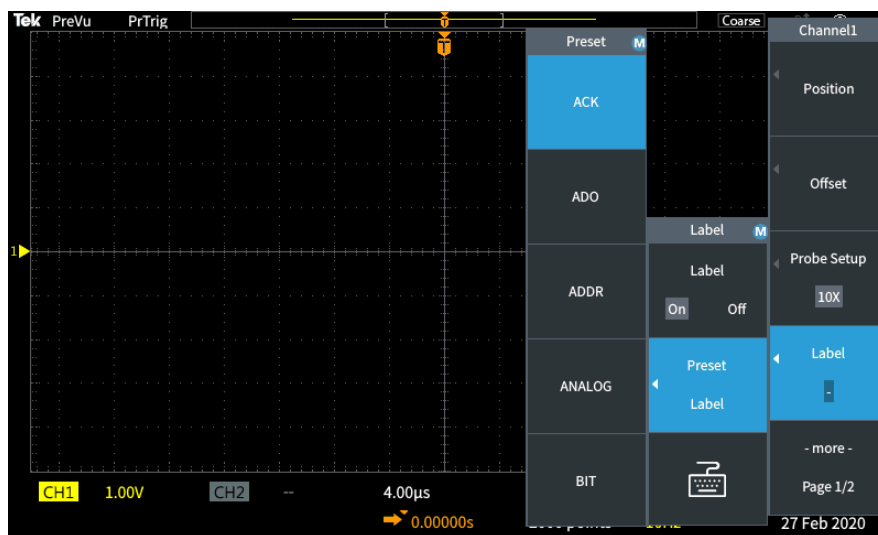


3. ラベル・テキストをオン／オフにするには、汎用(Multipurpose)ノブを使用して、ラベル・オン／オフ(Label ON/OFF)を選択し、目的のオプションで汎用(Multipurpose)ノブを使用します。

- 汎用(Multipurpose)ノブを回してプリセット・ラベル(Preset Label)を選択し、ノブをクリックして、ラベルのリストを表示します。



- 汎用(Multipurpose)ノブを回してプリセット・リストをスクロールし、適切なラベルを探します。ラベル・テキストは追加後も編集できます。
- 汎用(Multipurpose)ノブを押して、ハイライト表示されたラベルを選択します。選択されたラベル・テキストが画面の左側に表示されます。以下の図は、選択／表示された DTRCK ラベルの例を示しています。



7. **メニュー・オン/オフ(Menu On/Off)**ボタンを押して、**プリセット・リスト**を閉じます。
8. 必要に応じて、**ラベル・テキスト**を編集します。
 - a. **汎用(Multipurpose)**ノブを回して、**ラベル・サイド・メニュー**のキーボードのアイコンを選択した後、**汎用(Multipurpose)**ノブをクリックし、**ラベル・エディア**を開きます。
 - b. **バックスペース(Backspace)**サイド・メニュー・ボタンを押して、既存のラベル文字を削除します。
 - c. **汎用(Multipurpose)**ノブを回して、ラベルの最初の文字をハイライト表示して、**汎用ノブ**をクリックして、文字を選択します。**A/a** および**!#?**サイド・メニュー・ボタンを押すことで、異なる文字セットに切り替えることができます。
 - d. 必要に応じてステップ c を繰り返してラベルを完成させます。
 - e. ラベルの編集が終わったら、**OK** サイド・メニュー・ボタンを押して、ラベルを確定します

保証仕様

保証仕様および性能検査の手順については、『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 077-1538-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。

クリーニング

一般的な注意事項 LCD ディスプレイに直射日光が当たる場所に長時間オシロスコープを保管または放置しないでください。



注意: スプレーや液体、溶剤に接触させないでください。オシロスコープやプローブが損傷する可能性があります。

クリーニング 動作状況に応じた頻度でオシロスコープとプローブを検査してください。外部表面の汚れを落とすには、次のようにします。

1. 乾いた柔らかい布で、オシロスコープとプローブの表面についた塵を落とします。ガラスのディスプレイ・フィルタを傷つけないように注意してください。
2. 水で湿らせたやわらかい布を使用して、オシロスコープの汚れを拭き取ります。70%イソプロピル・アルコール水溶剤を使用すると汚れがよく落ちます。



注意: 研磨剤や化学洗浄剤は使用しないでください。機器やプローブの表面が損傷する可能性があります。

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
取込み(Acquire)	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(Cursors)	オフ(Off) ソース(Source): Ch1
ディスプレイ(Display)	表示時間(Persist): オート(Auto) モード(Mode): YT バックライト(Backlight): 100% 目盛(Graticule): オン(On)
FFT	ソース(Source) wfm: オン(On) 垂直軸(Vertical)単位: dBv RMS ウィンドウ(Window): ハニング(Hanning)

機能	設定および値
水平軸(Horizontal)	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: 0.00s
演算(Math)波形	ソース(Source) 1: Ch1 ソース(Source) 2: Ch2 演算子(Operation); + (加算)
測定項目(Measurements)	ソース(Source): Ch1 選択された測定項目: なし
トリガ(Trigger)	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): 0.00V モード(Mode): オート(Auto)
USB デバイス・ポート(USB Device Port)	コンピュータに接続(Connect to Computer)
垂直軸(Vertical)(全チャンネル)	結合(Coupling): DC 反転(Invert): オフ(Off) 周波数帯域(Bandwidth): 全帯域(Full) 電圧プローブの減衰比: 10:1 ベースライン位置: 0.00V スケール(Scale)(垂直軸の主目盛あたりの電圧): 1.00V

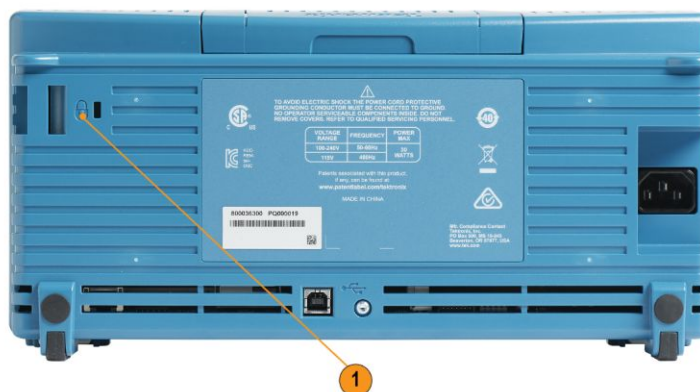
工場出荷時設定の操作 によってリセットされない 設定項目

次の設定は、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
- 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

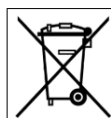
このセクションでは本製品が環境におよぼす影響について説明します。

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。この製品には、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。

索引

数字

10X、プローブ減衰比, 54

1X、プローブ減衰比, 54

A

AC、信号結合, 49

B

BMP、画面イメージ・フォーマット, 132

C

CSV フォーマット(波形データ), 137

D

DC、信号結合, 49

DC 結合(トリガ), 45

E

Ethernet, 1

F

F(FFT) ボタン, 172

FFT

ウインドウの概念, 121

ハニング・ウインドウ, 122

ハミング・ウインドウ, 122

ヒント, 120

ブラックマン-ハリス・ウインドウ, 122

ブラックマン-ハリス FFT ウインドウ, 122

矩形ウインドウ, 122

設定、FFT ウインドウ・タイプ, 116

設定、FFT ソース WFM, 116

設定、FFT 垂直軸単位, 116

設定、FFT 水平軸スケール, 116

設定、FFT 中心軸位置, 116

波形のエイリアシング, 123

表示、FFT ソース WFM, 116

Firmware upgrade, 159

G

GND、信号結合, 49

GPIB アダプタ

注文, 4

GPIB および USB, 157

H

HelpEverywhere 機能, 30

HF 結合(トリガ), 45

How to

install new firmware, 159

upgrade the firmware, 159

I

Installing firmware, 159

ISF フォーマット(波形データ), 137

J

JPG、画面イメージ・フォーマット, 132

L

LF 結合(トリガ), 45

M

M(演算) ボタン, 172

MPK(汎用) ノブ, 15

P

Pk-Pk 測定, 100

PNG、画面イメージ・フォーマット, 132

PROBE COMP(プローブ補正)コネクタ, 176

R

R (Ref) ボタン, 172
RM2000B 型ラックマウント・キット, 4

S

SPC (信号経路補正), 33

T

TBS2KB.TEK file, 159
TEK-USB-488 型アダプタ
注文, 4
TekSecure, 153

U

UI 言語の変更, 15
Upgrading firmware, 159
USB
デバイス・ポート, 1
ホスト・ポート, 1
USBTMC 情報の表示, 157

あ

アイコン
トリガ・ポジション, 180
トリガ・レベル, 180
拡大中心ポイント, 180
測定クリッピング, 183
アキュイジション
アベレージ・モード, 39
インターバル, 38
サンプル・モード, 39
ハイレゾ・モード, 39
ピーク検出モード, 39
モードの定義, 39
定義, 38
アキュイジション・モード、設定, 78
アキュイジションの開始, 77
アキュイジションの停止, 77
アベレージ・アキュイジション・モード, 39

い

イメージ・ファイル・フォーマット, 132

う

ウィンドウ・タイプ (FFT), 116

え

エイリアシング、FFT 波形, 123
エッジ・トリガ、選択, 61
エッジ・トリガ、定義済み, 44

お

オート・トリガ・モード, 45, 67
オートセット
パスワードの変更, 74
ヒント, 72
波形の位置, 72
オートセット (Autoset) ボタン, 26
オートセットを元に戻す, 71
オートセット有効ボタン, 73
オシロスコープの設定、デフォルト, 187
オシロスコープ理論の概要, 34
オプション
サービス, 5
パスワード, 5
プローブ, 5
前面パネル・オーバーレイ, 5
電源コード, 5

か

カーソル, 107
カーソル・ボタン, 167
カーソル・ボタンを無効にする, 112
カップリング (エッジ・トリガ), 61

く

グラウンド・リードのヒント、プローブ, 29
クリーニング, 187
クリッピング、信号, 94

け

ゲート(測定), 103

こ

コース・ファイルが見つかりません、エラー・メッセージ, 164

コースウェア

コース・ファイルの読み込み, 163

コースウェアの実行, 164

ファイル内容、コースウェア情報, 162

レポートの作成, 166

概要, 162

結果の保存(レポート), 166

コネクタ

プローブ補正, 176

コントロール

トリガ, 171

垂直軸(Vertical), 172

水平軸, 170

さ

サービス・オプション, 5

サービス・マニュアル, 4

サイクル実効値測定, 102

サイクル平均測定, 102

サイクル領域測定, 102

サイドメニュー・ボタン、例, 15

サンプル・アキュイジション・モード, 39, 78

サンプル・レート, 1

し

シグナル・ソース(FFT), 116

シングル・アキュイジション, 77

す

ズーム, 126

スクリーン・イメージ、ファイルに保存する, 131

スクリーン・カーソル, 107

スクリーンショット、取得, 131

スケール、水平軸, 170

すべての測定のスナップショット, 95

スロープ、トリガ, 42

スロープ(エッジ・トリガ), 61

せ

セットアップ、呼び出し, 139

そ

ソフト・ケースの注文, 5

ち

チャンネル・ラベリング, 184

チャンネル、設定, 59

チャンネルのメニュー(Menu)ボタン, 172

チャンネルのラベリング, 184

て

データ、波形(保存), 133

デスクュー、設定, 59

デバイスの選択、USBポート, 156

デフォルト設定, 187

デフォルト設定を基に戻す, 84

デュアル波形演算, 114

と

トランジット・ケースの注文, 5

トリガ

DC 結合, 45

HF 結合, 45

LF 結合, 45

エッジ, 61

エッジ、定義済み, 44

オート・トリガ・モード, 45

オート・モード, 67

カップリング(エッジのみ), 61

スレッショルド(パルス幅), 63

スレッショルド(ラント・パルス), 65

スロープ, 42
 スロープ(エッジのみ), 61
 ソース, 61, 63, 65
 タイプ(エッジ), 61
 タイプ(パルス幅), 63, 65
 トリガ・タイプ, 44
 トリガ・モードの概念, 45
 トリガ・レベル・アイコン, 180
 トリガ条件(パルス幅), 63
 トリガ条件(ラント・パルス), 65
 トリガ遅延リードアウト, 182
 ノーマル・トリガ・モード, 45
 ノーマル・モード, 67
 パルス幅, 63
 パルス幅、定義済み, 44
 パルス幅トリガ、定義済み, 44
 プリトリガ, 41
 ホールドオフ・モード, 46, 67
 ホールドオフの設定, 67
 ホールドオフを最小に設定, 67
 ポジション・アイコン, 180
 ポストトリガ, 41
 モード, 67
 ラント・パルス, 65
 ラント信号、定義済み, 44
 レベル, 42
 レベル(エッジ), 61
 極性(パルス幅), 63
 極性(ラント・パルス), 65
 雑音除去結合, 45
 遅延(アキュイジション・モード), 47
 トリガ・コントロール, 171
 トリガ・メニュー・ボタン, 171
 トリガ・レベル・ノブ, 171

の

ノーマル・トリガ・モード, 45, 67
 ノブ
 トリガ・レベル, 171
 押す(50%に設定), 171

押す(トリガソース)(Push for Trig Source), 172
 押す(中心)(Push to Center), 172
 垂直軸(Vertical)のスケール(Scale), 172
 垂直軸(Vertical)の位置(Position), 172
 水平軸スケール, 170
 水平軸位置, 170

は

パーシスタンス、波形, 86
 バースト幅測定, 98
 ハイレゾ・アキュイジション・モード, 39
 ハイ値測定, 101
 パスワード、オートセット, 74
 バックライト輝度, 91
 ハニング FFT ウィンドウ, 122
 ハミング FFT ウィンドウ, 122
 パルス幅トリガ、選択, 63
 パルス幅トリガ、定義済み, 44

ひ

ピーク検出アキュイジション・モード, 39, 78
 ヒント
 FFT, 120
 XY 表示モード, 90
 オートセット, 72
 コース・ファイルが見つかりません、エラー・メッセージ, 164
 ファイル名の自動生成, 151
 フォルダの作成(USBドライブ), 147
 フォルダの名前変更(USBドライブ), 150
 リファレンス波形, 125
 演算波形, 115
 使用、最短のグラウンド・リード, 29
 保存された ISF ファイルのチャンネルの確認, 151

ふ

ファイル・フォーマット、画面イメージ, 132
 ファイル・ユーティリティ
 コントロール, 143

ファイルおよびフォルダの削除, 148
 ファイルおよびフォルダの名前変更, 149
 ファイルの命名規則、自動生成, 150
 ファイル保存場所、規則, 146
 ファイル保存場所の変更 (USB), 145
 フォルダの変更, 145
 ユーザ・インタフェース, 143
 新規フォルダの作成, 146
 保存フォルダの場所、規則, 146
 ファイルの命名規則、自動生成, 150
 ファイルまたはフォルダの削除 (USB ドライブ), 148
 ファイルまたはフォルダの名前変更 (USB ドライブ),
 149
 ファイル保存ボタン, 136
 ファイル保存場所の変更 (USB), 145
 フォルダの変更 (ファイル・ユーティリティ), 145
 フォルダ変更の規則, 146
 ブラックマン-ハリス FFT ウィンドウ, 122
 プリトリガ、概念, 41
 プローブ
 プローブ・タイプ (電圧、電流), 52
 減衰の設定, 53
 減衰比, 54
 使用、最短のグラウンド・リード, 29
 設定、電流測定モード, 55
 対応, 24
 プローブ・オプション, 5
 プローブ、オプション, 4
 プローブ補正, 26
 プログラマ・マニュアル, 4

ほ

ホールドオフ・トリガ・モード, 46, 67
 ポストトリガ、概念, 41
 ボタン
 F (FFT), 172
 M (演算), 172
 R (Ref), 172
 オートセット (Autoset), 26
 カーソル, 167
 チャンネルのメニュー (Channel Menu), 172

トリガ・メニュー, 171
 強制トリガ, 171
 取込み, 170

ま

マニュアル
 サービス, 4
 プログラマ, 4
 ユーザ, 4

め

メニュー・システム、使用, 173
 メニュー・システム、使用 (例), 15, 20, 25
 メニュー・システムの使用, 173
 メニュー項目に関するヘルプの表示, 30
 メモリ、消去, 153
 メモリの保護, 153

も

モード、トリガ (選択), 67
 モード、ロール, 82

ゆ

ユーザ・マニュアル, 4

ら

ラックマウント・キット, 4
 ラント・トリガ、定義済み, 44
 ラント・パルス・トリガ、選択, 65

り

リードアウト
 カーソル, 107
 トリガ遅延時間, 182
 自動測定, 93
 測定, 183
 測定クリッピング, 183

測定スナップショット, 95
リサーチ・パターン(XY モード), 88
リサイクル、オシロスコープ, 189
リファレンス
 CSV ファイル, 137
 ISF ファイル, 137
 イメージ・ファイル・フォーマット, 132
 コース・ファイルが見つかりません、エラー・メッセージ, 164
 コースウェア・ファイル、内容, 162
 デフォルト設定, 187
 ファイルの命名規則、自動生成, 150
 ファイル名の自動生成, 151
 工場出荷時設定によって変更されない設定, 188
 出荷時デフォルト設定, 187
 保存された ISF ファイルのチャンネルの確認, 151
 保存される波形ファイル, 137

 保存ファイル、規則(ファイル・ユーティリティ), 146
リファレンス・メモリとレコード長の制限, 81
リファレンス波形、表示, 124
リンク・カーソル, 107

れ

レコード長
 FFT 波形のサイズ制限, 116
 サイズ制限、リファレンス・メモリ, 81
 設定, 81
レベル、トリガ, 42

ろ

ロール・モードの条件, 82
ロー値測定, 101