

DPO2000 および MSO2000 シリーズ
オシロスコープ
ユーザ・マニュアル




071-2324-00

Tektronix

DPO2000 および MSO2000 シリーズ
オシロスコープ
ユーザ・マニュアル

www.tektronix.com
071-2324-00

Tektronix

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

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

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

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

FilterVu および Wave Inspector は、Tektronix, Inc. の商標です。

PictBridge は、Standard of Camera & Imaging Products Association CIPA DC-001-2003 Digital Photo Solutions for Imaging Devices の登録商標です。

Tektronix 連絡先

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

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート：

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

Warranty

Tektronix では、本製品において、認定された当社代理店から購入した日から3年、材料およびその仕上がりについて欠陥がないことを保証します。本保証期間中に本製品に欠陥があることが判明した場合、当社は、当社の判断にて、部品および作業の費用を請求せずに当該欠陥製品を修理するか、または当該欠陥製品と交換に代替品を提供します。バッテリーにつきましては、保証対象外となります。保証時に当社が使用する部品、モジュール、および交換する製品は、新品の場合、または新品同様のパフォーマンスを持つ再生品の場合もあります。交換したすべての部品、モジュール、および製品は当社で所有されます。

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

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

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

目次

安全にご使用いただくために	v
環境条件について.....	viii
まえがき	x
主要な機能	x
このマニュアルで使用される表記規則.....	xiii
インストール	1
インストールの前に	1
動作条件.....	9
プローブの接続	15
オシロスコープの盗難防止.....	17
オシロスコープの電源の投入.....	18
オシロスコープの電源の遮断.....	20
機能チェック	21
受動電圧プローブの補正.....	25
アプリケーション・モジュールの無料トライアル	27
アプリケーション・モジュールのインストール.....	27
ユーザ・インタフェース言語の変更	28
日時の変更	31
信号パス補正.....	33
ファームウェアのアップグレード.....	37

オシロスコープとコンピュータの接続.....	44
USB キーボードとオシロスコープの接続.....	55
オシロスコープの概要.....	57
前面パネル・メニューとコントロール.....	57
前面パネル・コネクタ.....	86
側面パネル・コネクタ.....	87
後部パネル・コネクタ.....	88
信号の取込み.....	90
アナログ・チャンネルの設定.....	90
デフォルト設定の使用.....	97
オートセットの使用.....	98
アキュジションの概念.....	101
アナログ・アキュジション・モードの仕組み.....	104
アキュジション・モード、レコード長、および遅延時間の変更.....	106
ロール・モードの使用.....	108
シリアル・バスまたはパラレル・バスの設定.....	109
デジタル・チャンネルの設定 (MSO2000 シリーズのみ).....	131
FilterVu による不要ノイズの除去.....	135
FilterVu の使用.....	139
トリガの設定.....	142
トリガの概念.....	142
トリガ種類の選択.....	149
トリガの選択.....	151

バスでのトリガ	157
トリガ設定のチェック	168
アキュジションの開始および停止	169
波形データの表示	170
波形の追加と消去	170
表示スタイルとパーシスタンスの設定	171
波形輝度の設定	178
波形のスケーリングと位置調整	179
入力パラメータの設定	182
バス信号の位置調整とラベル付け	188
デジタル・チャンネルの位置調整、スケーリング、およびグループ化	190
デジタル・チャンネルの表示	195
画面の注釈	196
波形データの解析	199
自動測定の実行	199
自動測定を選択	201
自動測定のカスタマイズ	208
カーソルを使用した手動測定の実行	214
演算波形の使用	221
リファレンス波形の使用	224
長いレコード長を持つ波形のコントロール	226

情報の保存と呼び出し.....	239
画面イメージの保存.....	245
波形データの保存と呼び出し.....	247
設定の保存と呼び出し.....	253
ワン・ボタン・プッシュを使用した保存.....	256
セットアップ・ファイル、スクリーン・イメージ・ファイル、および波形ファイルの保存.....	258
ハードコピーの印刷.....	259
オシロスコープのメモリの消去.....	265
アプリケーション・モジュールの使用.....	268
付録：保証仕様、安全性規格、および EMC.....	269
規格と承認.....	271
索引	

安全にご使用いただくために

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への損傷を防止するために、次の安全性に関する注意をよくお読みください。

安全にご使用いただくために、本製品の指示に従ってください。

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。

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。

接続と切断は正しく行ってください。プローブと検査リードは、電圧ソースに接続されている間は着脱しないでください。

接続と切断は正しく行ってください。被測定回路の電源を切ってから、電流プローブの着脱を行ってください。

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。

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。

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。

共通端子を含むどの端子にも、その端子の最大定格を超える電位をかけないでください。

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切り離されます。電源コードをさえぎらないでください。このコードは常にアクセス可能であることが必要です。

カバーを外した状態で動作させないでください。カバーやパネルを外した状態で本製品を動作させないでください。

故障の疑いがあるときは動作させないでください。本製品に故障の疑いがある場合、資格のあるサービス担当者に検査してもらってください。

露出した回路への接触は避けてください。電源がオンのときに、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。

湿気の多いところでは動作させないでください。

爆発性のある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。

適切に通気してください。適切な通気が得られるような製品の設置方法の詳細については、マニュアルの設置方法を参照してください。

本マニュアル内の用語

本マニュアルでは、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状態や行為を示します。

本製品に関する記号と用語

本製品では、次の用語を使用します。

- DANGER: 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。
- WARNING: 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。
- CAUTION: 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。

本製品では、次の記号を使用します。



注意
マニュアル
参照



保護接地
(アース)
端子



シャーシ
のグラウンド



スタンバイ

環境条件について

このセクションでは、製品が環境に与える影響の可能性について説明します。

製品の廃棄方法

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遵守してください。

機器のリサイクル: この機器を生産する際には、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な可能性がある物質が含まれているため、製品を廃棄する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、機材の大部分を再利用またはリサイクルできるように本製品を正しくリサイクルしてください。

下に示すシンボルは、この製品が 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ることを示しています。リサイクル方法については、Tektronix のホームページ (www.tektronix.com) のサポート / サービスの項目を参照してください。



水銀に関するお知らせ: この製品に使用されている LCD バックライト・ランプには、水銀が含まれています。廃棄にあたっては、環境への配慮が必要です。廃棄およびリサイクルに関しては、お住まいの地域の地方自治体などの担当当局までお問い合わせください。

有害物質に関する規制

この製品は Monitoring and Control (監視および制御) 装置に分類され、2002/95/EC RoHS Directive (電気・電子機器含有特定危険物質使用制限指令) の適用範囲外です。

まえがき

このマニュアルでは、次のオシロスコープのインストールと操作方法について説明します。

DPO2024 型

DPO2014 型

DPO2012 型

MSO2024 型

MSO2014 型

MSO2012 型

主要な機能

DPO2000/MSO2000 シリーズのオシロスコープは、電子設計の検証、デバッグ、および評価に役立ちます。主な特長は次のとおりです。

- 200 MHz、100 MHz、および 60 MHz の帯域幅
- 2 チャンネルおよび 4 チャンネルのモデル
- すべてのアナログ・チャンネルにおいて、最大 1 GS/秒のサンプル・レート
- すべてのチャンネルにおいて、1 M ポイントのレコード長
- 5,000 波形 / 秒の波形取り込みレート
- I²C、SPI、CAN、LIN、RS-232、RS-422、RS-485、および UART バスのトリガと解析 (適切なアプリケーション・モジュールおよびオシロスコープのモデルを使用)
- 長いレコード長のコントロールを可能にする、パン / ズーム機能、実行 / 停止機能、検索 / マーク機能を備えた Wave Inspector 機能
- 7 インチ (178 mm) の WQVGA ワイド・スクリーン・カラー・ディスプレイ

- 奥行き 140 mm、重さ 3.6 kg の小型軽量化を実現
 - FilterVu 可変ロー・パス・フィルタを搭載。不要なノイズを除去して高周波イベントを表示
 - USB フラッシュ・ドライブ・ポートを搭載。測定結果をすばやく簡単に格納可能
 - PictBridge 対応プリンタでの直接印刷が可能
 - イーサネット・ポートを搭載。オプションの接続モジュールを使用してリモート・プログラミングが可能
 - ビデオ出力ポートを搭載。オプションの接続モジュールを使用して、オシロスコープ画面を外部モニタに表示可能
 - USB 2.0 デバイス・ポートを搭載。USBTMC プロトコルにより PC からオシロスコープを直接制御可能
 - OpenChoice 文書ソフトウェアにより、画面ショットや波形データを PC へ簡単に転送可能
 - National Instrument 社の LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition - 生産性向上および解析ソフトウェア
 - e*Scope でのリモート表示とリモート・コントロール
 - VISA 接続を使用したリモート・コントロール
 - アクティブ、差動、および電流プローブの自動スケールと単位設定をサポートする TekVPI 汎用プローブ・インタフェース
- MSO2000 シリーズのミックスド・シグナル・オシロスコープには次の機能も備わっています。
- 16 デジタル・チャンネル

- パラレル・バスのトリガと解析
- 使い勝手に優れた P6316 デジタル・プローブを使用して、被測定装置へ簡単に接続可能

このマニュアルで使用される表記規則

このマニュアルでは、次のアイコンが使用されています。

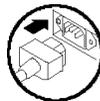
連続したステップ



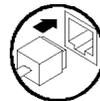
前面パネルの電源



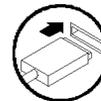
電源の接続



ネットワーク



USB



インストール

インストールの前に

オシロスコープを開梱し、スタンダード・アクセサリとして記載されているすべての付属品が含まれていることを確認してください。次のページに、推奨されるアクセサリとプローブ、機器オプション、およびアップグレードを一覧表示します。最新の情報については、当社のホームページ (www.tektronix.com) をご覧ください。

スタンダード・アクセサリ

アクセサリ	説明	当社部品番号
DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープ・ユーザ・マニュアル	英語 (オプション L0)	071-2319-XX
	フランス語 (オプション L1)	071-2320-XX
	イタリア語 (オプション L2)	071-2321-XX
	ドイツ語 (オプション L3)	071-2322-XX
	スペイン語 (オプション L4)	071-2323-XX
	日本語 (オプション L5)	071-2324-XX
	ポルトガル語 (オプション L6)	071-2325-XX
	簡体字中国語 (オプション L7)	071-2326-XX
	繁体字中国語 (オプション L8)	071-2327-XX
	韓国語 (オプション L9)	071-2328-XX
ロシア語 (オプション L10)	071-2329-XX	
DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープ・マニュアル・ブラウザ CD	マニュアルの CD バージョン。これには『プログラマ・マニュアル』と『テクニカル・リファレンス』が含まれています。	063-4118-XX

スタンダード・アクセサリ (続き)

アクセサリ	説明	当社部品番号
NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition CD および Tektronix Open-Choice Desktop PC Communications CD	生産性向上、解析、および文書作成用のソフトウェア	063-3967-XX
校正証明書		—
フロント・パネル・オーバーレイ	フランス語 (オプション L1)	335-2020-00
	イタリア語 (オプション L2)	335-2021-00
	ドイツ語 (オプション L3)	335-2022-00
	スペイン語 (オプション L4)	335-2023-00
	日本語 (オプション L5)	335-2024-00
	ポルトガル語 (オプション L6)	335-2025-00
	簡体字中国語 (オプション L7)	335-2026-00
	繁体字中国語 (オプション L8)	335-2027-00
	韓国語 (オプション L9)	335-2028-00
	ロシア語 (オプション L10)	335-2029-00
DPO2000/MSO2000 シリーズ用 : プローブ	200 MHz、1X/10X 受動プローブ (チャンネルごとに 1 本)	P2221 型

スタンダード・アクセサリ（続き）

アクセサリ	説明	当社部品番号
MSO2000 シリーズ用：デジタル・プローブ	16 チャンネル・ デジタル・ プローブ (1 本)	P6316 型
MSO2000 シリーズ用：アクセサリ・ポーチ	プローブやその他のアクセサリを持ち運ぶためのポーチ (ハンドルに取り付け)	016-2008-00
3 年間保証	詳細については、このマニュアル冒頭の「保証」を参照	—
電源コード	北米 (オプション A0)	161-0348-00
	汎用欧州 (オプション A1)	161-0343-00
	英国 (オプション A2)	161-0344-00
	オーストラリア (オプション A3)	161-0346-00
	スイス (オプション A5)	161-0347-00
	日本 (オプション A6)	161-0342-00
	中国 (オプション A10)	161-0341-00
	インド (オプション A11)	161-0349-00
	電源コードおよび AC アダプタなし (オプション A99)	—

オブショナル・アクセサリ

アクセサリ	説明	当社部品番号
DPO2EMBD 型	エンベデッド・シリアル・トリガおよび解析モジュール。I ² C シリアル・バスおよび SPI シリアル・バス上でのパケット・レベル情報によるトリガ、バス表示、バス・デコード、検索ツールの使用、およびタイムスタンプ情報付きパケット・デコード・テーブルの表示が可能になります。	DPO2EMBD 型
DPO2AUTO 型	自動シリアル・トリガおよび解析モジュール。CAN および LIN シリアル・バス上でのパケット・レベル情報によるトリガ、バス表示、バス・デコード、検索ツールの使用、およびタイムスタンプ情報付きパケット・デコード・テーブルの表示が可能になります。	DPO2AUTO 型

オプション・アクセサリ（続き）

アクセサリ	説明	当社部品番号
DPO2COMP 型	コンピュータ・トリガおよび解析モジュールにより、RS-232、RS-422、RS-485、および UART の各シリアル・バスによるトリガ、検索ツールの使用、バス表示、16 進 / 2 進 / ASCII でのバス・デコード、およびタイムスタンプ情報付きのデコード・テーブルの表示が可能になります。	DPO2COMP 型
DPO2CONN 型	接続モジュール。リモート・プログラミング用のイーサネット・ポートおよびビデオ出力ポートを追加し、オシロスコープ画面を外部モニタに表示できるようにする。	DPO2CONN 型
NEX-HD2HEADER	Mictor コネクタから 0.1 インチのヘッダ・ピンにチャンネルを転送するアダプタ。	NEX-HD2HEADER
TPA-BNC	TekVPI-TekProbe II BNC アダプタ。	TPA-BNC
TekVPI 外部電源アダプタ	TekVPI プローブへの外部電源。	119-7465-XX
デスクュー・パルス発生器	TekVPI オシロスコープ・インタフェースを備えたデスクュー・パルス発生器および信号源。	TEK-DPG

オプション・アクセサリ (続き)

アクセサリ	説明	当社部品番号
電力測定デスクューおよび校正アダプタ	TEK-DPG パルス発生器の出力を一連のテスト・ポイント接続に変換します。	067-1686-00
TEK-USB-488 アダプタ	GPIO-USB アダプタ	TEK-USB-488
ラックマウント・キット	ラックマウント・ブラケットを追加します	RMD2000 型
運搬用ソフト・ケース	オシロスコープの運搬用ケース。	ACD2000 型
運搬用ハード・ケース	持ち運び用ハード・ケース。運搬用ソフト・ケース (ACD2000) を使用する必要があります。	HCTEK4321
USB フラッシュ・ドライブ	外部ストレージ。	119-7276-00
DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープ・サービス・マニュアル	DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープに関するサービス情報。	071-2331-XX

オプション・アクセサリ（続き）

アクセサリ	説明	当社部品番号
DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープのアプリケーション・モジュール・インストール	DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープにアプリケーション・モジュールをインストールする方法を説明します。	071-2330-XX

DPO2000 シリーズおよび MSO2000 シリーズのオシロスコープには、オプションのプローブがいくつか用意されています。(15 ページ「プローブの接続」参照)。最新情報は、Tektronix のホームページ (www.tektronix.com) をご覧ください。

関連マニュアル

アクセサリ	説明	当社部品番号
DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープ・プログラマ・マニュアル	DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープのリモート・コントロール用コマンドについて説明します。マニュアル・ブラウザ CD に収録。www.tektronix.com/manuals からダウンロードすることもできます。	077-0097-XX
DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープ・テクニカル・リファレンス・マニュアル	オシロスコープの仕様および性能検査の手順について説明します。マニュアル・ブラウザ CD に収録。www.tektronix.com/manuals からダウンロードすることもできます。	077-0096-XX

動作条件

DPO2000/MSO2000 シリーズのオシロスコープ

入力電圧：100 V ~ 240 V \pm 10%

入力電源周波数：
50/60 Hz (100 V ~ 240 V)
400 Hz (115 V)

消費電力：最大 80 W

質量：3.6 kg (スタンドアローン型オシロスコープの場合)

高さ (ただし、脚は含み、ハンドルは含まない)：
175 mm

幅：377 mm



DPO2000 シリーズ

2319-114

奥行き（脚からノブ前面まで）：134 mm
奥行き（脚からフロント・カバーまで）：139 mm
周囲のスペース：50 mm

入力電圧（信号電圧と基準電圧の間）：
300 V_{RMS} CAT II
インストレーション・カテゴリ II：回路に低
電圧電源を直接接続して測定を実施。

温度：
動作時：+0 °C ~ +50 °C
非動作時：-20 °C ~ +60 °C



MSO2000 シリーズ

湿度：

動作時：最高：40℃～50℃において、10%
～60% RH

動作時（最低）：0～40℃において、相対湿度
10～90%

非動作時（最高）：40～60℃において、相
対湿度5～60%

非動作時（最低）：0～40℃において、相対
湿度5～90%

使用可能高度：

動作時：3,000 m

非動作時：12,000 m

ランダム振動：

動作時：0.31 G_{RMS} 、5～500 Hz、1軸あたり10分、3軸（合計30分）

非動作時：2.46 G_{RMS} 、5～500 Hz、1軸あたり10分、3軸（合計30分）

汚染度：2、ただし、屋内使用のみ



注意： 適切に冷却するため、オシロスコープの両側および背面を他の物でふさがないようにしてください。

P2221 型受動プローブ

入力電圧 (信号電圧と基準電圧の間) :

300 V_{RMS} CAT II

インストレーション・カテゴリ II : 低電圧電源に直接接続した回路で実施する測定用。

温度 :

動作時 : 0 ~ +50 °C

非動作時 : -55 ~ +75 °C

汚染度 : 2、ただし、屋内使用のみ

湿度 : 相対湿度 10 ~ 95%

P6316 型デジタル・プローブ

スレッショルド確度 : $\pm (100 \text{ mV} + \text{しきい値の } 3\%)$

最大信号スイング：しきい値電圧を中心として 20 V_{p-p}

最小信号スイング：500 mV_{p-p}

プローブへの最大非破壊入力信号：40 V_{p-p}

入力抵抗：101 kΩ

入力キャパシタンス：8.0 pF

温度：

動作時：0 °C ~ +50 °C (+32 °F ~ +122 °F)

非動作時：-40 ~ +71 °C

使用可能高度：

動作時：最高 3,000 m

非動作時：最高 12,000 m

汚染度：2、ただし、屋内使用のみ

湿度：

相対湿度 5 ~ 95%

クリーニング

操作条件に応じた頻度で機器およびプローブを検査してください。外部表面を清掃するには、次の手順を実行します。

1. 乾いた柔らかい布で、機器および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. 水で湿らせた柔らかい布を使用して機器を清掃します。75% 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。

プローブの接続

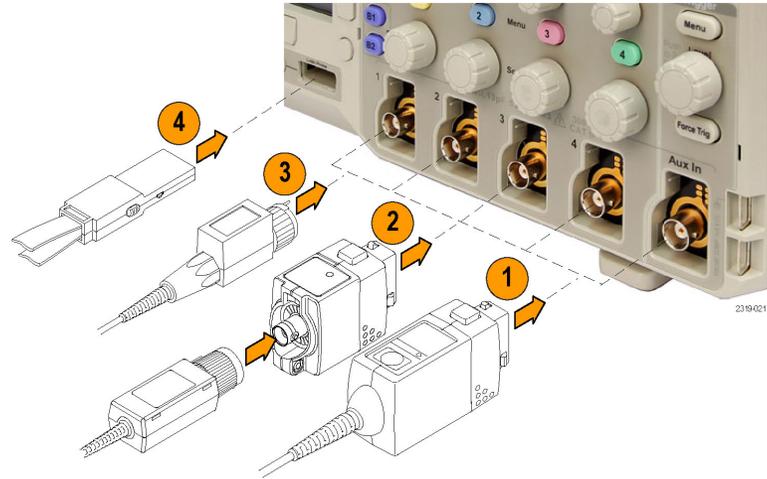
オシロスコープとプローブは次の方法で接続できます。

1. Tektronix 汎用プローブ・インタフェース (TekVPI)

これらのプローブは、画面上のメニューおよびリモート設定可能な機能を通して、オシロスコープとの双方向通信をサポートしています。リモート・コントロールは、ATE (自動テスト環境) などで、システムのプローブ・パラメータをプリセットする場合に役立ちます。

2. TPA-BNC アダプタ

プローブに電力を供給したり、スケール情報や単位情報をオシロスコープに取り込むなど、Tek Probe II プローブの機能を使用できるようにします。



3. 通常の BNC インタフェース

TekProbe の機能を使用して、波形信号やスケール情報をおシロスコープに送るプローブもあれば、波形信号のみを送信し、おシロスコープとの間で通信を行わないプローブもあります。

4. デジタル・プローブ・インタフェース (MSO2000 シリーズのみ)

P6316 型プローブは、16 チャンネルのデジタル (オン / オフ状態) 情報を提供します。

DPO2000 シリーズおよび MSO2000 シリーズのおシロスコープではさまざまなプローブを使用できます。詳細については www.tektronix.com を参照してください。

オシロスコープの盗難防止

1. ラップトップ・コンピュータ用のセキュリティ・ロックをオシロスコープにも使用できます。盗難防止にお役立てください。

右の写真のオシロスコープには、オプションの DPO2CONN モジュールが装備されています。このモジュールには、専用のイーサネット・ポートとビデオ出力ポートが備わっています。



オシロスコープの電源の投入

オシロスコープおよび使用者の接地

電源スイッチを押す前に、オシロスコープをアースなどの電氣的に中立な基準ポイントに接続します。これは、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むことで実行できます。

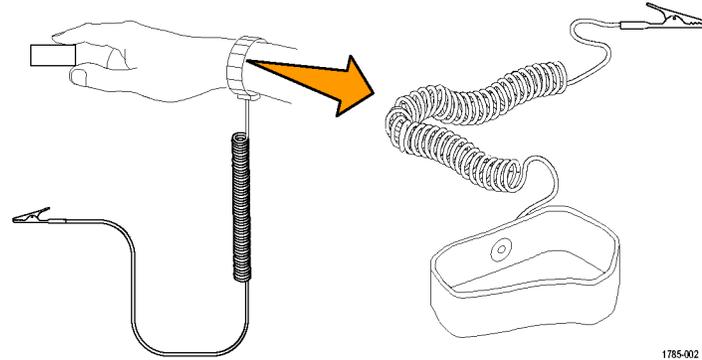
オシロスコープを接地することは、安全および正確な測定の実行のために必要なことです。オシロスコープには、テストするすべての回路と同じグランドが必要です。

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



ヒント

静電気に敏感なコンポーネントを動作させる場合は、オシロスコープの使用者を接地します。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。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。



1785-002

オシロスコープの電源の遮断

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



機能チェック

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

1. 「オシロスコープの電源の投入」の説明に従って、オシロスコープの電源ケーブルを接続します。(18 ページ参照)。

2. オシロスコープの電源をオンにします。



3. P2221 型プローブ・チップと基準リードを、オシロスコープの **PROBE COMP** (プローブ補正) コネクタに接続します。



4. **Default Setup** を押します。



5. **Autoset** (オートセット) を押します。振幅約 5 V の 1 kHz の方形波が画面に表示されます。

注：最適なパフォーマンスを実現するため、垂直軸スケールを 1 V に設定することをお勧めします。



信号は表示されているのに形状がゆがんでいる場合は、プローブの補正手順を実行します。(25 ページ参照)。

信号が表示されない場合は、同じ手順を再度実行します。それでも問題が解消されない場合は、資格のあるサービス担当者にオシロスコープの修理を依頼してください。

受動電圧プローブの補正

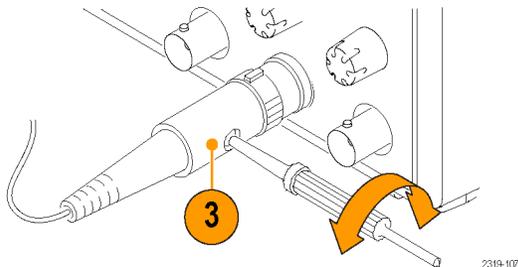
受動電圧プローブを初めて入力チャンネルに取り付ける場合は、必ずプローブを補正して、対応するオシロスコープの入力チャンネルに適合させるようにします。

受動プローブを正しく補正するには、次の手順を実行します。

1. 次の手順に従って、機能チェックを実施します。
(21 ページ参照)。
2. 表示される波形の形状をチェックして、プローブが正しく補正されているか確認します。



- 必要に応じて、プローブを調整します。必要なだけ調整を繰り返します。



ヒント

グランド・リードと信号パスを可能な限り短くして、プローブに起因する測定信号上のリングングおよび歪みを最小限にします。



短いグランド・リード使用時の信号



長いグランド・リード使用時の信号

アプリケーション・モジュールの無料トライアル

オシロスコープにインストールされていないアプリケーション・モジュールは、どれも 30 日間無料で試用できます。トライアル期間は、初めてオシロスコープの電源をオンにした時点から起算されます。

30 日の経過後は、アプリケーション・モジュールを引き続き使用するにはそのモジュールを購入する必要があります。トライアル期間の終了日を確認するには、前面パネルの **Utility** ボタンを押して、下のベゼルの **Utility Page** (ユーティリティページ) ボタンを押し、汎用ノブ **a** を使用して **Config** (設定) を選択し、下のベゼルの **About** (バージョン情報) ボタンを押します。

アプリケーション・モジュールのインストール



注意： オシロスコープやアプリケーション・モジュールの損傷を防ぐために、ESD (静電気放電) の注意事項に従ってください。(18 ページ「オシロスコープの電源の投入」参照)。

アプリケーション・モジュールの取り外しまたは取り付けの際には、オシロスコープの電源をオフにします。

(20 ページ「オシロスコープの電源の遮断」参照)。

オプションのアプリケーション・モジュール・パッケージを使用すると、オシロスコープの機能が拡張されます。最大 2 つのアプリケーション・モジュールを同時に取り付けることができます。アプリケーション・モジュールは、フロント・パネルの右上隅のウィンドウからスロットに差し込みます。もう 1 つのスロットは、見えているスロットのすぐ後ろにあります。モジュールのラベルを向こう側に向けて、このスロットのモジュールを取り付けます。

アプリケーション・モジュールの取り付け方法およびテスト方法については、『DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープ・アプリケーション・モジュールのインストレーション』を参照してください。

注： アプリケーション・モジュールを取り外すと、提供されていた機能は使用できなくなります。機能を再度使用するには、オシロスコープの電源をオフにして、モジュールを再度取り付けし、次にオシロスコープの電源をオンにします。

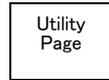
ユーザ・インタフェース言語の変更

オシロスコープのユーザ・インタフェースの言語を変更したり、オーバーレイを使用して前面パネル・ボタンのラベルを変更したりするには、次の手順を実行します。

1. **Utility** を押します。

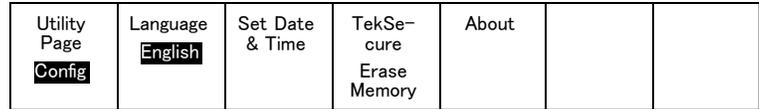


2. **Utility Page** (ユーティリティ ページ) を押します。



2

3. 汎用ノブ **a** を回して、**Config** (設定) を選択します。



4. 表示された下のベゼル・メニューの **Language** (言語) を押します。

3

4

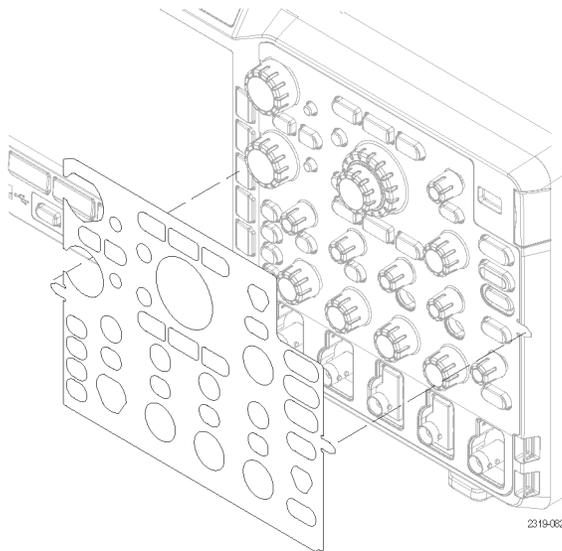
5. 汎用ノブ **a** を回して、希望の言語を選択します。選択できる言語は、英語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、スペイン語、ポルトガル語、ロシア語、日本語、韓国語、簡体字中国語、および繁体字中国語です。



2319-045

6. 英語を使用することを選択した場合、プラスチックの前面パネル・オーバーレイを取り除きます。

英語以外の言語を選択した場合は、その言語のラベルを表示するために、前面パネルの上に目的の言語のプラスチック・オーバーレイを取り付けます。



2319-082

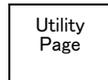
日時の変更

現在の日時を使用して内部クロックを設定するには、次の手順を実行します。

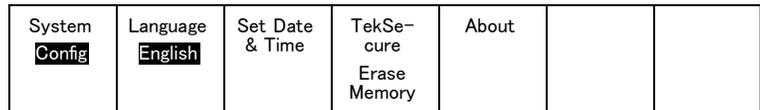
1. **Utility** を押します。



2. **Utility Page** (ユーティリティページ) を押します。



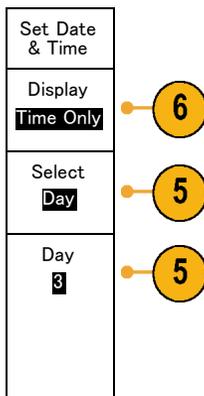
3. 汎用ノブ a を回して、**Config** (設定) を選択します。



4. **Set Date & Time** (日時の設定) を押します。



5. ディスプレイ横のベゼル・メニューのボタンを押し、汎用ノブ a と b を使用して、日、月、年、時間、分を設定します。



6. **Display** (表示) を押し、汎用ノブ a を回して、**Date & Time** (日付 & 時刻)、**Date Only** (日付のみ)、**Time Only** (時刻のみ)、または**None** (なし) を選択します。

7. **OK Enter Date & Time** (日時の入力) を押します。



信号パス補正

信号パス補正 (SPC) では、周囲温度の変化、長期ドリフトなどによる DC 精度を校正します。周囲温度が 10 °C 以上変化した場合は必ず、また 5 mV/div 以下の垂直軸設定を使用する場合は週に一度、SPC を実行してください。SPC を実行しない場合、この V/div 設定で保証されているオシロスコープ性能を得られない可能性があります。

信号パスを補正するには、次の手順を実行します。

1. オシロスコープを 20 分以上ウォーム・アップします。チャンネル入力から、入力信号 (プローブおよびケーブル) をすべて取り外します。AC 成分を含む入力信号は、SPC に悪い影響を与えます。

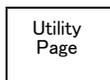


2319-006

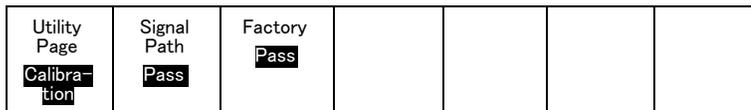
2. Utility を押します。



3. Utility Page (ユーティリティ ページ) を押します。



4. 汎用ノブ a を回して、Calibration (校正) を選択します。



5. 下のベゼル・メニューの Signal Path (信号パス) を押します。

6. 表示された側面ベゼル・メニューで **OK Compensate Signal Paths** (信号パスの補正を許可) を押します。

OK Compensate Signal Paths

6

校正が完了すると、メッセージが表示されます。このメッセージを消すには、**MENU OFF** ボタンを押します。



7. 校正後、下のベゼル・メニューのステータス・インジケータが、**Pass** (合格) を表示していることを確認します。

Utility Page Calibration	Signal Path Pass	Factory Pass				
-----------------------------	---------------------	-----------------	--	--	--	--

合格にならない場合は、オシロスコープを再度校正するか、資格のあるサービス担当者にオシロスコープの点検修理を依頼します。

7

7

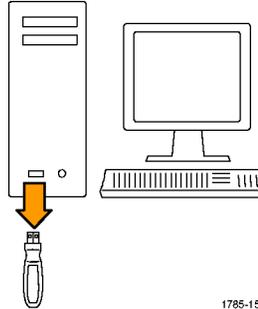
サービス担当者は工場校正機能により、外部ソースを使用してオシロスコープの内部電圧リファレンスを校正します。工場校正のサポートについては、当社営業所または担当者にお問い合わせください。

注： 信号パス補正には、プローブ・チップの校正は含まれていません。(25 ページ「受動電圧プローブの補正」参照)。

ファームウェアのアップグレード

オシロスコープのファームウェアをアップグレードするには、次の手順を実行します。

1. Web ブラウザを起動して、www.tektronix.com/software にアクセスし、ソフトウェア・ファインダを実行します。ご使用のオシロスコープ用の最新ファームウェアを PC にダウンロードします。



1785-157

ダウンロードしたファイルを解凍し、`firmware.img` ファイルを USB フラッシュ・ドライブのルート・フォルダにコピーします。

2. オシロスコープの電源を切ります。



3. USB フラッシュ・ドライブをオシロスコープの前面パネルにある USB ポートに挿入します。



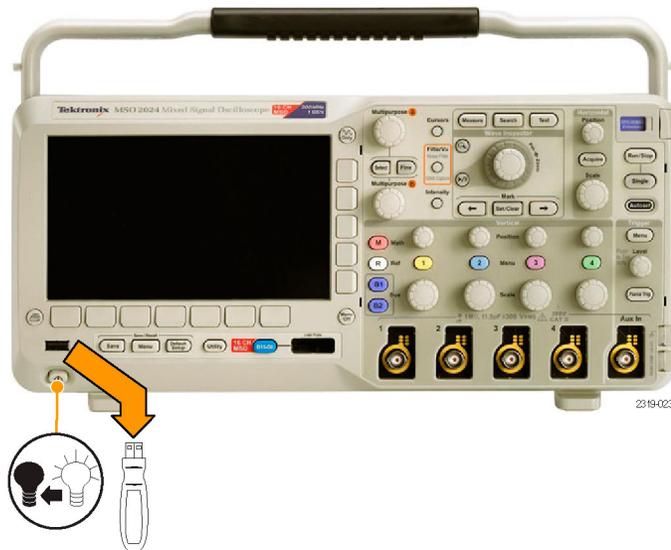
4. オシロスコープの電源をオンにします。アップグレード用ファームウェアが自動的に認識され、インストールされます。

ファームウェアのインストールが開始されない場合は、同じ手順を再度実行します。手順を繰り返してもインストールできない場合は、別の USB フラッシュ・ドライブを試してください。それでも問題が解決しない場合は、当社営業所にご連絡ください。

注： ファームウェアのインストールが完了するまで、オシロスコープの電源を切ったり、USB フラッシュ・ドライブを取り外したりしないでください。



5. オシロスコープの電源を切って、USBフラッシュ・ドライブを取り外します。



2319-023

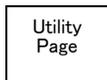
6. オシロスコープの電源を投入します。



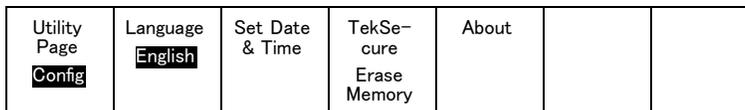
7. Utility を押します。



8. **Utility Page** (ユーティリティページ) を押します。



9. 汎用ノブ **a** を回して、**Config** (設定) を選択します。



10. **About** (バージョン情報) を押します。オシロスコープに、ファームウェアのバージョン番号が表示されます。



11. バージョン番号が、新しいファームウェアの番号に一致していることを確認します。

オシロスコープとコンピュータの接続

作業データを文書化しておけば、今後の操作で役立てることができます。スクリーン・イメージや波形データを USB フラッシュ・ドライブにいったん保存し、そこからレポートを生成するという手間は不要です。イメージや波形データをリモート PC へ直接取り込んで、解析することができます。離れた場所にあるコンピュータからオシロスコープを制御することもできます。(245 ページ「画面イメージの保存」参照)。(247 ページ「波形データの保存と呼び出し」参照)。

オシロスコープをコンピュータに接続する方法は 2 つあります。1 つは VISA (Virtual Instrument Software Architecture) ドライバを経由する方法、もう 1 つは Web 対応の e*Scope ツールを使用する方法です。VISA を使用すると、コンピュータからソフトウェア・アプリケーションを介してオシロスコープと通信できます。e*Scope を使用すると、Web ブラウザを介してオシロスコープと通信できます。

VISA の使用

VISA を使用すると、オシロスコープから Windows コンピュータへデータを取り込み、そのデータを Microsoft Excel、National Instruments LabVIEW、その他の解析パッケージ (独自開発プログラムを含む) で使用することができます。USB やイーサネットなど一般的な通信接続を使用して、コンピュータをオシロスコープに接続することもできます。

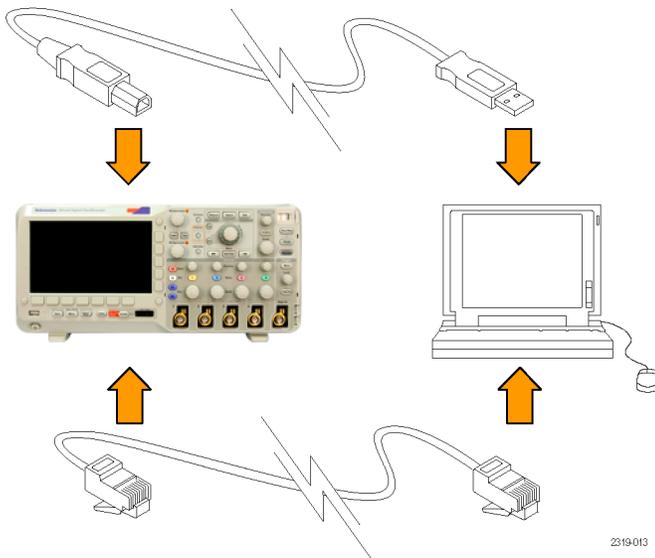
オシロスコープとコンピュータ間の VISA 通信を設定するには、次の手順を実行します。

1. コンピュータに VISA ドライバを読み込みます。

VISA ドライバは、オシロスコープに付属の CD に収録されています。または、Tektronix のソフトウェア・ファインダ・ホームページ (www.tektronix.com) からダウンロードすることもできます。

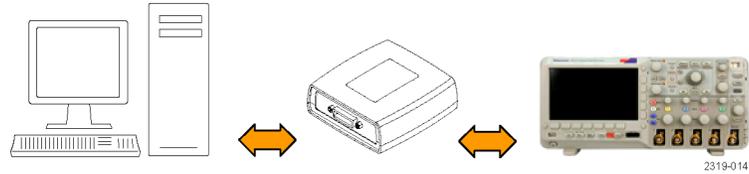
2. 適切な USB ケーブルまたはイーサネット・ケーブルを使用して、オシロスコープをコンピュータに接続します。

注：イーサネットに接続するには DPO2CONN 型モジュールが必要です。



2319-013

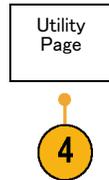
オシロスコープと GPIB システム間で通信を行うには、USB ケーブルを使用してオシロスコープを TEK-USB-488 GPIB-USB アダプタに接続します。次に、GPIB ケーブルを使用して、アダプタを GPIB システムに接続します。オシロスコープの電源を入れ直します。



3. Utility を押します。



4. Utility Page (ユーティリティ ページ) を押します。



5. 汎用ノブ **a** を回して、**I/O** を選択します。

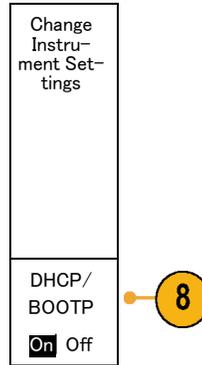
Utility Page I/O	USB Computer	Ethernet Network Settings	GPIB 1			
----------------------------	------------------------	---------------------------------	------------------	--	--	--

6. オシロスコープとコンピュータを USB ケーブルで接続している場合は、オシロスコープが自動的に設定されます。

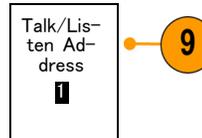


ディスプレイ下のベゼル・メニューで **USB** をチェックして、USB が有効になっていることを確認してください。有効になっていない場合は、**USB** を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なオプションを選択します。

- イーサネットを使用するには、**Ethernet Network Settings** (イーサネット・ネットワーク設定) を押します。
- スルー・ケーブルを使用して DHCP イーサネット・ネットワークに接続している場合は、ディスプレイ横のベゼル・メニューで DHCP を **On** (オン) に設定します。クロス・ケーブルを使用している場合は **Off** (オフ) に設定し、ハード・コードされた TCPIP アドレスを設定します。



- GPIB を使用している場合は、**GPIB** を押します。汎用ノブ **a** を使用して、側面ベゼル・メニューで GPIB アドレスを入力します。



この手順により、取り付けられた TEK-USB-488 アダプタの GPIB アドレスが設定できます。

10. コンピュータ上で、アプリケーション・ソフトウェアを実行します。



ヒント

- オシロスコープに付属している CD には、オシロスコープとコンピュータを効率的に接続するためのさまざまな Windows 用ソフトウェア・ツールが収録されています。Microsoft Excel および Word との接続を迅速化するツールバーや、OpenChoice デスクトップと呼ばれるスタンドアローン・アクイジション・プログラムなどがあります。

USB ホスト・ポート

フロント・パネルの USB 2.0 ホスト・ポートを使用して、USB フラッシュ・ドライブおよびキーボードを接続します。



USB デバイス・ポート

リア・パネルの USB 2.0 デバイス・ポートを使用して、PC または PictBridge 対応プリンタを接続します。



e*Scope の使用

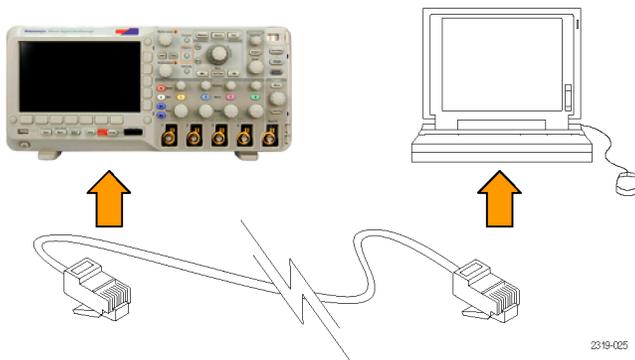
e*Scope を使用すると、ワークステーション、PC、またはラップトップ・コンピュータのブラウザから、インターネットに接続された DPO2000 シリーズまたは MSO2000 シリーズのオシロスコープにアクセスできます。したがって、ブラウザが使える場所であれば、どこからでもオシロスコープを操作できます。

オシロスコープとリモート・コンピュータで実行中の Web ブラウザ間の e*Scope 通信を設定するには、次の手順を実行します。

1. 適切なイーサネット・ケーブルを使用して、オシロスコープをコンピュータ・ネットワークに接続します。

注：イーサネットに接続するには DPO2CONN 型モジュールが必要です。

コンピュータに直接接続する場合は、イーサネット・クロス・ケーブルが必要です。ネットワークまたはハブに接続する場合は、イーサネット・ストレート・ケーブルが必要です。



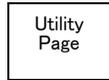
2319-025

2. Utility を押します。



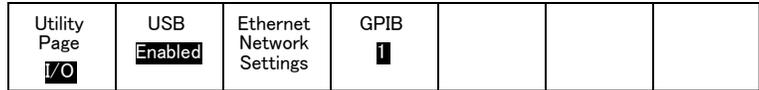
2319-017

3. **Utility Page** (ユーティリティページ) を押します。



3

4. 汎用ノブ **a** を回して、**I/O** を選択します。

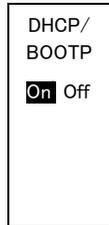


5. **Ethernet Network Settings** (イーサネット・ネットワーク設定) を押します。

4

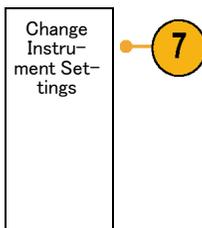
5

6. DHCP イーサネット・ネットワークに接続しており、ダイナミック・アドレッシングを使用している場合は、側面ベゼル・メニューで DHCP を **On** (オン) に設定します。スタティック・アドレッシングを使用している場合は、**Off** (オフ) に設定します。



6

7. **Change Instrument Settings** (機器の設定変更) を押します。DHCP を使用している場合は、イーサネット・アドレスと機器名をメモします。固定アドレスを使用している場合は、使用するイーサネット・アドレスを入力します。



注： オシロスコープを接続しているネットワークの種類と速度によっては、DHCP/BOOT ボタンを押しても、DHCP/BOOT フィールドがすぐに更新されないことがあります。場合によっては、更新されるまでに数秒かかります。

8. リモート・コンピュータ上でブラウザを起動します。ブラウザのアドレス・ラインに、IP アドレスを入力します。オシロスコープで DHCP が **On** (オン) に設定されている場合は、機器名のみを入力します。

Web ブラウザ上に e*Scope 画面が開き、オシロスコープのディスプレイが表示されます。e*Scope が動作しない場合は、上記の手順を再度実行します。それでも動作しない場合は、資格のあるサービス担当者に連絡してください。

USB キーボードとオシロスコープの接続

オシロスコープのフロント・パネルにある USB ホスト・ポートに USB キーボードを接続できます。オシロスコープの電源がオンのときでも、キーボードを接続すると自動的に検出されます。(93 ページ「チャンネルとバスのラベル付け」参照)。

オシロスコープの概要

前面パネル・メニューとコントロール

前面パネルには、頻繁に使用する機能に対するボタンとコントロールが備えられています。メニュー・ボタンを使用すると、さらに高度な機能にアクセスできます。

メニュー・システムの使用

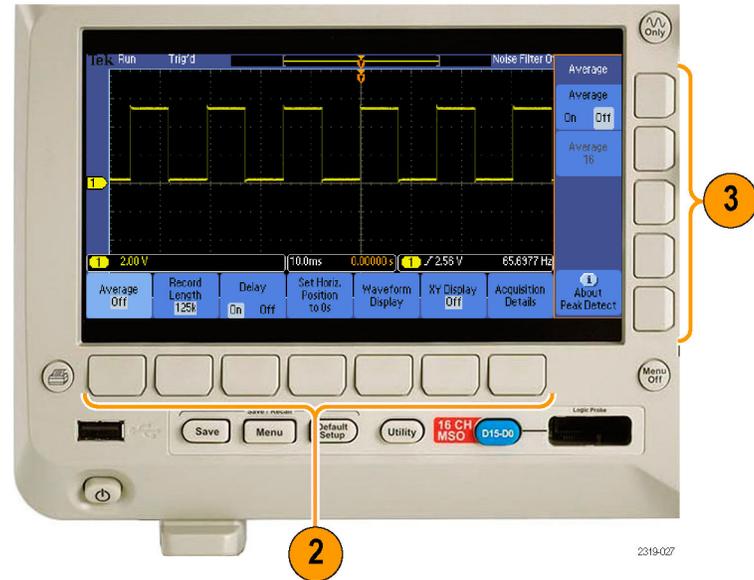
メニュー・システムを使用するには、次の手順を実行します。

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。



2319-026

2. 下のベゼル・ボタンを押して、メニュー項目を選択します。ポップアウト・メニューが表示された場合は、汎用ノブ a を回して目的の項目を選択します。ポップアップ・メニューが表示された場合は、ボタンを再度押して、目的の項目を選択します。



3. 側面ベゼル・ボタンを押して、ベゼル・メニュー項目を選択します。

メニュー項目が複数の選択肢を含む場合は、側面ベゼル・ボタンを繰り返し押して、選択肢を繰り返し表示させます。

ポップアウト・メニューが表示された場合は、汎用ノブ **a** を回して目的の項目を選択します。

4. 側面ベゼル・メニューを消去するには、下のベゼル・ボタンを再度押すか、または **Menu Off** を押します。



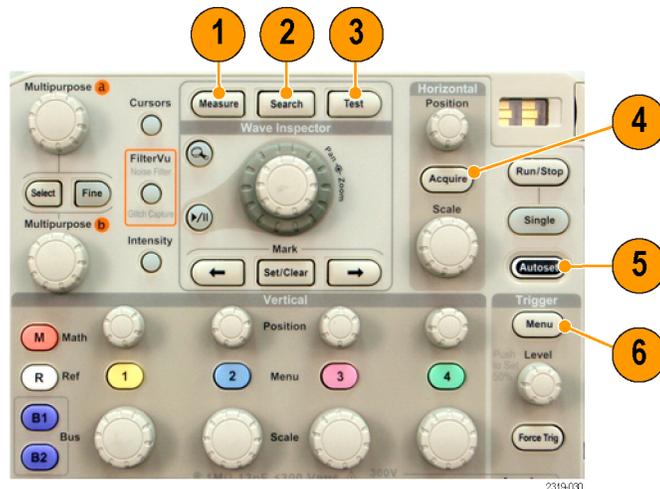
5. メニュー項目の中には、数値を設定しなければセットアップを完了できないものもあります。上と下の汎用ノブ a と b を使用して値を調整します。
6. Fine (微調整) を押すと、より微細な調整機能のオン / オフを切り替えることができます。



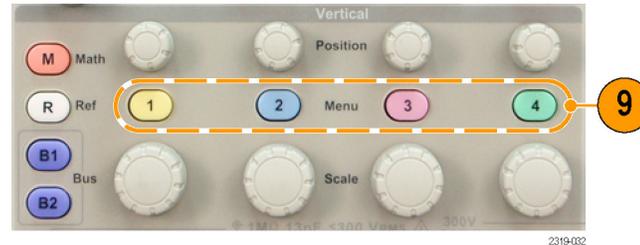
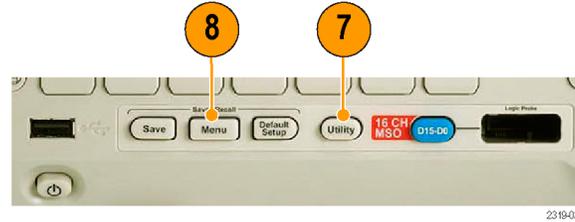
メニュー・ボタンの使用

メニュー・ボタンを使用すると、オシロスコープのさまざまな機能が実行できます。

1. **Measure** (波形測定)。このボタンを押すと、波形の自動測定を実行するか、またはカーソルが設定できます。
2. **Search** (検索)。このボタンを押すと、ユーザが定義したイベント / 基準に対するアキュイジションが検索できます。
3. **Test** (テスト)。このボタンを押すと、高度なあるいはアプリケーション固有のテスト機能が起動します。
4. **Acquire** (波形取込)。このボタンを押すと、アキュイジション・モードに設定され、レコード長が調整されます。
5. **Autoset** (オートセット)。このボタンを押すと、オシロスコープの設定を自動的にセットアップできます。



6. **Trigger Menu** (トリガ・メニュー)。このボタンを押すと、トリガ設定が指定できます。
7. **Utility**。このボタンを押すと、言語の選択または日時の設定などのシステム・ユーティリティ機能が起動します。
8. **Save/Recall Menu**。このボタンを押すと、設定、波形、スクリーン・イメージを内部メモリまたはUSBフラッシュ・ドライブに保存することや、これらのデータを呼び出すことができます。
9. **チャンネル 1、2、3、または 4 Menu**。これらのボタンを押すと、入力波形の垂直軸パラメータを設定したり、対応する波形をディスプレイに表示したり、ディスプレイから消去したりできます。



10. **B1** または **B2**。適切なモジュール・アプリケーション・キーがある場合は、これらのボタンを押すことで、シリアル・バスを定義または表示することができます。DPO2AUTO 型モジュールは CAN バスと LIN バスをサポートしています。DPO2EMBD 型モジュールは I²C と SPI をサポートしています。DPO2COMP 型モジュールは、RS-232 バス、RS-422 バス、RS-485 バス、および UART バスをサポートしています。

MSO2000 シリーズ製品ではパラレル・バスも使用できます。

さらに、**B1** あるいは **B2** ボタンを押すと、対応するバスを表示したり、消去したりもできます。

11. **R**。このボタンを押すと、各リファレンス波形の表示または消去を含む、リファレンス波形の管理ができます。

12. **M**。このボタンを押すと、演算波形の表示または消去を含む、演算波形の管理ができます。



2319-033

他のコントロールの使用

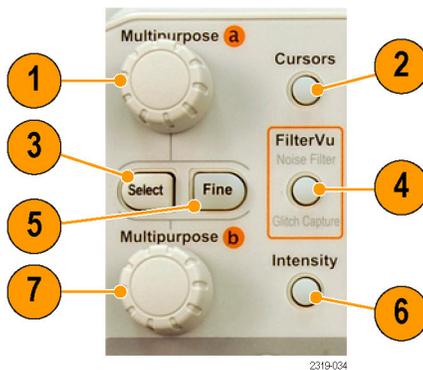
これらのボタンとノブを使用すると、波形、カーソル、および他のデータ入力を制御できます。

1. オンの場合、上側の汎用ノブ **a** を回して、カーソルを移動したり、またはメニュー項目のパラメータ数値を設定したり、ポップアウト・リストから項目を選択したりできます。**Fine** (微調整) ボタンを押すと、粗調整と微調整を切り替えます。

a あるいは **b** がアクティブな場合は、画面のアイコンにより示されます。

2. **Cursors** (カーソル)。このボタンを一度押すと、2つの垂直カーソルがオンになります。再度押すと、2つの垂直カーソルと2つの水平カーソルがオンになります。再度押すと、カーソルはすべてオフになります。

カーソルがオンの場合は、汎用ノブを回してその位置を制御できます。



3. **Select** (選択)。このボタンを押すと、特別な機能がオンになります。
たとえば、2つの垂直カーソルを使用している場合 (水平カーソルはオフ)、このボタンを押すとカーソルをリンクさせたり、リンクを解除したりできます。2つの垂直カーソルと2つの水平カーソルが両方ともオンの場合は、このボタンを押して垂直カーソルまたは水平カーソルのいずれかをアクティブにできます。
4. **FilterVu** (ノイズ・フィルタ)。不要なノイズを信号から除去すると同時に、グリッチを取り込みます。
5. **Fine** (微調整)。このボタンを押すと、垂直および水平位置ノブ、トリガ・レベル・ノブ、および汎用ノブ **a** と **b** のさまざまな操作を使用する場合に、粗調整と微調整を切り替えることができます。

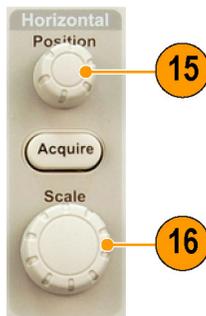
6. **Intensity** (波形輝度)。このボタンを押すと、汎用ノブ **a** を使用して波形表示輝度を設定し、汎用ノブ **b** を使用して目盛輝度を設定できるようになります。

7. オンの場合、下側の汎用ノブ **b** を回して、カーソルを移動したり、またはメニュー項目に対してパラメータ数値を設定したりできます。**Fine** (微調整) を押すと、より微細に調整が行えます。

8. **Zoom (ズーム) ボタン**。このボタンを押すと、ズーム・モードがオンになります。
9. **Pan (パン) (外側ノブ)**。このノブを回すと、取り込んだ波形内でズーム・ウィンドウをスクロールできます。
10. **Zoom (ズーム) (内側ノブ)**。このノブを回すと、ズーム・ファクタを制御できます。時計回りに回すと、さらにズーム・インします。反時計回りに回すと、ズーム・アウトします。
11. **Play-pause (実行 / 停止) ボタン**。このボタンを押すと、波形の自動パンを開始または停止できます。速度および方向を制御するには、パン・ノブを使用します。



12. ← **Prev** (前)。このボタンを押すと、前の波形マークに移動します。
13. **Set/Clear Mark** (マークの設定 / クリア)。このボタンを押すと、波形マークを設定したり、または消去したりできます。
14. → **Next** (次)。このボタンを押すと、次の波形マークに移動します。
15. **Horizontal Position** (水平位置)。このボタンを回すと、取込んだ波形に対するトリガ・ポイントの位置が調整できます。**Fine** (微調整) を押すと、より微細な調整が行えます。
16. **Horizontal Scale** (水平スケール)。このボタンを回すと、水平スケール (時間 / div) が調整できます。



2319-036

17. **Run/Stop** (実行 / 停止)。このボタンを押すと、アキュイジションを開始または停止できます。
18. **Single** (シングル)。このボタンを押すと、1回のアキュイジションを実行します。
19. **Autoset** (オートセット)。このボタンを押すと、適切な安定した表示のための垂直、水平、およびトリガ・コントロールを自動で設定できます。
20. **Trigger Level** (トリガ・レベル)。このボタンを回すと、トリガ・レベルを調整できます。
- Push Level to Set 50%** (押・50%振幅)。トリガのレベル・ノブを押すと、トリガ・レベルが波形の中間点に設定されます。



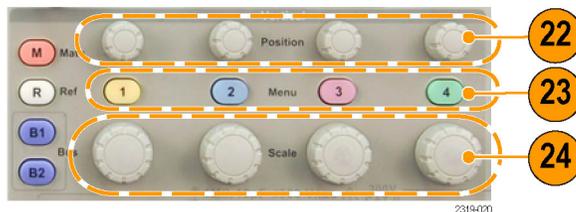
2319-007

21. Force Trig (強制トリガ)。このボタンを押すと、イベントをただちに強制的にトリガします。

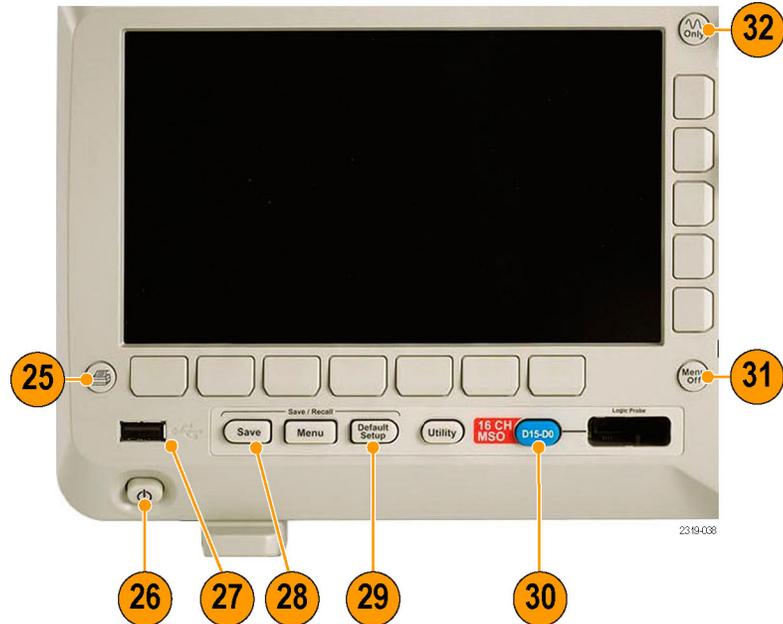
22. Vertical Position (垂直軸ポジション)。このボタンを回すと、対応する波形の垂直軸位置が調整できます。**Fine (微調整)**を押すと、より微細な調整が行えます。

23. 1、2、3、4。このボタンを押すと、対応する波形を表示したり、消去したりでき、さらに垂直軸メニューにもアクセスできます。

24. Vertical Scale (垂直軸スケール)。このボタンを回すと、対応する波形の垂直軸スケール・ファクタ (V/div) が調整できます。



25. 印刷。このボタンを押して、Pict-Bridge 対応プリンタに印刷します。
26. 電源スイッチ。オシロスコープの電源をオンまたはオフにします。
27. USB 2.0 ホスト・ポート。キーボードやフラッシュ・ドライブなどの USB 周辺機器をオシロスコープに接続します。
28. Save。このボタンを押すと、ただちに保存操作が実行されます。保存操作では、Save / Recall メニューで定義された現在の保存パラメータが使用されます。

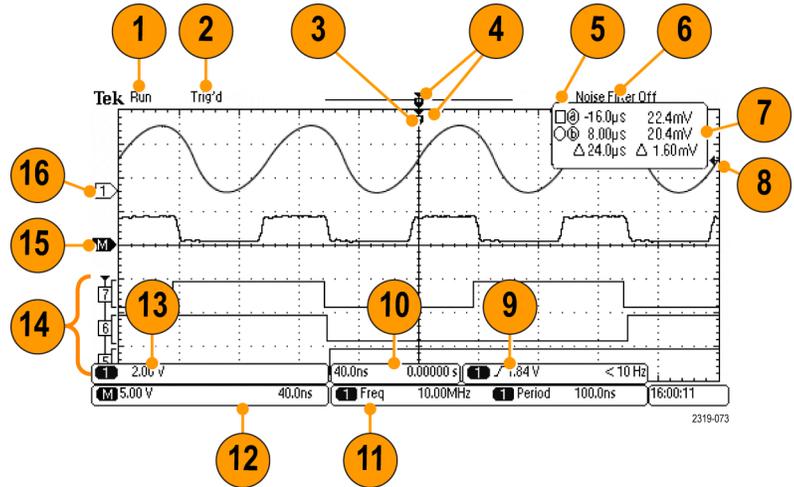


29. Default Setup。このボタンを押すと、オシロスコープをただちにデフォルトの設定に戻します。

30. **D15-D0**。(MSO2000 シリーズのみ) デジタル・チャンネルをディスプレイに表示したり、非表示にしたりします。デジタル・チャンネルのセットアップ・メニューを表示することもできます。
31. **Menu Off**。このボタンを押すと、画面に表示されているメニューが消去されます。
32. **Waveform Only**。このボタンを1回押すと、メニューとリードアウト情報が画面から消え、波形またはバスのみが表示されます。このボタンをもう1回押すと、前のメニューとリードアウト情報が再び表示されます。

表示項目の特定方法

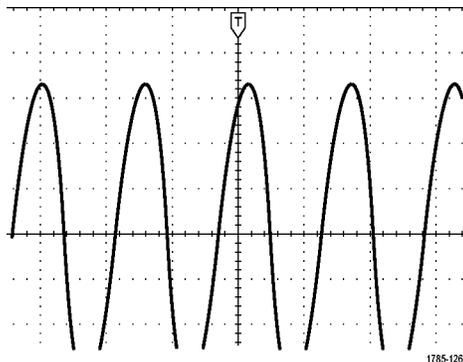
右に示されている項目が、画面に表示されます。ある時点において、これらの項目がすべて表示されているわけではありません。リードアウトの中には、メニューがオフになると目盛領域の外側に移動するものもあります。



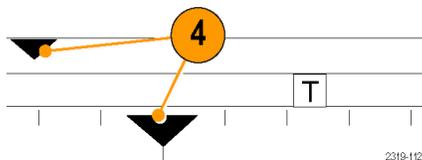
1. アクイジション・リードアウトは、アクイジションが実行中である、停止している、あるいはアクイジション・プレビューが有効であることを示します。アイコンは次の通りです。
 - Run (取込中) : アクイジションは有効です
 - Stop (停止) : アクイジションは有効ではありません
 - Roll (ロール) : ロール・モード (40 ms/div 以下)
 - PreVu : このステートでは、オシロスコープは停止しているか、またはトリガ待ちです。水平または垂直の位置やスケールを変更して、次のアクイジションのおおよその様子を参照できます。

2. トリガ・ステータス・リードアウトは、トリガのステータスを示します。ステータス状態は次の通りです。
- Trig'd (トリガ検出) : トリガされました
 - Auto (オート) : トリガされていないデータを取り込んでいます
 - PrTrig (プリトリガ) : プリトリガ・データを取込んでいます
 - Trig? (トリガ待ち) : トリガ待ちです

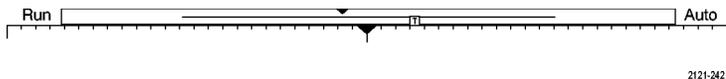
3. トリガ位置アイコンは、アキュジション内でトリガが発生した位置を示します。



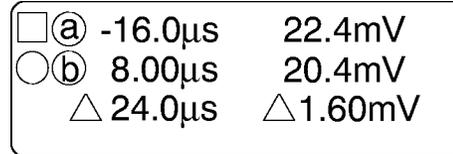
4. 拡大中心ポイント・アイコン (オレンジ色の三角形) は、水平スケールを拡大および縮小する中心のポイントを示します。



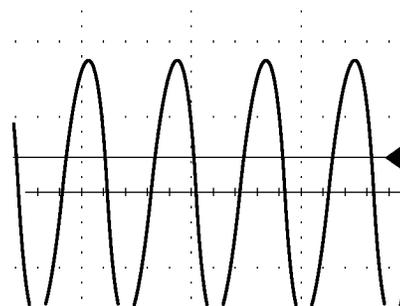
5. 波形レコード・ビューは、波形レコードに対するトリガの位置を示します。ラインの色は、選択した波形の色に対応しています。



6. FilterVu インジケータは、可変ロー・パス・フィルタが有効かどうかを示します。
7. カーソル・リードアウトは、それぞれのカーソルに対して時間、振幅、および差 (Δ) を示します。シリアル・バスの場合、リードアウトにはデコードされた値が表示されます。
8. トリガ・レベル・アイコンは、波形上でのトリガ・レベルを示します。アイコンの色は、トリガ・ソースのチャンネルの色に対応しています。

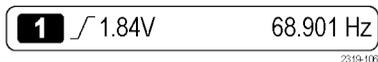


1785-134



1785-143

9. トリガ・リードアウトには、エッジ・トリガのソース、スロープ、および周波数が表示されます。リードアウトに表示されるパラメータは、トリガの種類によって異なります。



10. 水平位置 / スケール・リードアウトは、上部のラインで水平スケールを示します (**Horizontal Scale** (水平スケール) ノブを使用して調整) 。

40.00ns 0.00000 s
2319-101

Delay Mode (遅延モード) がオンの場合、下部のラインで T シンボルから拡張ポイント・アイコンまでの時間を示します (**Horizontal Scale** (水平位置) ノブを使用して調整) 。

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挿入します。負の時間を挿入すると、さらにプリトリガ情報を取込みます。

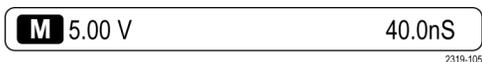
Delay Mode (遅延モード) がオフの場合、下部のラインでアキュイジション内でのトリガの時間位置を比率で示します。

11. 測定リードアウトには、選択した測定が表示されます。一度に最大4つの測定を選択して、表示できません。

垂直方向にクリッピングの状態が存在する場合は、得られる測定値の代わりに、マークが表示されます。波形の一部が、表示の上または下にあります。適切な測定値を得るには、垂直スケールと位置ノブを回して、画面内に波形をすべて表示します。



12. 補助波形リードアウトは、演算およびリファレンス波形の垂直軸および水平軸のスケール・ファクタを示します。

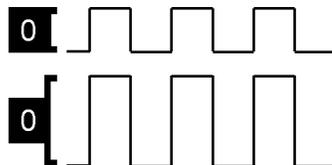


13. チャンネル・リードアウトには、チャンネル・スケール・ファクタ (div あたり)、カップリング、極性反転および帯域幅ステータスが表示されます。**Vertical Scale** (垂直軸スケール) ノブ、およびチャンネル 1、2、3、あるいは 4 メニューを使用して調整します。

1 2.00 V 2319-104

14. デジタル・チャンネルの場合 (MSO2000 シリーズのみ)、ベースライン・インジケータには、対象チャンネル、ハイ・レベル、およびロー・レベルが示されます。これらの色は、レジスタで使用されるカラー・コードと同じです。たとえば、D0 インジケータは黒、D1 インジケータは茶、D2 インジケータは赤で表示されます。

バス・ディスプレイには、シリアル・バスまたはパラレル・バスのデコードされたパケット・レベル情報が表示されます (MSO2000 シリーズのみ)。バス・インジケータには、バス番号とバスの種類が示されます。



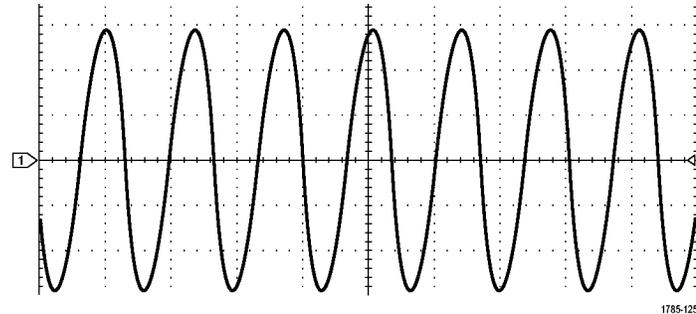
2121216

この図には示されていませんが、タイミング分解能リードアウトには、デジタル・チャンネルのタイミング分解能が表示されます。このリードアウトを表示するには、フロント・パネルの D15-D0 ボタンを押します。

15. 演算チャンネルの場合、波形ベースライン・インジケータは波形の 0V レベルを示します。

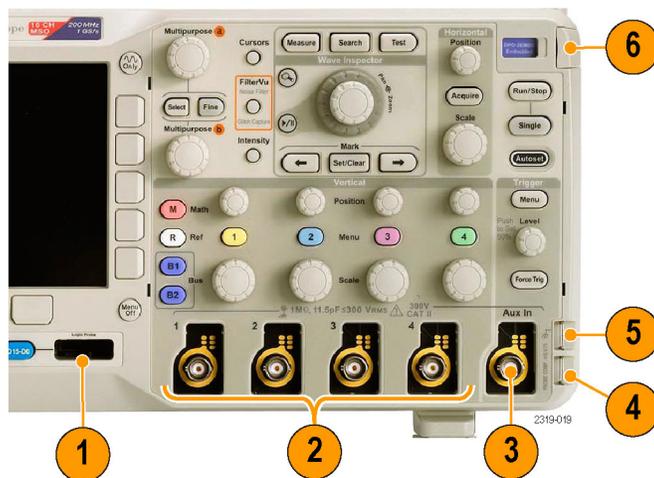


16. アナログ・チャンネルの場合、波形ベースライン・インジケータは、波形の 0V レベルを示します (オフセットの効果は無視されません)。アイコンの色は、波形の色に対応しています。



前面パネル・コネクタ

1. デジタル・プローブ・コネクタ (MSO2000 シリーズのみ)。
2. チャンネル 1、2、(3、4)。TekVPI 汎用プローブインタフェースを使用するチャンネル入力です。
3. Aux In。トリガ・レベルの範囲は +12.5 ~ -12.5 V で調整可能です。
4. PROBE COMP (プローブ補正)。プローブを補正するための方形波信号源。
出力電圧 : 0 ~ 5 V
周波数 : 1 kHz
5. グランド。
6. アプリケーション・モジュール・スロット。



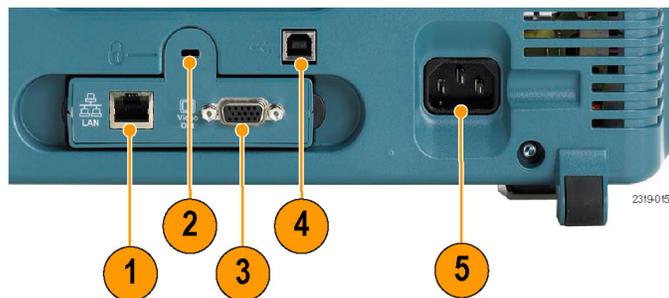
側面パネル・コネクタ

1. TekVPI 外部電源コネクタ。TekVPI プローブに追加電力が必要な場合は、このコネクタを使用して TekVPI 外部電源（当社部品番号 119-7465-XX）を接続します。



後部パネル・コネクタ

1. **LAN**。LAN (イーサネット) ポート (RJ-45 コネクタ) を使用して、10/100 Base-T ローカル・エリア・ネットワークにオシロスコープを接続します。このポートはオプションの接続モジュール (DPO2CONN 型) に備わっています。
2. **ロック**。オプションの接続モジュールをオシロスコープに固定します。
3. **ビデオ出力**。ビデオ出力ポート (DB-15 メス型コネクタ) を使用すると、外部モニターやプロジェクタ上にオシロスコープの画面を表示できます。このポートはオプションの接続モジュール (DPO2CONN 型) に備わっています。



4. **USB 2.0 デバイス・ポート。** USB 2.0 高速デバイス・ポートに Pict-Bridge 対応プリンタを接続します。また、USBTMC プロトコルを使用して、PC からオシロスコープを直接制御することもできます。

5. **電源入力。** アース付きの AC 電源ケーブルを接続します。(9 ページ「動作条件」参照)。

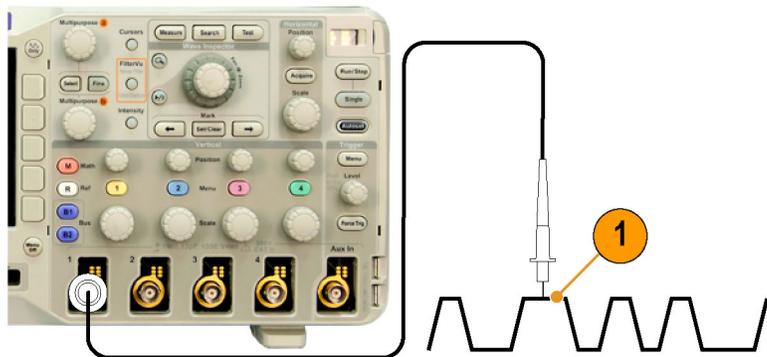
信号の取込み

このセクションでは、オシロスコープを設定して目的の信号を取込むための概念とその手順について説明します。

アナログ・チャンネルの設定

フロント・パネルのボタンとノブを操作して、アナログ・チャンネル経由で信号を取り込むようにオシロスコープを設定します。

1. P2221 型プローブまたは TekVPI プローブを入力信号源に接続します。



2319-010

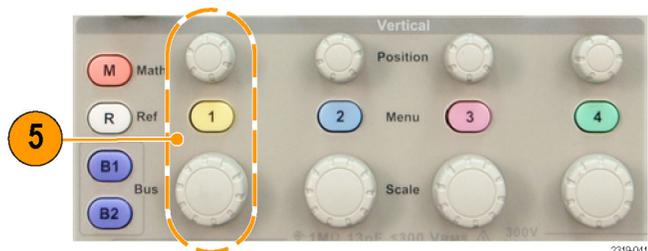
2. **Default Setup** を押します。

注：プローブ・エンコードをサポートしていないプローブを使用する場合は、オシロスコープの垂直軸メニューで、そのプローブに適した減衰比（プローブ・ファクタ）を設定します。このオシロスコープのデフォルトの減衰比は 10X です。各アナログ・チャンネルの減衰比は、ディスプレイ下のベゼル・メニューの **Probe Setup**（プローブ）で設定できます。

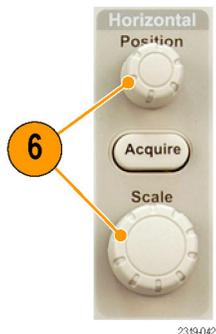
3. 前面パネルのボタンを押して、入力チャンネルを選択します。



4. Autoset (オートセット) を押し
ます。
5. 目的のチャンネル・ボタンを押し
ます。垂直軸位置およびスケール
を調整します。



6. 水平位置およびスケールを調整し
ます。
水平位置により、プリトリガとポ
ストトリガのサンプル数が決定さ
れます。
水平スケールにより、波形に対す
るアキュジション・ウィンドウの
サイズが決定されます。ウィンド
ウのサイズを変更して、波形エッ
ジ、1サイクル、複数サイクル、あ
るいは数千サイクルを含めること
ができます。



ヒント

- ズーム機能を使用すると、ディスプレイの上部に信号の複数のサイクルを表示して、下部に 1 つのサイクルを表示できます。(226 ページ「長いレコード長を持つ波形のコントロール」参照)。

チャンネルとバスのラベル付け

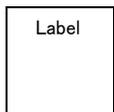
識別しやすいように、ディスプレイに表示されるチャンネルとバスにラベルを追加できます。ラベルは、画面の左側にある波形ベースライン・インジケータ上に配置されます。ラベルには、最大で 32 文字を使用できます。

チャンネルにラベルを付けるには、アナログ・チャンネルのチャンネル入力ボタンを押します。

1. 入力チャンネルまたはバスの前面パネル・ボタンを押します。



2. 下のベゼル・ボタンを押して、チャンネル 1 用または B1 用などのラベルを作成します。



3. 汎用ノブ b を回してリストをスクロールし、適切なラベルを見つけます。ラベルは、必要に応じて挿入後でも編集できます。

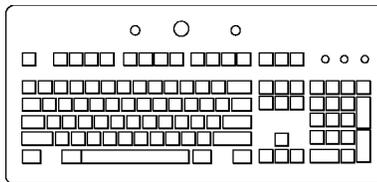


2319-046

4. **Insert Preset Label** (プリセット・ラベルの挿入) を押して、ラベルを追加します。

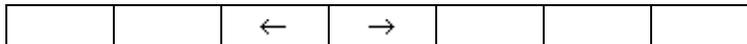
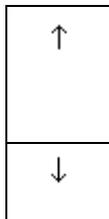


USB キーボードを使用している場合は、矢印キーを使用して挿入ポイントの位置を調整して、挿入したラベルを編集するか新しいラベルを入力します。(55 ページ「USB キーボードとオシロスコープの接続」参照)。



2121-230

5. USB キーボードを接続していない場合は、横および下のベゼルの矢印キーを押して、挿入ポイントの位置を調整します。



6. 汎用ノブ **a** を回して、文字、数字、および他の文字の一覧をスクロールし、入力する名前に使用する文字を探します。



2319-045

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 0123456789_+=!@#\$\$%^&*()[]{}<>/~"'\|:;?`

7. **Select** (選択) または **Enter Character** (文字の入力) を押して、使用する適切な文字を選択します。



2319-047

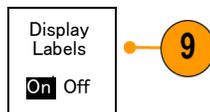
必要に応じて、下のベゼル・ボタンを使用してラベルを編集できます。

Enter Character		←	→	Back Space	Delete	Clear
-----------------	--	---	---	------------	--------	-------

- 続けてスクロールし、**Select** (選択) を押して、目的の文字をすべて入力します。

別のラベルを作成する場合は、横および下のベゼルの矢印キーを押して、挿入ポイントの位置を変更します。

- Display Labels** (ラベルの表示) を押して、**On** (オン) を選択してラベルを表示します。



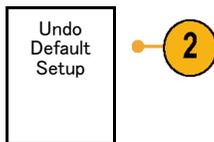
デフォルト設定の使用

オシロスコープをデフォルトの設定に戻すには、次の手順を実行します。

- Default Setup** を押します。



2. 操作を取り消す場合は、**Undo Default Setup** (デフォルト・セットアップの取消) を押して、直前のデフォルト設定を取り消します。



オートセットの使用

オートセットを使用してオシロスコープ (アキュイジション・コントロール、水平コントロール、トリガ・コントロール、および垂直コントロール) を調整すると、中間レベル付近のトリガを持つアナログ・チャンネルの 4 ~ 5 つの波形サイクルと、デジタル・チャンネルの 10 個のサイクルが表示されます。

オートセットは、アナログ・チャンネルとデジタル・チャンネルのどちらでも動作します。

1. アナログ・プローブを接続し、入力チャンネルを選択します。(90 ページ「アナログ・チャンネルの設定」参照)。

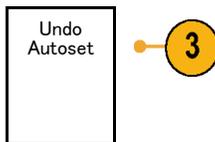


デジタル・プローブを接続し、入力チャンネルを選択します。(131ページ「デジタル・チャンネルの設定 (MSO2000 シリーズのみ)」参照)。

2. **Autoset** (オートセット) を押して、オートセットを実行します。



- 必要に応じて、**Undo Autoset** (オートセット実行前の設定) を押して、直前のオートセットを取り消します。



波形を手動で設定する場合は、オートセット機能を無効にすることもできます。オートセット機能を無効または有効にするには、次の手順に従います。

- Autoset** (オートセット) ボタンを押し、そのまま押し続けます。

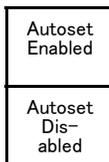


- MENU OFF** ボタンを押し、そのまま押し続けます。



- MENU OFF** ボタンを離し、次に **Autoset** (オートセット) ボタンを離します。

4. ディスプレイ横のベゼル・メニューで、いずれかの設定を選択します。



ヒント

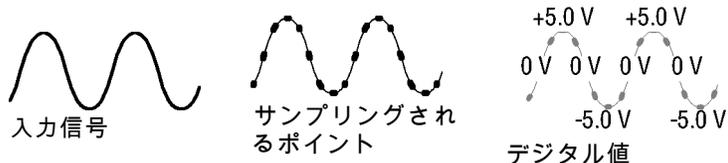
- オートセットでは、波形の位置を適切に調整するために垂直軸位置が変更される場合があります。オートセットは、垂直軸オフセットを常に 0 V に設定します。
- チャンネルが表示されていないときにオートセットを実行すると、チャンネル 1 がオンになり、スケーリングされます。

アキュジションの概念

信号を表示するには、信号が入力チャンネルを通過し、そこでスケーリングおよびデジタル化される必要があります。各チャンネルには、専用の入力増幅器とデジタイザが備えられています。各チャンネルはデジタル・データのストリームを生成し、オシロスコープはこのデータから波形レコードを抽出します。

サンプリング処理

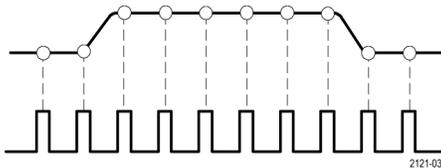
アキュジションは、アナログ信号をサンプリングしてデジタル・データに変換し、それを波形レコードにまとめる処理です。作成された波形レコードは、アキュジション・メモリに格納されます。



リアルタイム・サンプリング

DPO2000 シリーズおよび MSO2000 シリーズの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、1つのトリガ・イベントを使用して取り込んだすべてのポイントがデジタル化されます。

レコード・ポイント

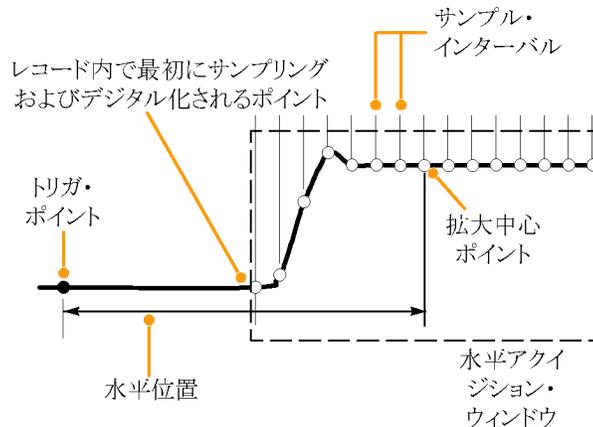


サンプル・レート

波形レコード

オシロスコープは、次のパラメータを使用して波形レコードを生成します。

- サンプル・インターバル：記録されたサンプル・ポイント間の時間間隔。このインターバルを調整するには、**Horizontal Scale** (水平軸スケール) ノブを回すか、ベゼル・ボタンを使用してレコード長を変更します。
- レコード長：波形レコードの生成に必要なサンプル数。レコード長を設定するには、**Acquire** (波形取込) ボタンを押し、表示される下および側面ベゼル・メニューを使用します。



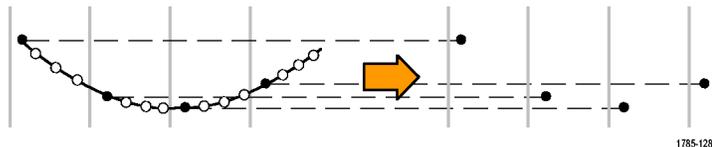
1785-109

- トリガ・ポイント：波形レコード内の時刻ゼロの基準。画面上には、オレンジ色のTで表示されます。

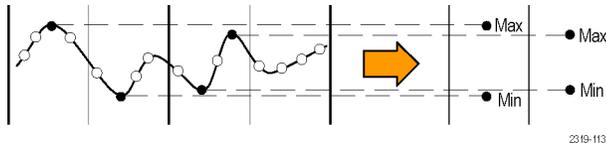
- 水平位置：遅延モードがオンの場合、これはトリガ・ポイントから拡大中心ポイントまでの時間です。水平位置ノブを回して調整します。
遅延モードがオフの場合、拡大中心ポイントがトリガ・ポイントに固定されます（フロント・パネルの波形取込ボタンを押して、遅延モードを設定します）。
正の時間を指定すると、トリガ・ポイント後のレコードを取込みます。負の時間を指定すると、トリガ・ポイント前のレコードを取込みます。
- 拡大中心ポイント：水平スケールを拡大したり、縮小したりする中心ポイント。オレンジ色の三角形で表示されます。

アナログ・アキュジション・モードの仕組み

FilterVu ノイズ・フィルタの前景モードでは、各アキュジション・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ます。他のオシロスコープでは、このモードは "サンプル" とも呼ばれます。これはデフォルトのモードです。



FilterVu グリッチ取込背景モードでは、連続する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、最大サンプルと最小サンプルが使用されます。目盛 (div) 当たりの時間が短い場合は、グリッチ取込背景モードを使用できません。他のオシロスコープでは、このモードは "ピーク検出" とも呼ばれます。



アベレージ・モードでは、各レコード・ポイントについて、ユーザが指定したアキュイジション数全体での平均値が計算されます。アベレージ・モードでは、各アキュイジションにサンプル・モードを使用します。アベレージ・モードを使用すると、不規則ノイズが減少します。



アキュイジション・モード、レコード長、および遅延時間の変更

アキュイジション・モードを変更するには、次の手順を使用します。

1. **Acquire** (波形取込) を押します。

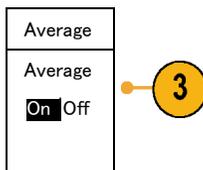


2. **Average** (アベレージ) を押します。

Average Off	Record Length 100k	Delay On Off	Set Horiz. Position to 10%	Waveform Display	XY Display Off	Acquisition Details
-----------------------	------------------------------	------------------------	-------------------------------	------------------	--------------------------	---------------------



3. 横のベゼル・メニューで、アベレージ・アキュイジション・モードを設定します。アベレージ対象となるサンプル数 (2、4、8、16、32、64、128、256、または 512) を選択できます。



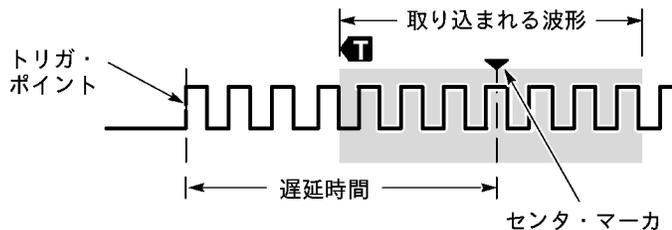
4. 汎用ノブ a を回して、アベラージュ対象となる波形数を設定します。



5. **Record Length** (レコード長) を押します。

100 k ポイントまたは 1.00 M ポイントを選択します。どちらを選択するかは、水平の目盛 (div) 当たりの時間設定によって異なります。目盛 (div) 当たりの時間が長い場合は、125 k および 1.25 M のレコード長を使用できます。

6. トリガ・イベントを基準としてアクイジションを遅延させるには、下のベゼルの **Delay** (遅延) ボタンを押して、**On** (オン) を選択します。



Delay (遅延) を **On** (オン) に設定し、**Horizontal Position** (水平位置) ノブを反時計方向に回すと遅延が増加します。トリガ・ポイントは、取り込まれた波形の外側に出るまで左方向に移動します。この状態で、画面中央の測定対象領域を詳しく観測できるように **Horizontal Scale** (水平スケール) ノブを調整します。

この遅延をオンにすると、トリガ・ポイントは水平拡大ポイントから離れます。水平拡大ポイントは画面中央にとどまります。トリガ・ポイントは画面の外まで移動できます。この状態では、トリガ・ポイントが存在する方向がトリガ・マーカで示されます。

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む場合に、遅延機能を使用します。たとえば、10 ms ごとに発生する同期パルスでオシロスコープをトリガし、その同期パルスの 6 ms 後に発生する信号の高速特性を調べることができます。

遅延機能が **Off** に設定されると、拡大中心ポイントはトリガ・ポイントと関連するため、スケールの変更はトリガ・ポイントを中心に行われます。

ロール・モードの使用

ロール・モードは、低周波信号をストリップ・チャート・レコーダのように表示できます。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、トリガ・モードがオートで、水平軸スケールが 40 ms/div 以下の場合に有効です。

ヒント

- アベレージ・アクイジション・モードに切り替えた場合、デジタル・チャンネルを使用する場合、演算波形を使用する場合、バスをオンにした場合、ノーマル・トリガに切り替えた場合、水平軸スケールを 20 ms/div 以上に設定した場合は、ロール・モードが無効になります。
- ロール・モードの使用時にはズームが無効になります。
- **Run/Stop** (実行 / 停止) を押すと、ロール・モードは停止します。



シリアル・バスまたはパラレル・バスの設定

オシロスコープは、以下でデコードおよびトリガできます。

- DPO2EMBD 型アプリケーション・モジュールがインストールされている場合は、I²C および SPI シリアル・バス
- DPO2AUTO 型アプリケーション・モジュールがインストールされている場合は、CAN および LIN シリアル・バス
- DPO2COMP 型アプリケーション・モジュールがインストールされている場合は、RS-232、RS-422、RS-485、および UART の各シリアル・バス

- MSO2000 シリーズのオシロスコープを使用している場合は、パラレル・バス (27 ページ「アプリケーション・モジュールの無料トライアル」参照)。

バスを使用するための 2 つの手順

シリアル・バス・トリガを簡単に使用するには、次の手順を実行します。

1. **B1** または **B2** を押して、トリガするバスのパラメータを入力します。
B1 および **B2** を個別に使用すると、2 つの別のバスを表示できます。



- トリガ Menu (メニュー) を押して、トリガ・パラメータを入力します。(149 ページ「トリガ種類の選択」参照)。

バス信号でトリガしない場合も、バス情報を表示できます。



バス・パラメータの設定

注：すべてのシリアル・バス・ソースに対して、チャンネル 1 ~ 4、および D15 ~ D0 を任意の組み合わせで使用できます。

シリアル・バスまたはパラレル・バスの状況に基づいてトリガするには、「バスでのトリガ」を参照してください。(157 ページ「バスでのトリガ」参照)。

バス・パラメータを設定するには、次の手順を実行します。

1. **B1** または **B2** を押して、下のベゼル・バス・メニューを起動します。



2. **Bus** (バス) を押します。汎用ノブ **a** を回して、バスの種類を選択します。パラレル (MSO2000 シリーズのみ)、I²C、SPI、CAN、RS-232、または LIN を選択できます。

B1 Parallel	Define Inputs	Thresh- olds		B1 Label Parallel	Bus Display	Event Table
----------------	------------------	-----------------	--	----------------------	----------------	----------------

表示される実際のメニュー項目は、オシロスコープのモデルとインストールされているアプリケーション・モジュールによって異なります。



3. **Define Inputs** (入力の定義) を押します。設定項目は選択したバスによって異なります。

<p>側面ベゼル・ボタンを使用して、アナログ・チャンネルやデジタル・チャンネルに対する特定の信号などの入力パラメータを定義します。</p>	<p>Define Inputs</p>
<p>Parallel (パラレル) を選択した場合は、ディスプレイ横のベゼル・ボタンを押して Clocked Data (同期データ) を有効または無効にします。</p>	<p>Clocked Data Yes No</p>
<p>ディスプレイ横のベゼル・ボタンを押して、データを同期する Clock Edge (クロックエッジ) を選択します。立上りエッジ、立下りエッジ、または両方のエッジを選択できます。</p>	<p>Clock Edge </p>
<p>汎用ノブ a を回して、パラレル・バスの Number of Data Bits (データ・ビット数) を選択します。</p>	<p>Number of Data Bits 16</p>
<p>汎用ノブ a を回して、定義する目的のビットを選択します。 汎用ノブ b を回して、このビットのソースとして目的のアナログ・チャンネルまたはデジタル・チャンネルを選択します。</p>	<p>Define Bits (a) Bit 15 (b) D15</p>

4. **Thresholds** (しきい値) を押します。

Bus Parallel	Define Inputs	Thresh- olds		B1 Label Parallel	Bus Display	Event Table
-----------------	------------------	-----------------	--	----------------------	----------------	----------------



プリセット値のリストから、パラレル・バスまたはシリアル・バスのすべてのチャンネルについてしきい値を設定できます。これらの値は、一般的な種類の集積回路に基づいています。プリセット値は次のとおりです。

- 1.4 V (TTL)
- 2.5 V (5.0 V CMOS)
- 1.65 V (3.3 V CMOS)
- 1.25 V (2.5 V CMOS)
- 1.3 V (ECL)
- 3.7 V (PECL)
- 0 V

あるいは、パラレル・バスまたはシリアル・バスを構成している信号について、しきい値を特定の値に設定することもできます。その場合は、ディスプレイ横の **Select** (選択) ベゼル・ボタンを押し、汎用ノブ **a** を回してビットまたはチャンネル番号 (信号名) を選択します。



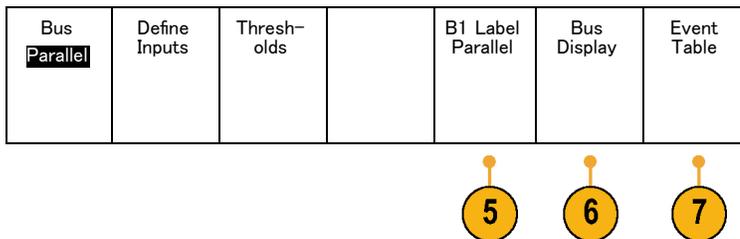
2319-045

次に、汎用ノブ **b** を回して、オシロスコープで信号をハイまたはローと認識する境目となる電圧レベルを定義します。



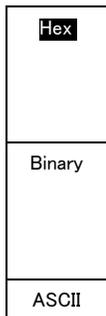
2319-046

5. **B1 Label** (B1 ラベル) を押し、バスのラベルを編集します。(93 ページ「チャンネルとバスのラベル付け」参照)。

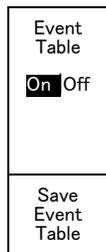


6. **Bus Display** (バス表示) を押して、側面ベゼル・メニューを使用してパラレル・バスまたはシリアル・バスを表示する方法を定義します。

側面ベゼル・メニューで目的の項目を押して、バス・データを 16 進、2 進、または ASCII (RS-232 のみ) のいずれかのフォーマットで表示します。



7. **Event Table** (イベントテーブル) を押して **On** (オン) を選択します。I²C、SPI、CAN、または LIN のバス・パケットがタイムスタンプ付きで一覧表示されます。



クロック制御パラレル・バスの場合、テーブルには各クロック・エッジにあるバスの値が一覧表示されます。非クロック制御パラレル・バスの場合、テーブルにはバスのいずれかのビットが変化するたびにバスの値が一覧表示されます。

RS-232 バスの場合、テーブルにはデコードされたバイトまたはパケットが一覧表示されます。

8. **Save Event Table** (イベントテーブルの保存) を押します。現在選択しているストレージ・デバイスに、イベント・テーブルのデータが .csv (スプレッドシート) 形式のファイルとして保存されます。

この例は、RS-232 バスのイベント・テーブルです。

RS-232 イベント・テーブルでは、パケットがオフに設定されている場合、7または8ビット・バイトごとに1行が表示されます。RS-232 イベント・テーブルでは、パケットがオンに設定されている場合、パケットごとに1行が表示されます。

I²C、SPI、CAN、および LIN のイベント・テーブルでは、パケットごとに1行が表示されます。

Tektronix version v1.2f		
Bus Definition: RS232		
Time	Tx	Rx
-4.77E-02	E	
-4.44E-02	n	
-4.10E-02	g	
-3.75E-02	i	
-3.41E-02	n	
-3.08E-02	e	
-2.73E-02	e	
-2.39E-02	r	
-2.06E-02	i	
-1.71E-02	n	
-1.37E-02	g	
-1.03E-02	.	
-6.92E-03	SP	
-3.49E-03	P	
-5.38E-05	o	
3.28E-03	r	
6.71E-03	t	
1.69E-02	l	
2.02E-02	a	
2.43E-02	n	
2.82E-02	d	
3.16E-02		

2319-085

9. B1 または B2 を押して、汎用ノブ **a** を回し、画面のバス表示を上下に移動します。

I²C バスからデータを取り込むには、さらに以下の項目を設定する必要があります。

1. I²C を選択した場合は、**Define Inputs** (入力の定義) を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なオプションを選択します。

B1 I ² C	Define Inputs	Thresh- olds	Include R/W in Address No	B1 Label I ² C	Bus Display	Event Table
------------------------	------------------	-----------------	------------------------------------	------------------------------	----------------	----------------



事前に定義された **SCLK Input** (SCLK 入力) または **SDA Input** (SDA 入力) を任意のチャンネルに割り当てることができます。

2. **Include R/W in Address** (アドレスに R/W を含む) を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なボタンを押します。

このコントロールでは、バス・デコード・トレース、カーソル・リードアウト、イベント・テーブルの一覧、およびトリガ設定で I²C アドレスがどのように表示されるかを決定します。

Yes (はい) を選択すると、7 ビットのアドレスが 8 つのビットとして表示され、8 番目のビット (LSB) が R/~W ビットになります。

No (いいえ) を選択した場合は、7ビットのアドレスが7つのビットとして表示され、10ビットのアドレスは10個のビットとして表示されます。

10ビットのアドレスは11個のビットとしても表示されます。最初の2つのビットは、そのアドレスの2つのMSBです。その次のビットはR~Wビットです。残りの8ビットは、そのアドレスの8つのLSBです (I²C プロトコルの物理層では、10ビットのI²C アドレスの先頭に、11110 という5ビット・コードが付加されます。これらの5ビットはアドレス・リードアウトに表示されません)。

SPI バスからデータを取り込むには、さらに次の項目を設定する必要があります。

1. **SPI** を選択した場合は、**Define Inputs** (入力の定義) を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なオプションを選択します。

Framing (フレーミング) を **SS** (Slave Select) またはアイドル時間に設定できます。

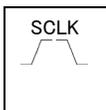
各チャンネルに、事前定義された **SCLK** 信号、**SS** 信号、**MOSI** 信号、または **MISO** 信号を割り当てることができます。

2. **Configure** (設定) を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なオプションを選択します。

Bus SPI	Define Inputs	Thresh- olds	Configure	B1 Label SPI	Bus Display	Event Table
-------------------	------------------	-----------------	-----------	-----------------	----------------	----------------

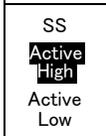


3. SCLK を押して、取り込み対象となる SPI バスに合わせて信号エッジを設定します。



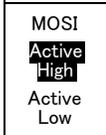
3

4. SPI バスに合わせて、SS 信号、MOSI 信号、および MISO 信号のレベルを設定します。

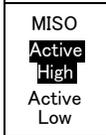


4

アクティブ・ハイとは、信号がしきい値より大きい場合にアクティブとみなされることを意味します。



アクティブ・ローとは、信号がしきい値より小さい場合にアクティブとみなされることを意味します。



-more-
1 of 2

5. 汎用ノブ **a** を使用して、SPI バスのワード・サイズのビット数を設定します。
6. ディスプレイ横のベゼル・メニューのいずれかのボタンを押して、SPI バスのビット・オーダーを設定します。

Word Size (a) 8 bits	5
Bit Order MS First	6
Bit Order LS First	

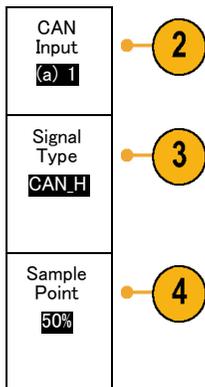
CAN バスからデータを取り込むには、さらに次の項目を設定する必要があります。

1. **CAN** を選択した場合は、**Define Inputs** (入力の定義) を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なオプションを選択します。

Bus CAN	Define Inputs	Thresh-olds	Bit Rate 500 Kbps	B1 Label CAN	Bus Display	Event Table
-------------------	---------------	-------------	-----------------------------	-----------------	-------------	-------------

1

2. 汎用ノブ **a** を回し、CAN バス・ソースに接続されているチャンネルを選択します。
3. 汎用ノブ **a** を回し、CAN バス・ソースに対応する CAN 信号の種類を選択します。CAN_H、CAN_L、Rx、Tx、または差動を選択できます。
4. 汎用ノブ **a** を回し、ビット周期またはユニット・インターバル内での位置の 5 ~ 95% の範囲で **Sample Point** (サンプル点) を設定します。



5. **Bit Rate** (ビット・レート) を押し、汎用ノブ **a** を回して適切な事前定義のビット・レートを選択します。

ビット・レートを特定の値に設定することもできます。その場合は **Custom** (カスタム) を選択し、汎用ノブ **b** を回して、10000 ~ 1000000 の範囲でビット・レートを設定します。

Bus CAN	Define Inputs	Thresh-olds	Bit Rate 500 Kbps	B1 Label CAN	Bus Display	Event Table
-------------------	---------------	-------------	-----------------------------	-----------------	-------------	-------------



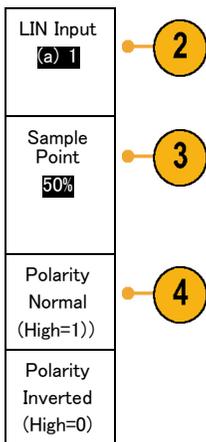
LIN バスからデータを取り込むには、さらに次の項目を設定する必要があります。

1. **LIN** を選択した場合は、**Define Inputs** (入力の定義) を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なオプションを選択します。

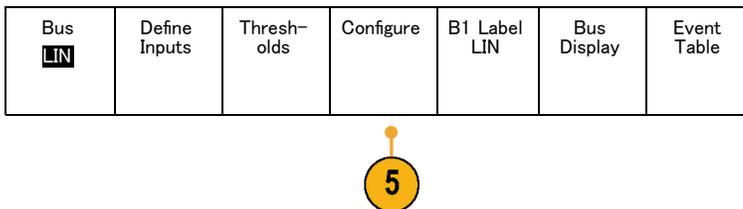
Bus LIN	Define Inputs	Thresh-olds	Configure	B1 Label LIN	Bus Display	Event Table
-------------------	---------------	-------------	-----------	-----------------	-------------	-------------



2. 汎用ノブ **a** を回し、LIN バス・ソースに接続されているチャンネルを選択します。
3. 汎用ノブ **a** を回し、ビット周期またはユニット・インターバル内での位置の 5 ~ 95% の範囲で **Sample Point** (サンプル点) を設定します。
4. 取り込み対象となる LIN バスの **Polarity** (極性) を選択します。



5. **Configure** (設定) を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なオプションを選択します。



6. **Bit Rate** (ビット・レート) を押し、汎用ノブ **a** を回して適切な事前定義のビット・レートを選択します。

ビット・レートを特定の値に設定することもできます。その場合は **Custom** (カスタム) を選択し、汎用ノブ **b** を回して、800 ~ 100000 bps の範囲でビット・レートを設定します。

7. **LIN Standard** (LIN 標準) を押し、汎用ノブ **a** を回して適切な標準を選択します。

8. **Include Parity Bits with Id** (ID にパリティビットを含む) を押して、パリティビットを含めるかどうかを選択します。

Bit Rate (a) 19.2K bps	6
LIN Standard v1.x	7
Include Parity Bits with Id On Off	8

RS-232 バスからデータを取り込むには、さらに次の項目を設定する必要があります。

1. RS-232 を選択した場合は、**Configure** (設定) を押し、ディスプレイ横のベゼル・メニューで適切なオプションを選択します。

ディスプレイ横のベゼル・メニューを使用してバスを設定します。RS-232 信号でのトリガではノーマル極性を使用し、RS-422 信号、RS-485 信号、および UART 信号でのトリガでは反転極性を使用します。

Bus RS-232	Define Inputs	Thresh- olds	Configure 9600-8-N	B1 Label RS-232	Bus Display	Event Table
---------------	------------------	-----------------	-----------------------	--------------------	----------------	----------------



2. **Bit Rate** (ビット・レート) を押し、汎用ノブ **a** を回して適切なビット・レートを選択します。
3. **Data Bits** (データ・ビット) を押し、対象バスのデータ・ビットを選択します。
4. **Parity** (パリティ) を押し、汎用ノブ **a** を回して、バスで使用するパリティ (なし、奇数、または偶数) を選択します。
5. **Packets** (パケット) を押し、オンまたはオフを選択します。
6. 汎用ノブ **a** を回して、パケットの末尾文字を選択します。

Bit Rate 9600 bps	2
Data Bits 7 8	3
Parity (a) None	4
Packets On Off	5
End of Packet 0A (Line-feed)	6

RS-232 デコーディングは、バイトのストリームを表示します。このストリームは、パケット末尾文字を使用して複数のパケットとして表現できません。

物理層のバス・アクティビティ

オシロスコープの波形は、アナログ・チャンネル 1 ~ 4 およびデジタル・チャンネル D15 ~ D0 からトレースします。バスの表示を選択したときに表示されるトレースには、常に物理層のバス・アクティビティが表示されます。物理層のディスプレイでは、先に転送されたビットは左側に、後に転送されたビットは右側に表示されます。

- I2C バスおよび CAN バスは、MSB (最上位ビット) を最初に転送します。
- SPI バスはビット順序を指定しません。
- RS-232 バスおよび LIN バスは、LSB (最下位ビット) を最初に転送します。

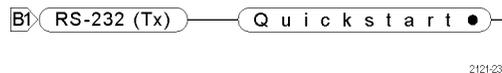
注： オシロスコープは、すべてのバスのデコード・トレースとイベント・テーブルを、MSB が左で LSB が右の状態を表示します。

たとえば、RS-232 信号 (開始ビットの後) は、ハイ、ハイ、ハイ、ロー、ハイ、ロー、ロー、ハイになります。RS-232 プロトコルは、0 にハイを、1 にローを使用するので、この値は 0001 0110 となります。

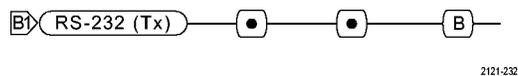
デコードは MSB を最初に表示するので、オシロスコープはビットの順番を逆転させ、0110 1000 と表示します。バス表示が 16 進に設定されている場合、この値は 68 として表示されます。バス表示が ASCII に設定されている場合、この値は h として表示されます。

RS-232

RS-232 デコーディングに使用するパケットの末尾文字を定義した場合は、バイトのストリームが複数のパケットとして表示されます。



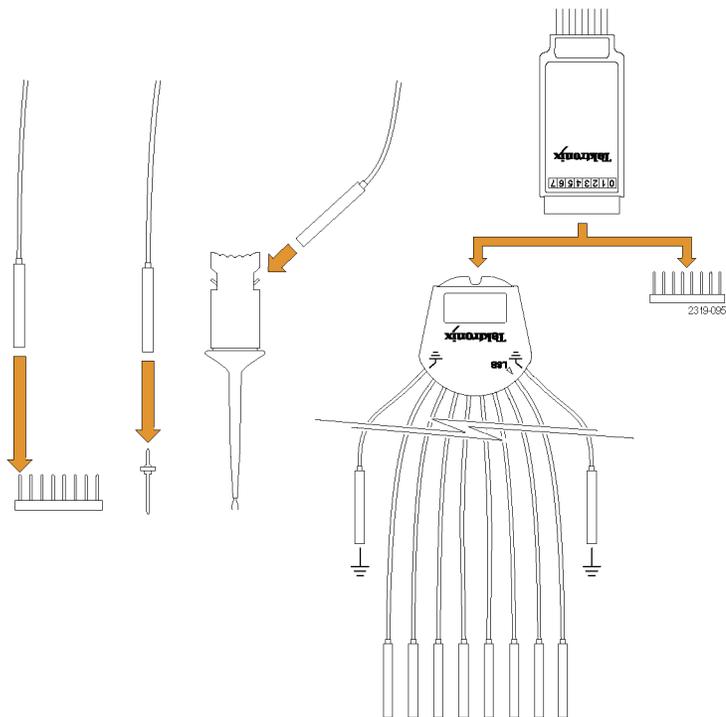
RS-232 バスを ASCII モードでデコーディングする場合、ラージ・ドット (大きな点)は、その値が印刷可能な ASCII 範囲外の文字を表すことを示します。



デジタル・チャンネルの設定 (MSO2000 シリーズのみ)

フロント・パネルのボタンとノブを操作して、MSO2000 シリーズでのみ使用できるデジタル・チャンネル経由で信号を取り込むようにオシロスコープを設定します。

1. P6316 型デジタル・プローブを入力信号源に接続します。



2. 1つまたは複数のグランド・リードを回路グランドに接続します。
8つのチャンネル(ワイヤ)からなる各グループについて、最大2本の標準グランド・リードを接続できます。
3. 必要な場合は、各チャンネルの適切なグラバをプローブ・チップに接続します。
4. 各チャンネルを目的の回路テスト・ポイントに接続します。
5. **D15-D0** 前面パネル・ボタンを押して、メニューを表示します。



6. 下のベゼルの **D15-D0** ボタンを押して、D15-D0 On or Off (D15-D0 オン/オフ) メニューにアクセスします。

D15 - D0 On/Off	Thresh- olds	Edit Labels				Height S M L
--------------------	-----------------	----------------	--	--	--	-----------------

6

8

9

10

7. 汎用ノブ **a** を回して、デジタル・チャンネルの一覧をスクロールします。汎用ノブ **b** を回して、選択したチャンネルの位置を調整します。

ディスプレイ上でチャンネルを隣接させて配置すると、それらのチャンネルが自動的にグループ化され、そのグループがポップアップ・リストに追加されます。このリストからグループを選択して、個別のチャンネルを移動する代わりに、グループ内のすべてのチャンネルを移動できます。

8. 下のベゼルの **Thresholds** (しきい値) ボタンを押します。チャンネルごとに異なるしきい値を割り当てることができます。
9. 下のベゼルの **Edit Labels** (ラベルの編集) ボタンを押して、ラベルを作成します。前面パネルもしくはオプションの USB キーボードを使用してラベルを作成できます。(93 ページ「チャンネルとバスのラベル付け」参照)。

10. 下のベゼルの **Height** (高さ) ボタンを繰り返し押して、信号の高さを設定します。この操作を一度実行するだけで、すべてのデジタル・チャンネルの高さを設定できます。

ヒント

- ズーム機能を使用すると、ディスプレイの上部に信号の複数のサイクルを表示して、下部に 1 つのサイクルを表示できます。(226 ページ「長いレコード長を持つ波形のコントロール」参照)。
- デジタル・チャンネルのリードは、識別しやすいようにそれぞれ色分けされています。グランド・リードは他のリードより短く、黒いワイヤが付いています。
- デジタル・チャンネルには、各サンプルのハイ / ロー状態が保管されます。グループ 1 またはグループ 2 に属するすべてのチャンネルについて、ハイとローの境界となるしきい値を設定できます。チャンネルごとにしきい値を設定することはできません。

FilterVu による不要ノイズの除去

FilterVu を使用すれば、信号から不要なノイズを除去すると同時に、グリッチを取り込むことができます。この場合、グリッチ取り込み波形 (背景) の上に、フィルタリングされた波形 (前景) が重ね合わされます。

フィルタリングされた波形は、可変ローパス・フィルタによりノイズが除去され、よりクリーンな波形となります。ノイズ・フィルタを最小帯域幅に調整すると、オシロスコープのエイリアシングの原因となる高周波数成分を 99% 以上除去できます。

グリッチ取り込み波形は、オシロスコープの帯域幅全体に渡る信号の詳細を表します。本シリーズのオシロスコープでは、ピーク検出機能により最小値 / 最大値をサンプリングし、5 ns までの狭いパルスを取り込めます。

信号をフィルタリングすると、フィルタリングされた波形との見分けがつくよう、グリッチ取り込み波形の表示色が変わります。このとき、グリッチ取り込み波形の輝度だけを調節することもできます。信号をフィルタリングしない場合、グリッチ取り込み波形の輝度は、画面全体の輝度（オシロスコープのフロント・パネルの輝度ボタンで設定）によって決定されます。

FilterVu、帯域制限、アベレーシング回数

FilterVu、帯域制限、またはアベレージ・モードを使用して、信号のノイズを軽減できます。各機能の利点は以下のとおりです。

注： FilterVu はトリガには適用されません。トリガ中に信号のノイズの影響を軽減するには、帯域制限または結合設定を使用します。

次の場合に FilterVu を使用します。

- 帯域制限より高い精度でフィルタ周波数を調整する。
- すべてのチャンネルを同じ周波数に調整する。

- 非反復信 (単発) 信号を取り込む。

次の場合に帯域制限を使用します。

- 1つのチャンネルのみをフィルタリングする。
- フィルタリングされた信号でトリガする。
- 非反復信 (単発) 信号を取り込む。

次の場合にアベレージ・モードを使用します。

- 繰り返し信号を取り込む。
- 信号のノイズが不規則ランダム (トリガと相関性がない) 。
- 取り込みの垂直精度を高める。

注： FilterVu と帯域制限は同時に使用できますが、FilterVu とアベレージ・モードは併用できません。

ヒント

- 波形の保存に関しては、フル分解能で (取り込んだすべてのポイントを) ファイルに保存するか、低分解能で (ポイントの数を減らして) ファイルに保存するかを選択できます。信号をフィルタリングしている場合、選択した周波数によっては、低分解能の波形しかフィルタリングされないこともあります。選択した周波数が低いと、その周波数ではフル分解能の波形を生成できないことがあるからです。フル分解能の波形の周波数は、保存したファイルに示されます。

背景のグリッチ取込みをオンにしている場合、波形ファイルには前景と背景の両方のデータが保存されます。

- リファレンス波形も、フィルタ周波数を指定してノイズを除去することができます。また、背景のグリッチ取込み波形もあります。

リファレンス波形は常にフル分解能で保存されます。波形をファイルに保存する場合と異なり、低分解能オプションはありません。

- 信号をフィルタリングしていない場合、ほとんどの測定値は前景の波形で取得されます。波形の最小 / 最大振幅に相当する最小値、最大値、およびピークツーピーク値は、背景のグリッチ取込みで取得されます。

信号をフィルタリングしている場合、測定値はすべてフィルタリングされた波形から取得されます。

- デュアル波形演算は、フィルタ周波数を指定してノイズを除去することができます。デュアル波形演算には、背景のグリッチ取込み波形はありません。
- 検索では背景のグリッチ取込み波形を使用します。これにより、スパイク等の異常を検索しやすくなります。
- シリアル・バス・デコードでは、フル分解能のサンプル (前景) 波形を使用します。フィルタリングがアクティブでも、選択した周波数によっては、波形がフィルタリングされないこともあります。

FilterVu の使用

FilterVu 使用時のデフォルトでは、ノイズ・フィルタのカットオフ周波数はオシロスコープの全帯域に設定されています。可変ロー・パス・フィルタ (ノイズ・フィルタ) を使用するには、汎用ノブを反時計方向に回します。オシロスコープは低周波の信号を通過させるので、結果として波形のノイズが少なくなります。ノイズ周波数リードアウトには、オシロスコープの前景波形の周波数が表示されます。また、DPO2000 シリーズまたは MSO2000 シリーズの帯域幅まで、背景波形の高周波数成分が表示されます。

注： オシロスコープの画面右上部分には、常にノイズ・フィルタのカットオフ周波数が表示されます。カットオフ周波数は -3 dB ポイントに基づいています。

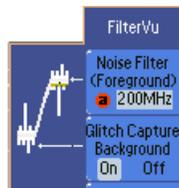
1. FilterVu ボタンを押します。



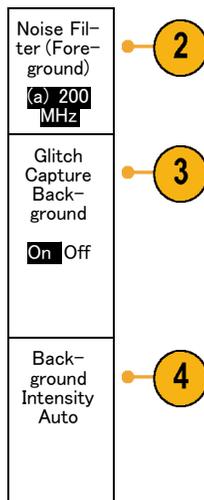
2. 汎用ノブ a を回して、**Noise Filter (Foreground)** (ノイズフィルタ (前景)) を調整します。



2319-045



3. **Glitch Capture Background** (グリッチ取込背景) を押し、信号の高周波成分を含む背景波形をオフにします。
グリッチ取込がオフの場合は、ノイズ・フィルタ (前景) 波形のみが表示されます。
4. グリッチ取込をオンに設定し、汎用ノブ **b** を回して、グリッチ取込 (背景) 波形の輝度を調整します。フィルタリング時には輝度のみを調整できます。



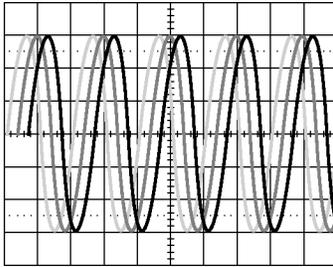
トリガの設定

このセクションでは、オシロスコープを設定して信号でトリガする概念とその手順について説明します。

トリガの概念

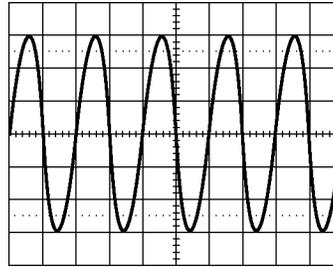
トリガ・イベント

トリガ・イベントは、波形レコード内に時刻リファレンス・ポイントを設定します。すべての波形レコード・データは、そのポイントを基準にして時間順に並べられます。オシロスコープは、波形レコードのプリトリガ部分が一杯になるまで、サンプル・ポイントを連続的に取り込んで保持します。それは、画面上のトリガ・イベントより前、つまり左側に表示される波形の部分です。トリガ・イベントが発生すると、サンプルの取り込みが開始され、波形レコードのポストトリガ部分（つまり、トリガ・イベントの右側に表示される部分）が生成されます。トリガの認識後は、取り込みが完了し、ホールドオフ時間が切れるまで、オシロスコープは次のトリガを受け入れません。



1785-087a

トリガされていない表示



1785-087b

トリガされた表示

トリガ・モード

トリガ・イベントがない場合のオシロスコープの振る舞いは、トリガ・モードによって異なります。

- ノーマル・トリガ・モードでは、トリガされた場合のみ波形を取り込むことができます。トリガが発生しない場合は、直前に取り込んだ波形レコードがそのまま表示されます。直前の波形が存在しない場合、波形は表示されません。
- オート・トリガ・モードでは、トリガが発生しない場合でも波形を取り込むことができます。オート・モードでは、アキュジションが開始し、プリトリガ情報が得られる際に開始するようなタイマが使用されます。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・ベース設定に基づいて決定されます。

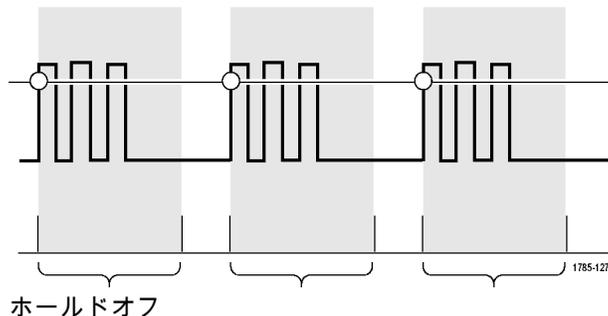
オート・モードでは、有効なトリガ・イベントがなくても強制的にトリガが実行され、表示上の波形が同期しません。波形は、画面全体に波打って表示されます。有効なトリガが発生すると、表示は安定します。

トリガを強制的に発生させることもできます。その場合は、フロント・パネルの**Force Trig** (強制トリガ) ボタンを押します。

トリガ・ホールドオフ

オシロスコープが好ましくないトリガ・イベントでトリガしている場合は、ホールドオフを調整することにより安定したトリガが得られます。

ホールドオフ時間中は新しいトリガが認識されないため、トリガ・ホールドオフはトリガを安定させるのに役立ちます。トリガ・イベントを認識した時点で、オシロスコープはアキュジションが完了するまでトリガ・システムを無効にします。さらに、トリガ・システムは、各アキュジション後のホールドオフ期間も無効のままになります。



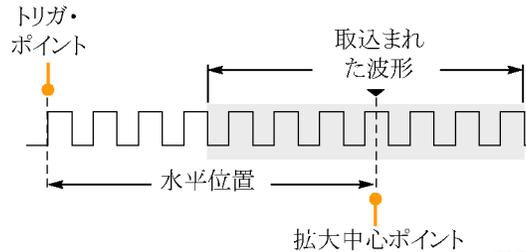
トリガ・カップリング

トリガ結合では、信号のどの部分がトリガ回路に渡されるかを指定します。エッジ・トリガでは、有効なすべての結合タイプ（DC、低周波除去、高周波除去、およびノイズ除去）を使用できます。その他のトリガ・タイプでは、DC 結合のみを使用します。

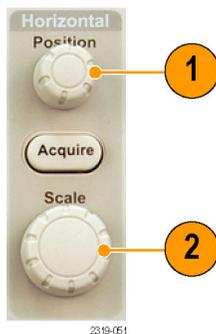
低周波除去のカットオフ周波数は 65 kHz です。高周波除去のカットオフ周波数は 85 kHz です。

水平位置

Delay Mode（遅延モード）がオンのとき、トリガ位置から時間が大きく離れている領域で波形の詳細を取込む場合は、水平位置を使用します。



1. **Horizontal Position** (水平位置) ノブを回して、時間の位置 (遅延) を調整します。
2. 水平軸の **SCALE** (スケール) ノブを回して、拡大中心ポイントの位置周辺の必要な詳細 (遅延) を取り込みます。

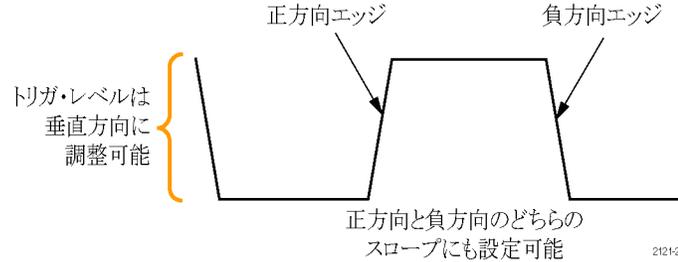


トリガの前にあるレコードは、プリトリガ部分です。トリガの後にあるレコードは、ポストトリガ部分です。プリトリガ・データは、問題の解決に役立ちます。たとえば、テスト回路にある不要なグリッチの原因を調査する場合は、プリトリガ期間を十分に長くしてグリッチでトリガすることで、グリッチの前のデータを取込むことができます。グリッチの前に発生する事象を解析することにより、グリッチの原因の調査に役立つ情報を入手できる可能性があります。または、トリガ・イベントの結果としてシステムで発生している事象を観察する場合は、ポストトリガ期間を十分に長くして、トリガ後のデータを取込みます。

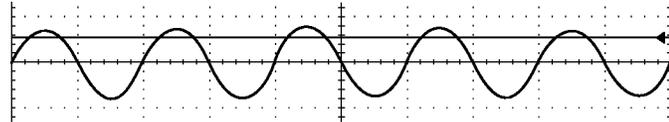
スロープおよびレベル

スロープ・コントロールは、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決定します。

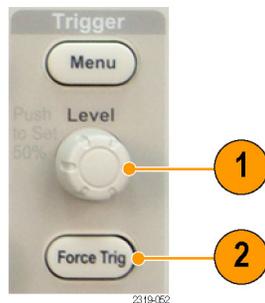
レベル・コントロールは、トリガ・ポイントがあるエッジ上の場所を決定します。



オシロスコープには、トリガ・レベルを一時的に表示するために、長い水平バーまたは目盛を横切るバーが用意されています。



1. 前面パネルのトリガ **Level** (レベル) ノブを回すと、メニューを使用せずにトリガ・レベルを調整できます。
2. **Force Trig** (強制トリガ) ボタンを押して、トリガを強制的に実行します。



トリガ種類の選択

トリガを選択するには、次の手順を実行します。

1. トリガ **Menu** (メニュー) を押します。



2. **Type** (トリガ種類) を押して、トリガ種類の一覧を表示します。

注： MSO2000 シリーズのバス・トリガは、アプリケーション・モジュールがなくてもパラレル・バスで動作します。ほかのバスでバス・トリガを使用する場合は、DPO2EMBD 型、DPO2AUTO 型、または DPO2COMP 型のアプリケーション・モジュールが必要です。

3. 汎用ノブ **a** を回して、目的のトリガの種類を選択します。

トリガの種類には、エッジ、パルス幅、ラント、ロジック、セット / ホルド、立上り / 立下り時間、ビデオ、およびバスがあります。



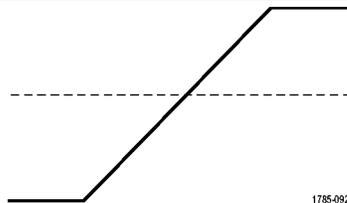
4. トリガ・タイプに表示される下のベゼル・メニューのコントロールを使用して、トリガの設定を完了します。トリガを設定するためのコントロールは、トリガ・タイプにより異なります。

Type Edge	Source 1	Coupling DC	Slope 	Level 100 mV	Mode Auto & Holdoff
					

トリガの選択

トリガの種類

エッジ

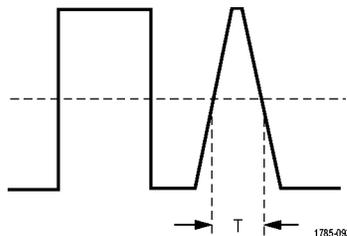


トリガ条件

スロープ・コントロールの定義に従い、立上がりエッジまたは立下りエッジでトリガします。カップリングとして、DC、LF 除去、HF 除去、およびノイズ除去を選択できます。

エッジ・トリガは、最も単純で、最も一般的に使用されるトリガ・タイプです。アナログ信号とデジタル信号の両方で使用されます。エッジ・トリガ・イベントは、トリガ・ソースが、指定された電圧レベルを指定された方向に通過すると発生します。

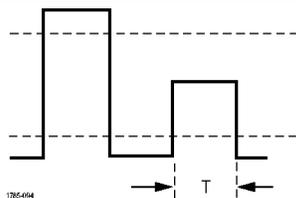
パルス幅



指定した時間より短い、長い、等しい、あるいは等しくないパルスでトリガできます。正のパルスまたは負のパルスでトリガできます。パルス幅トリガは、主にデジタル信号で使用されます。

トリガの種類

ラント

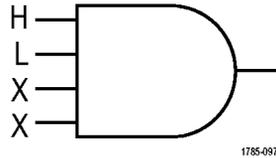


トリガ条件

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振幅でトリガします。指定した幅より広い、狭い、長い、等しい、あるいは等しくない正または負（または両方）のラントを検出できます。ラント・トリガは、主にデジタル信号で使用されます。

トリガの種類

ロジック



1785-097

トリガ条件

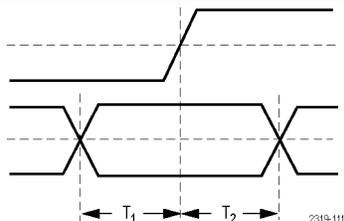
すべてのチャンネルが指定された状態に遷移するとトリガします。汎用ノブ **a** を使用してチャンネルを選択します。対応する側面ベゼル・ボタンを押して、チャンネルの状態を **High (H)** (ハイ)、**Low (L)** (ロー)、または **Don't Care (X)** (任意) に設定します。

側面ベゼル・ボタンの **Clock** (クロック) を使用して、クロック制御の (状態) トリガを有効にします。最大 1 つのクロック・チャンネルを設定できます。下のベゼル・ボタンの **Clock Edge** (クロックエッジ) を押して、クロックエッジの極性を変更します。クロック制御のトリガをオフに切り替え、クロック・チャンネルを選択して High (ハイ)、Low (ロー)、または Don't care (任意) に設定し、非クロック制御 (パターン) トリガに戻ります。

非クロック制御トリガの場合は、デフォルトでは、選択した状態が真になったときにトリガが発生します。また、状態が偽の場合にトリガするように選択したり、時間に基づいたトリガを選択したりすることもできます。

MSO2000 シリーズのオシロスコープでは、ロジック・トリガで最大 20 のチャンネル (アナログ・チャンネル 4 個、デジタル・チャンネル 16 個) を使用できます。

トリガの種類

セットアップ
/ ホールド時
間

トリガ条件

クロック・エッジを基準にしたセットアップ時間とホールド時間内に、ロジック・データの入力の状態が変化した場合にトリガします。

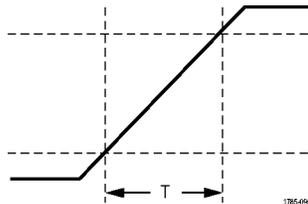
セットアップは、クロックのエッジの前にデータが安定し、変化しない時間のことです。ホールドは、クロックのエッジの後にデータが安定し、変化しない時間のことです。

MSO2000 シリーズのオシロスコープでは、複数のチャンネルのセット / ホールド・トリガが可能であり、セット / ホールド違反のすべてのバスの状態を監視できます。MSO2000 シリーズのオシロスコープでは、セット / ホールド・トリガで最大 20 のチャンネル (アナログ・チャンネル 4 個、デジタル・チャンネル 16 個) を使用できます。

側面ベゼル・ボタンの **Clock** (クロック) を使用して、クロック・チャンネルを選択します。**Select**(選択)制御、**Data** (データ)、および **Not used** (未使用) ボタンを使用して、セットアップ / ホールド違反を監視する 1 つまたは複数のチャンネルを選択します。

トリガの種類

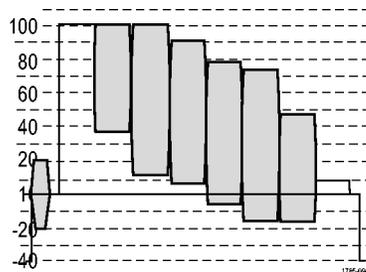
立上り / 立下り時間



トリガ条件

立上り / 立下り時間でトリガします。指定した時間より高速または低速のレートで、2つのしきい値間を遷移するパルス・エッジを検出してトリガします。パルス・エッジとして、正、負、あるいは両方が指定できます。

ビデオ

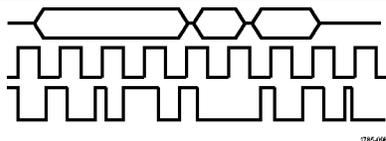


コンポジット・ビデオ信号の指定したフィールド、またはラインでトリガします。コンポジット信号フォーマットのみがサポートされています。

NTSC、PAL、あるいは SECAM 信号でトリガします。マクロビジョン信号で動作します。

トリガの種類

バス



トリガ条件

さまざまなバス状態でトリガします。

I²C には、DPO2EMBD 型モジュールが必要です。

SPI には、DPO2EMBD 型モジュールが必要です。

CAN を使用するには DPO2AUTO 型モジュールが必要です。

LIN を使用するには DPO2AUTO 型モジュールが必要です。

RS-232、RS-422、RS-485、および UART には、DPO2COMP 型モジュールが必要です。

パラレルを使用するには MSO2000 シリーズのオシロスコープが必要です。

(27 ページ「アプリケーション・モジュールの無料トライアル」参照)。

バスでのトリガ

DPO2AUTO 型、DPO2EMBD 型、または DPO2COMP 型のアプリケーション・モジュールをオシロスコープに取り付けている場合は、CAN、I²C、SPI、RS-232、RS-422、RS-485、UART、および LIN バスでトリガできます。MSO2000 シリーズでは、アプリケーション・モジュールがなくてもパラレル・バスでトリガできます。オシロスコープでは、物理層をアナログ波形として、プロトコル・レベル情報をデジタルおよびシンボル波形として、その両方を表示できます。

バス・トリガを設定するには、次の手順を実行します。

1. まだバスを定義していない場合は、フロント・パネルの B1 ボタンと B2 ボタンを使って定義します。(109 ページ「シリアル・バスまたはパラレル・バスの設定」参照)。



2. トリガ Menu (メニュー) を押します。



3. **Type** (トリガ種類) を押します。

Type Bus	Source Bus B1 (I2C)	Trigger On Address	Address 07F		Direction Write	Mode Auto & Holdoff
--------------------	-------------------------------	------------------------------	-----------------------	--	---------------------------	----------------------------------

4. 汎用ノブ **a** を回してトリガ種類のリストをスクロールし、**Bus** (バス) を選択します。



5. **Source Bus** (ソース・バス) を押し、汎用ノブ **a** を回してソース・バスのサイド・メニューをスクロールして、トリガする基準となるバスを選択します。

B1 (I2C)
B2 (Parallel)

6. **Trigger On** (トリガ) を押し、汎用ノブ **a** を回して側面ベゼル・メニューをスクロールし、目的のトリガ機能を選択します。

パラレル・バス・トリガを使用している場合は、2進または16進のデータ値でトリガできます。下のベゼルの **Data** (データ) ボタンを押して、汎用ノブ **a** と **b** を使用して目的のパラメータを入力します。

I²C バス・トリガを使用している場合は、**Start** (開始)、**Repeated Start** (繰り返し開始)、**Stop** (停止)、**Missing Ack** (Ackなし)、**Address** (アドレス)、**Data** (データ)、または **Address/Data** (アドレス/データ) でトリガできます。

SPI バス・トリガを使用している場合は、**SS Active** (SSアクティブ)、**MOSI**、**MISO**、または **MOSI & MISO** でトリガできます。

CAN バス・トリガを使用する場合は、**Start of Frame** (フレームの開始)、**Type of Frame** (フレームタイプ)、**Identifier** (識別子)、**Data** (データ)、**Id & Data** (Id & データ)、**End of Frame** (フレームの終了)、**Missing Ack** (Ackなし)、または **Bit Stuffing Error** (ビット stuffing エラー) でトリガできます。

RS-232 バス・トリガを使用する場合は、**Tx Start Bit** (Tx 開始)、**Rx Start Bit** (Rx 開始)、**Tx End of Packet** (Tx パケットの末尾)、**Rx End of Packet** (Rx パケットの末尾)、**Tx Data** (Tx データ)、**Rx Data** (Rx データ)、**Tx Parity Error** (Tx パリティ・エラー)、または **Rx Parity Error** (Rx パリティ・エラー) でトリガできません。

LIN バス・トリガを使用している場合は、**Sync** (同期)、**Identifier** (識別子)、**Data** (データ)、**Id & Data** (ID & データ)、**Wakeup Frame** (ウェイクアップ・フレーム)、**Sleep Frame** (スリープ・フレーム)、または **Error** (エラー) でトリガできます。

7. I²C トリガを設定している場合に、**Trigger On** (トリガ) で **Address** (アドレス) または **Address/Data** (アドレス / データ) を選択した場合は、下のベゼルの **Address** (アドレス) ボタンを押して、側面ベゼル・メニューの I²C Address (I²C アドレス) にアクセスします。

側面ベゼルの **Addressing Mode** (アドレス・モード) ボタンを押して、**7 bit** (7 ビット) または **10 bit** (10 ビット) を選択します。側面ベゼルの **Address** (アドレス) ボタンを押します。汎用ノブ **a** と **b** を使用して、目的のアドレス・パラメータを入力します。

次に、下のベゼル・メニューの **Direction** (方向) ボタンを押して、**Read** (読み込み)、**Write** (書き込み)、または **Read or Write** (読み込み / 書き込み) のいずれかの方向を選択します。

Trigger On (トリガ) で **Data** (データ) または **Address/Data** (アドレス / データ) を選択した場合は、下のベゼルの **Data** (データ) ボタンを押して、側面ベゼル・メニューの **I²C Data** (I²C データ) にアクセスします。

Number of Bytes (バイト数) ボタンを押して、汎用ノブ **a** を使用してバイト数を入力します。

側面ベゼルの **Addressing Mode** (アドレス・モード) ボタンを押して、**7 bit** (7 ビット) または **10 bit** (10 ビット) を選択します。側面ベゼルの **Data** (データ) ボタンを押します。汎用ノブ **a** と **b** を使用して、目的のデータ・パラメータを入力します。

I²C アドレス・フォーマットの詳細については、「Setting Up Bus Parameters」の項目 72 を参照してください。

8. SPI トリガを設定している場合に、**Trigger On** (トリガ) で **MOSI** (MOSI) または **MISO** (MISO) を選択した場合は、下のベゼルの **Data** (データ) ボタンを押して、側面ベゼルの **MOSI** (MOSI) (または **MISO** (MISO)) ボタンを押して、汎用ノブ **a** と **b** を使用して目的のデータ・パラメータを入力します。

次に、**Number of Bytes** (バイト数) ボタンを押して、汎用ノブ **a** を使用してバイト数を入力します。

MOSI & MISO (MOSI & MISO) を選択した場合は、下のベゼルの **Data** (データ) ボタンを押して、側面ベゼル・メニューで目的のパラメータを入力します。

9. CAN トリガを設定している場合に、**Trigger On** (トリガ) で **Type of Frame** (フレーム・タイプ) を選択した場合は、下のベゼルの **Frame Type** (フレームタイプ) ボタンを押して、Data Frame (データフレーム)、Remote Frame (リモートフレーム)、Error Frame (エラーフレーム)、または Overload Frame (過負荷フレーム) を選択します。

Trigger On (トリガ) で **Identifier** (識別子) を選択した場合は、下のベゼルの **Identifier** (識別子) ボタンを押して、**Format** (フォーマット) を選択します。次に、側面ベゼルの **Identifier** (データ) ボタンを押して、汎用ノブ **a** と **b** を使用して2進または16進の値を入力します。

下のベゼル・メニューの **Direction** (方向) ボタンを押して、**Read** (読み込み)、**Write** (書き込み)、または **Read or Write** (読み込み / 書き込み) のいずれかの方向を選択します。

Trigger On (トリガ) で **Data** (データ) を選択した場合は、下のベゼルの **Data** (データ) ボタンを押して、汎用ノブ **a** と **b** を使用して目的のパラメータを入力します。

10. RS-232 トリガを設定している場合に、**Trigger On** (トリガ) で **Tx Data** (Tx データ) または **Rx Data** (Rx データ) を選択した場合は、下のベゼルの **Data** (データ) ボタンを押します。

Number of Bytes (バイト数) ボタンを押して、汎用ノブ **a** を使用してバイト数を入力します。

側面ベゼルの **Data** (データ) ボタンを押して、汎用ノブ **a** と **b** を使用して目的のパラメータを入力します。

11. LIN トリガを設定している場合に、**Trigger On** (トリガ) で **Identifier** (識別子)、**Data** (データ)、または **Identifier & Data** (ID & データ) を選択した場合は、下のベゼルの **Identifier** (識別子) または **Data** (データ) ボタンを押して、表示された側面ベゼル・メニューで目的のパラメータを入力します。

Trigger On (トリガ) で **Error** (エラー) を選択した場合は、下のベゼルの **Error Type** (エラーの種類) ボタンを押して、表示された側面ベゼル・メニューで目的のパラメータを入力します。

I²C、SPI、CAN、および LIN バス・トリガのデータ照合

I²C および SPI に対するローリング・ウィンドウでのバイト照合: ローリング・ウィンドウを使用してデータでトリガするには、照合するバイト数を指定します。オシロスコープは、ローリング・ウィンドウを使用してパケット内で一致するバイトを検出し、このウィンドウは 1 バイトずつローリングします。

たとえばバイト数が 1 の場合、オシロスコープは、パケット内の最初のバイト、2 番目のバイト、3 番目のバイトというように照合を試みます。

バイト数が 2 の場合は、オシロスコープは、1 番目と 2 番目、2 番目と 3 番目、3 番目と 4 番目のバイトというように 2 つの連続するバイトを照合しようとします。オシロスコープは、一致するバイトを検出するとトリガします。

I²C、SPI、および CAN に対する特定バイトの照合 (パケット内の特定位置の非ローリング・ウィンドウ照合): 次の 3 つの方法で、I²C、SPI、および CAN に対して特定のバイトでトリガできます。

- I²C および SPI に対して、信号内を照合するバイト数を入力します。任意 (X) を使用して、対象としないバイトをマスクします。
- I²C に対しては、下のベゼルの **Trigger On** (トリガ) を押して **Address/Data** (アドレス / データ) でトリガします。**Address** (アドレス) を押します。側面ベゼル・メニューの **Address** (アドレス) を押して、汎用ノブ **a** と **b** を必要に応じて回します。アドレスをマスクする場合は、アドレスを任意 (X) に設定します。ローリング・ウィンドウを使用せずに、最初のバイトからデータの照合が開始されます。
- CAN の場合 照合する目的のバイト数を設定します。データ識別子を使用すると、次のことが実行できます。=, !=, <, >, >=, および <= 演算。識別子およびデータでのトリガでは、ユーザが選択した識別子とデータとの照合が、常に最初のバイトのデータから開始されます。ローリング・ウィンドウは使用されません。

RS-232 バス・トリガのデータ照合

RS-232 バイトの特定のデータ値でトリガできます。RS-232 バス・デコードで使用するパケット末尾文字を指定した場合は、それと同じパケット末尾文字をトリガ・データ照合用のデータ値として使用できます。このためには、Trigger On (トリガ) で Tx End of Packet (Tx パケットの末尾) または Rx End of Packet (Rx パケットの末尾) の文字を選択します。

パラレル・バス・トリガのデータ照合

パラレル・バス・トリガのパフォーマンスを最適化するには、アナログ・チャンネルのみ、またはデジタル・チャンネルのみ (MSO2000 シリーズ) を使用します。

トリガ設定のチェック

いくつかの主要なトリガ・パラメータの設定をすばやく確認するには、表示の下部でトリガ・リードアウトをチェックします。リードアウトは、エッジ・トリガと拡張トリガで異なります。

1. トリガ・ソース = チャンネル 1。
2. トリガ・スロープ = 立上り。
3. トリガ・レベル = 1.84 V。
4. 6 桁のトリガ周波数リードアウト = 68.901 Hz。



エッジ・トリガ・リードアウト

アキュイジションの開始および停止

アキュイジションおよびトリガ・パラメータを定義してから、**Run/Stop** (実行 / 停止) または **Single** (シングル) を使用してアキュイジションを開始します。

- **Run/Stop** (実行 / 停止) を押して、アキュイジションを開始します。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、オシロスコープは取り込みを繰り返します。
- **Single** (シングル) 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 **Normal** (ノーマル) に設定されます。



2319-053

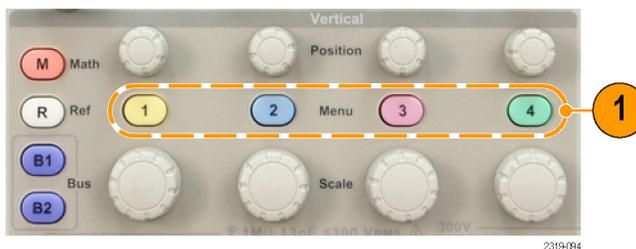
波形データの表示

このセクションでは、取込んだ波形を表示する概念とその手順について説明します。

波形の追加と消去

1. 波形をディスプレイに追加したりディスプレイから消去したりするには、対応する前面パネルのチャンネル・ボタンまたは D15-D0 ボタンを押します。

表示されているかどうかにかかわらず、そのチャンネルをトリガ・ソースとして使用することができます。



表示スタイルとパーシスタンスの設定

1. 表示スタイルを設定するには、**Acquire** (波形取込) を押します。

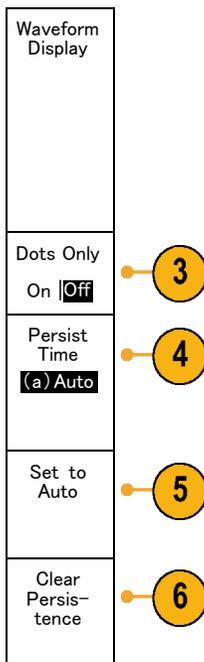


2. **Waveform Display** (波形表示) を押します。

Average Off	Record Length 100k	Delay On Off	Set Horiz. Position to 0s	Waveform Display	XY Display Off	Acquisition De- tails
-----------------------	------------------------------	------------------------	---------------------------------	---------------------	-----------------------------	--------------------------



3. 側面ベゼル・メニューの **Dots Only On Off** (ドット表示オン / オフ) を押します。ドット表示をオンにすると、波形のレコード・ポイントを画面上にドットで表示します。ドット表示をオフにすると、ドットをベクトルで接続します。



4. **Persist Time** (パーシスト時間) を押し、汎用ノブ **a** を回して、波形データをユーザが指定した時間だけ画面上に残します。
5. **Set to Auto** (自動設定) を押すと、オシロスコープが自動的にパーシスタンスを決定します。
6. **Clear Persistence** (パーシスタンスのリセット) を押すと、パーシスタンスの情報をリセットします。

ヒント

- 可変パーシスタンスでは、指定の時間インターバルの間、波形ポイントがサンプリングされ、蓄積されます。サンプリングされた波形は、この時間インターバルに従って個別に減衰します。可変パーシスタンスを使用すると、グリッチなど間欠的に発生する信号異常を表示できます。
- 無限パーシスタンスは、アキュジション表示設定の1つを変更するまで、連続的にレコード・ポイントを累積します。無限パーシスタンスを使用すると、グリッチなどの特有の信号異常を表示できます。

XY 表示モード

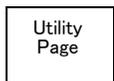
XY 表示モードでは、決められた組の波形データをグラフ化します。CH1 と CH2 の比較、および REF1 と REF 2 の比較が可能です。4 チャンネル モデルでは、CH3 と CH4 の比較も可能です。

目盛スタイルの設定

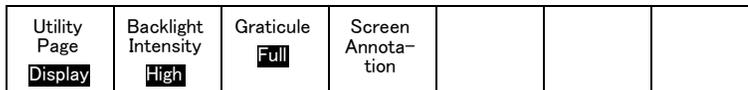
1. 目盛スタイルを設定するには、**Utility** を押します。



2. **Utility Page** (ユーティリティ ページ) を押します。



3. 汎用ノブ **a** を回して、**Display** (表示) を選択します。



4. 下のベゼル・メニューの **Graticule** (目盛) を押します。

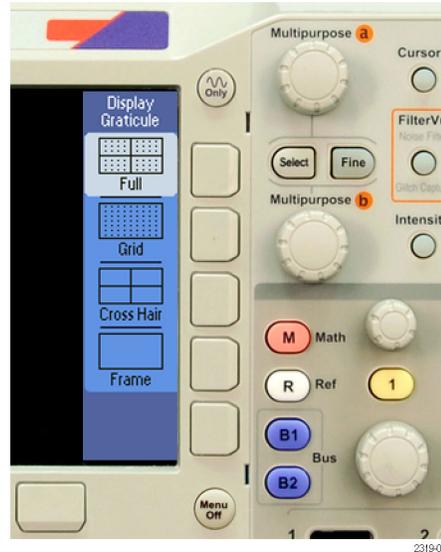
5. 表示された側面ベゼル・メニューから、目的のスタイルを選択します。

Full (全目盛) を使用すると、波形パラメータをすばやく測定することができます。

Grid (グリッド) 目盛を使用すると、クロス・ヘアが不要な場合に、カーソルや自動リードアウトを使用した全画面測定が実行できます。

Cross Hair (クロス・ヘア) 目盛を使用すると、自動リードアウトや他のデータなどのデータを表示する領域を残したまま、波形の測定をすばやく行えます。

Frame (フレーム) 目盛は、表示機能が不要な場合に、自動リードアウトや他の画面テキストとともに使用します。



2319-074

ヒント

- IRE 目盛と mV 目盛を表示できます。表示するには、トリガの種類をビデオに設定し、垂直軸スケールを 143 mV/div に設定します (トリガの種類をビデオに設定すると、チャンネルの垂直軸スケールの粗調整で 143 mV/div を選択できるようになります)。NTSC 信号の場合は IRE 目盛が自動的に表

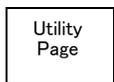
示されます。PAL、SECAM、カスタムなど、その他のビデオ信号の場合は mV 目盛が自動的に表示されます。

LCD バックライトの設定

1. **Utility** を押します。



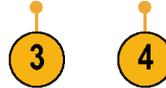
2. **Utility Page** (ユーティリティ ページ) を押します。



3. 汎用ノブ a を回して、**Display** (表示) を選択します。

Utility Page Display	Backlight Intensity High	Graticule Full	Screen Annotation			
--------------------------------	------------------------------------	--------------------------	-------------------	--	--	--

4. **Backlight Intensity** (バックライト輝度) を押します。



5. 表示された側面ベゼル・メニューから、輝度レベルを選択します。選択肢は次の通りです。**High** (明るい)、**Medium** (中間)、および **Low** (暗い)。

Backlight Intensity	5
High	
Medium	
Low	

波形輝度の設定

1. 前面パネルの **Intensity** (波形輝度) ボタンを押します。



この操作により、表示上で輝度リードアウトがオンになります。

- ① Waveform Intensity: 35%
- ② Graticule Intensity: 75%

2319-046

2. 汎用ノブ **a** を回して、波形の輝度を選択します。



3. 汎用ノブ **b** を回して、目盛の輝度を目的の明るさに設定します。

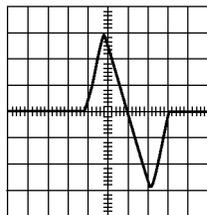


4. Intensity (波形輝度) を再度押して、表示から輝度リードアウトをクリアします。

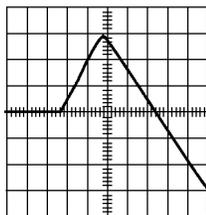


波形のスケールと位置調整

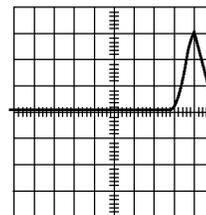
水平コントロールを使用すると、時間軸を調整したり、トリガ・ポイントを調整したり、波形をより詳しく調べたりできます。Wave Inspector のパン・コントロールとズーム・コントロールを使用して、波形の表示を調整することもできます。(226 ページ「長いレコード長を持つ波形のコントロール」参照)。



元の波形

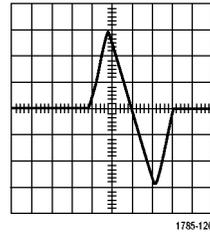


水平方向のスケーリング

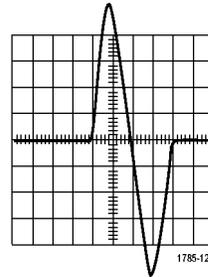


水平方向の位置調整

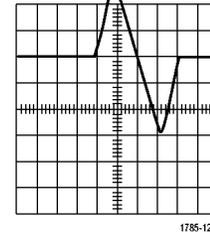
垂直コントロールを使用すると、波形を選択したり、波形の垂直位置やスケールを調整したり、入力パラメータを設定したりできます。チャンネル・メニュー・ボタン(1、2、3、または4)を必要な回数だけ押し、関連するメニュー項目を押し、波形を選択、追加、または消去します。



元の波形



垂直方向のスケーリング



垂直方向の位置調整

ヒント

- プレビュー。アキュイジションが停止しているか、あるいは次のトリガ待ちのときに、ポジションまたはスケール・コントロールを変更した場合は、オシロスコープは新しいコントロール設定に応答して、対応する波形のスケーリングおよび位置調整を行います。次に **RUN** (実行) ボタンを押すと、表示の様子をシミュレートします。オシロスコープは、次のアキュイジションに対しては、新しい設定を使用します。

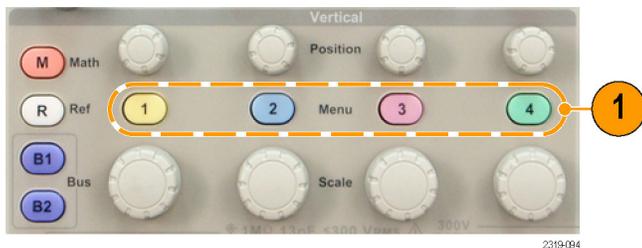
元のアキュイジションが画面から消えた場合は、クリップされた波形を見ることができます。

演算波形、カーソル、および自動測定は、プレビューを使用している間も、アクティブで有効なままです。

入力パラメータの設定

垂直コントロールを使用すると、波形の選択、波形の垂直位置とスケールの調整、および入力パラメータの設定が実行できます。

1. チャンネル・メニュー・ボタン 1、2、3、または 4 を押して、指定された波形の垂直軸メニューを表示します。垂直軸メニューは、選択した波形にのみ適用されます。



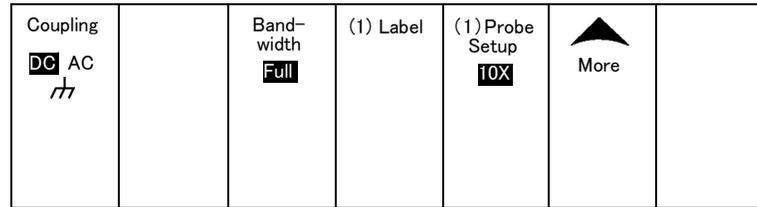
チャンネル・ボタンを押すと、その波形を選択したり、選択をキャンセルしたりもできます。

2. **Coupling** (カップリング) を繰り返し押し続けて、使用するカップリングを選択します。

DC カップリングを使用すると、AC および DC の両方の成分が通過します。

AC カップリングを使用すると、DC 成分をブロックし、AC 信号のみを表示します。

グラウンド (GND) を使用すると、基準位置を表示します。



3. **Bandwidth** (帯域制限) を押して、表示された側面ベゼル・メニューから目的の帯域幅を選択します。

デフォルトの選択肢は、Full (全帯域) および 20 MHz です。使用するプローブによっては、別の選択肢が表示される場合もあります。

Full (全帯域) を選択すると、帯域幅をオシロスコープの全帯域に設定します。

20 MHz を選択すると、帯域幅を 20 MHz に設定します。

4. **Label** (ラベル) を押して、チャンネルのラベルを作成します。(93 ページ「チャンネルとバスのラベル付け」参照)。

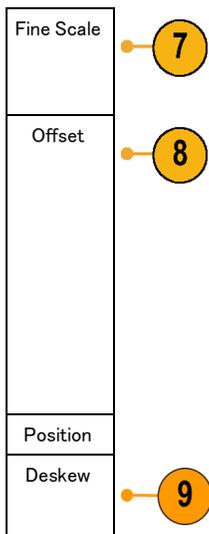
5. **Probe Setup** (プローブ) を押して、プローブのパラメータを指定します。
表示される側面ベゼル・メニューで、次の操作が実行できます。
 - **Voltage** (電圧) または **Current** (電流) を選択して、TekProbe II や TekVPI インタフェースを備えていないプローブの種類を設定します。
 - 汎用ノブ **a** を使用して、プローブに一致する減衰比を設定します。
6. **More** (More) を押して、追加の側面ベゼル・メニューにアクセスします。

7. **Fine Scale** (スケール微調) を選択して、汎用ノブ **a** による垂直軸スケールの微調整を可能にします。

8. **Offset** (オフセット) を選択して、汎用ノブ **a** による垂直軸オフセットの調整を可能にします。

側面ベゼル・メニューで、**Set to 0 V** (0Vに設定) を選択し、垂直軸オフセットを0Vに設定します。

オフセットの詳細については、「ヒント」を参照してください。(187ページ「ヒント」参照)。



9. **Deskew** (デスキュー) を選択して、チャンネルの時間スキュー補正を設定します。汎用ノブ **a** を回して、選択したチャンネルに取り付けられたプローブの時間スキュー (デスキュー) 補正を調整します。この操作により、波形のアクイジションと表示が、トリガ時刻を基準にして左または右にシフトされます。この操作によって、ケーブル長やプローブ・タイプの違いを補正できます。

ヒント

- TekProbe II および TekVPI インタフェースを備えたプローブの使用。TekProbe II または TekVPI インタフェースを備えたプローブを取り付けると、オシロスコープは、プローブの状態に一致するように、チャンネル感度、カップリング、および終端抵抗を自動的に設定します。Tek Probe II プローブを使用するには、TPA-BNC アダプタが必要です。
- 垂直軸位置とオフセットの違い。垂直軸位置は、表示機能の 1 つです。垂直軸位置を調整すると、観察する波形を移動できます。波形のベースライン位置は、位置の調整に追従します。

垂直軸オフセットを調整すると、同様の効果が得られますが、実際は全く異なるものです。垂直軸オフセットは、オシロスコープのプリアンプの前に適用され、入力のダイナミック・レンジを効率的に増加させるのに使用できます。たとえば、垂直軸オフセットを使用して、大きな DC 電圧内の

小さな変動を観察することができます。垂直軸オフセットを公称 DC 電圧に一致させると、信号は画面の中央に表示されます。

- **50 Ω のプローブ**。各チャンネルには 1 MΩ の入力ターミネーションが備わっていますが、このオシロスコープでは、50 Ω プローブを自動的に検出して、適切なスケール・ファクタを設定することもできます。TCPA300 型プローブなど、50 Ω ターミネーションを必要とするプローブを使用する場合は、必ず外部 50 Ω ターミネーションを取り付けてください。50 Ω のプローブでは、AC および DC 結合を使用できます。

注： TCP202 型電流プローブはサポートされていません。

バス信号の位置調整とラベル付け

シリアル・バスまたはパラレル・バスを設定したら、バス信号の位置を調整し、ラベルを付けることができます。(109 ページ「シリアル・バスまたはパラレル・バスの設定」参照)。

バス信号の位置を調整するには、次の手順に従います。

1. 適切な前面パネル・バス・ボタンを押して、そのバスを選択します。



- 汎用ノブ a を回して、選択したバスの垂直位置を調整します。



2319-045

バスにラベルを付けるには、次の手順に従います。

- 適切な前面パネル・バス・ボタンを押します。



2319-044

- Label** (ラベル) を押します。(93 ページ「チャンネルとバスのラベル付け」参照)。

Bus (B1) Parallel	Define Inputs	Thresh- olds		(B1) Label Parallel	Bus Display	Event Table
----------------------	------------------	-----------------	--	------------------------	----------------	----------------



デジタル・チャンネルの位置調整、スケーリング、およびグループ化

デジタル・チャンネルを表示するには、次の手順に従います。

1. フロント・パネルの D15-D0 ボタンを押します。



2. 下のベゼルの D15-D0 On/Off (D15-D0 オン/オフ) メニュー項目を押します。

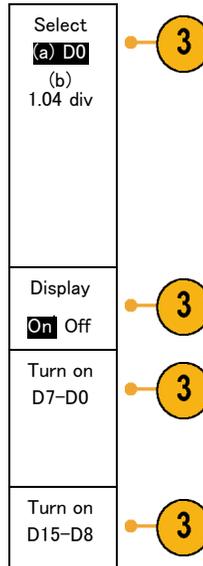
	D15-D0 On/Off	Thresh- olds	Edit Labels	Height S M L		
--	------------------	-----------------	----------------	-----------------	--	--



3. **Select** (選択) を押し、汎用ノブ **a** を回して、リストからチャンネルを選択します。次に **Display** (表示) を押して、波形を表示します (または非表示にします) 。

リストの最後にグループを表示するには、汎用ノブ **a** を反時計方向にいっぱいまで回します。

ディスプレイ横の適切なベゼル・ボタンを押して、D7-D0 グループまたは D15-D8 グループのすべてのチャンネルを表示します。



デジタル・チャンネルの位置調整とグループ化を行うには、次の手順に従います。

1. フロント・パネルの D15-D0 ボタンを押します。
2. 汎用ノブ a を回して、移動するチャンネルまたはグループを選択します。



3. 一部のチャンネルまたはすべてのチャンネルをグループ化するには、目的のチャンネルを選択して、互いに隣り合って表示されるように移動します。

4. 汎用ノブ **b** を回して、選択したチャンネルまたはグループを移動します。

注： チャンネル（またはグループ）の表示は、ノブの回転を停止した後で移動します。



デジタル・チャンネルのスケーリングとラベル付けを行うには、次の手順に従います。

1. フロント・パネルの D15-D0 ボタンを押します。



- デジタル・チャンネルのスケール（高さ）を変更するには、下のメニューの **Height**（高さ）ボタンを押します。

	D15-D0 On/Off	Thresh- olds	Edit Labels	Height S M L		
--	------------------	-----------------	----------------	------------------------	--	--

注： **S** を選択すると、各波形が 0.2 div の高さで表示されます。**M** を選択すると、各波形が 0.5 div の高さで表示されます。**L** を選択すると、各波形が 1 div の高さで表示されます。**L** を選択できるのは、それらの波形を表示するための十分なスペースがディスプレイ内にある場合だけです。同時に表示できる **L** 波形は最大 8 個です。



- 識別しやすいように、個別のデジタル・チャンネルにラベル付けできます。(93 ページ「チャンネルとバスのラベル付け」参照)。

デジタル・チャンネルの表示

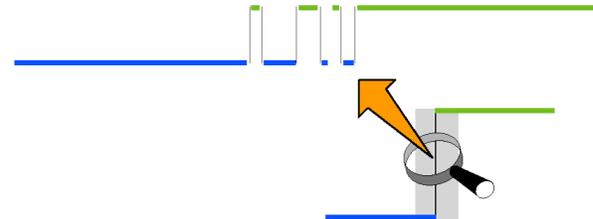
デジタル・チャンネルのデータをさまざまな方法で表示することで、信号を解析するのに役立ちます。デジタル・チャンネルには、各サンプルのハイ / ロー状態が保管されます。

ロジックのハイ・レベルは緑色で表示されます。ロジックのロー・レベルは青色で表示されます。1つのピクセル列によって表現される時間中に単一のトランジションが発生した場合は、そのトランジション (エッジ) は灰色で表示されます。

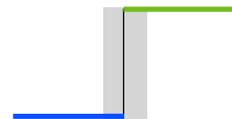
1つのピクセル列によって表現される時間中に複数のトランジションが発生した場合は、そのトランジション (エッジ) は白色で表示されます。

ディスプレイに複数のトランジションを示す白いエッジが表示された場合は、ズーム・インして個別のエッジを表示できることがあります。

大幅にズーム・インして、サンプルあたり複数のピクセル列が表示されているときは、薄い灰色の陰影によってエッジ位置の不確実性が示されます。



2319-109



2319-110

画面の注釈

次の手順を実行すると、画面に独自のテキストを追加できます。

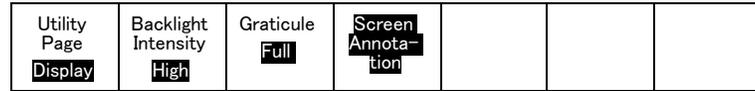
1. **Utility** を押します。



2. **Utility Page** (ユーティリティページ) を押します。



- 汎用ノブ **a** を回して、**Display** (表示) を選択します。



- 表示された下のベゼル・メニューの **Screen Annotation** (画面注釈) を押します。



- Display Annotation** (表示注釈) を押して、側面ベゼル・メニューで **On** (オン) を選択します。

注釈ウィンドウが表示されます。汎用ノブ **a** および **b** を回して配置します。

- ディスプレイ横のベゼル・メニューで **Edit Annotation** (注釈の編集) を押します。最長 1,000 文字または全画面を追加できます。

7. 汎用ノブ **a** を回して、文字、数字、その他記号の一覧をスクロールし、それぞれ目的の文字を選択します。

または、USB キーボードを使用して文字を入力します。(55 ページ「USB キーボードとオシロスコープの接続」参照)。

注釈したテキストを移動するには、必要に応じて、側面ベゼルの **Position** (位置) ボタンを押し、汎用ノブ **a** および **b** を回します。

波形データの解析

アキュジションの設定を適切に行い、トリガして、目的の波形を表示したら、結果を解析することができます。カーソル、自動測定、演算などの機能を選択できます。

自動測定の実行

自動測定を実行するには、次の手順を実行します。

1. **Measure** (波形測定) を押します。



2. **Add Measurement** (測定項目の追加) を押します。

Add Measurement	Remove Measurement	Indicators	Gating Screen	High-Low Method Auto	Bring Cursors on Screen	Configure Cursors
-----------------	--------------------	------------	------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------



3. 汎用ノブ **a** を回して、特定の測定項目を選択します。必要に応じて、汎用ノブ **b** を回して、測定するチャンネルを選択します。**OK Add Measurement** (OK 測定項目の追加) を押します。



4. 測定項目を削除するには、**Remove Measurement** (測定項目の削除) を押します。次に、ディスプレイ横のベゼル・メニューで削除する測定項目を指定するか、**Remove All** (すべての測定を削除) を押します。**OK Remove Measurement** (OK 測定項目の削除) を押します。

ヒント

- すべての測定項目を削除するには、**Remove All Measurements** (すべての測定項目を削除) を選択します。
- 垂直方向にクリッピングの状態が存在する場合は、得られる測定値の代わりに、 マークが表示されます。波形の残りの部分が、表示の上または下にあります。適切な測定値を得るには、垂直スケールと位置ノブを回して、画面内に波形をすべて表示します。

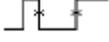
自動測定を選択

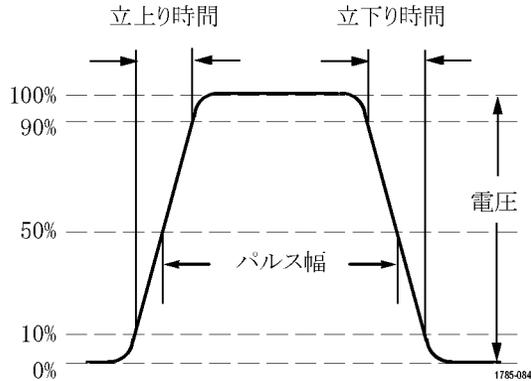
次の表では、各自動測定を時間および振幅というカテゴリに分けて説明しています。(199 ページ「自動測定の実行」参照)。

時間測定

測定		説明
周波数		波形領域またはゲート領域にある最初のサイクル。周波数は周期の逆数です。単位はヘルツ (Hz) で、1 Hz は 1 サイクル / 秒です。
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。
遅延時間		2 つの異なる波形の中間基準 (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。
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。「遅延時間」も参照してください。

時間測定 (続き)

測定	説明
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の最初のパルスで測定されます。
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の最初のパルスで測定されます。
正のデューティ・サイクル	 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・サイクルは、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。
負のデューティ・サイクル	 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・サイクルは、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

測定

ピーク間



説明

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ハイ値からロー値を引きます。

振幅測定 (続き)

測定		説明
最大値		通常は、正の最大ピークの電圧です。最大値は、波形全体またはゲート領域全体について測定されます。
最小値		通常は、負の最大ピークの電圧です。最小値は、波形全体またはゲート領域全体について測定されます。
ハイ値		この値は、立下り時間や立上り時間の測定などで、High 基準値、Mid 基準値、Low 基準値が必要な場合に 100% 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領域全体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、High 基準値、Mid 基準値、Low 基準値が必要な場合に 0% 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領域全体について測定されます。
正のオーバーシュート		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。 正のオーバーシュート = (最大値 - ハイ値) / 振幅 × 100%

振幅測定 (続き)

測定		説明
負のオーバーシュート		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。 負のオーバーシュート = (最小値 - 最小値) / 振幅 × 100%
平均値		波形全体またはゲート領域にわたる算術平均です。
サイクル平均値		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。

振幅測定 (続き)

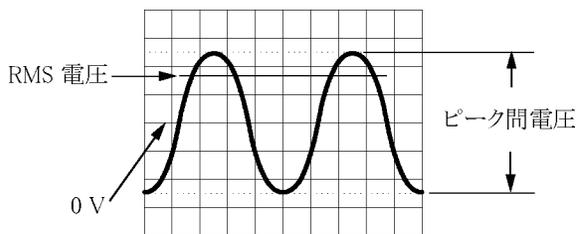
測定

説明

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。



1785-083

その他の測定

測定

説明

正パルス数



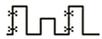
波形またはゲート範囲全体において中間基準を超える正パルス数。

負パルス数



波形またはゲート範囲全体において中間基準より低い負パルス数。

その他の測定 (続き)

測定	説明
立上りエッジ数	 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。
立下りエッジ数	 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。
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。グランドより上の測定領域は正、グラ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。

自動測定のカスタマイズ

ゲートを使用する、スナップショットを取得する、またはハイとローのレベルを設定することで、自動測定をカスタマイズできます。

ゲート測定

ゲート測定では、測定を波形の特定部分に限定します。 使用するには、次の手順を実行します。

1. **Measure** (波形測定) を押します。



2. **Gating** (ゲート) を押します。

Add Measurement	Remove Measurement	Indicators	Gating Screen	High-Low Method Auto	Bring Cursors On Screen	Configure Cursors
-----------------	--------------------	------------	------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------



3. 側面ベゼル・メニュー・オプションで、ゲートの位置調整を行います。

Gating
Off (Full Record)
Screen
Between Cursors

すべてをスナップショット

単一ソースの測定項目をすべて一度に表示するには、次の手順に従います。

1. **Measure** (波形測定) を押します。



2. **Add Measurement** (測定項目の追加) を押します。

Add Measurement	Remove Measurement	Indicators	Gating Screen	High-Low Method Auto	Bring Cursors On Screen	Configure Cursors
-----------------	--------------------	------------	------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------

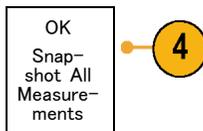


3. 汎用ノブ **a** を回して、**Snapshot** (スナップショット) の **Measurement Type** (測定項目の種類) を選択します。



2319406

4. **Snapshot All Measurements** (全測定をスナップ) を押します。



5. 結果が表示されます。

チャンネル 1 のスナップショット

周期	: 312.2 μ s	周波数	: 3.203 kHz
+幅	: 103.7 μ s	-幅	: 208.5 μ s
バースト W	: 936.5 μ s		
立上り	: 1.452 μ s	立下り	: 1.144 μ s
+デューティ	: 33.23%	-デューティ	: 66.77 %
+オーバー	: 7.143%	-オーバー	: 7.143 %
ハイ値	: 9.200 V	ロー値	: -7.600 V
最大値	: 10.40 V	最小値	: -8.800 V
振幅	: 16.80 V	Pk-Pk	: 19.20 V
平均値	: -5.396 V	サイクル平均値	: -5.396 V
実効値	: 7.769 V	サイクル実効値	: 8.206 V
領域	: -21.58 mVs	サイクル領域	: -654.6 μ Vs
+エッジ	:7	-エッジ	:7
+パルス	:6	-パルス	:6

ハイ/ロー・レベル

ハイ/ロー方式により、波形またはゲート範囲のハイ値（100%）とロー値（0%）が決定されます。ハイ・レベルとロー・レベルが測定でどのように使用されるかについては、「自動測定の選択」を参照してください。（201 ページ参照）。

1. **Measure**（波形測定）を押します。



2. **High-Low Method**（ハイ/ロー方式）を押します。

Add Measurement	Remove Measurement	Indicators	Gating Screen	High-Low Method Auto	Bring Cursors On Screen	Configure Cursors
-----------------	--------------------	------------	-------------------------	--------------------------------	-------------------------	-------------------



3. 側面ベゼル・メニューでレベルを設定します。

パルスではヒストグラム方式を使用します。

その他すべての波形では最小 / 最大方式を使用します。

Auto Select
Histogram (best for pulses)
Min-Max (all other wave-forms)

ハイ値とロー値の測定については、「自動測定を選択」の振幅測定一覧を参照してください。(203 ページ参照)。

カーソルを使用した手動測定の実行

カーソルとは、波形ディスプレイ内に配置して、取り込み済みデータの手動測定を実行するための画面マーカのことです。カーソルは、水平ラインと垂直ラインの一方または両方として表示されます。アナログ・チャンネルまたはデジタル・チャンネルでカーソルを使用するには、次の手順を実行します。

1. **Cursors** (カーソル) を押します。

この操作により、カーソルの状態が変更できます。次の3つの状態です。

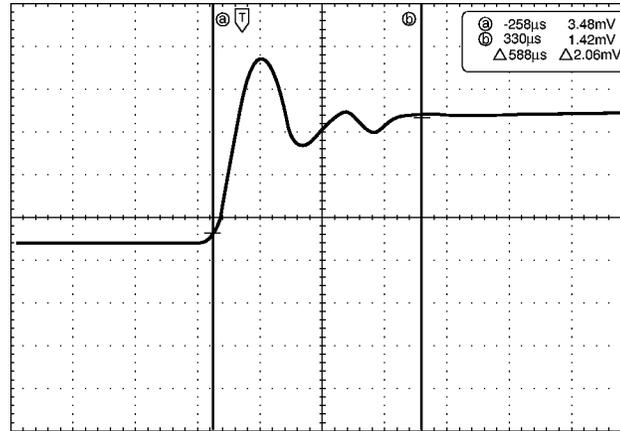
- 画面上にカーソルが表示されていない。
- 2つの垂直波形カーソルが表示されている。カーソルは、選択したアナログ波形またはデジタル波形上に表示されます
- 4つのスクリーン・カーソルが表示されている。2つの垂直カーソルと2つの水平カーソルです。カーソルは、特定の波形上には表示されません



2. 再度 **Cursors** (カーソル) を押し
ます。

例では、2つの垂直カーソルが、
選択した画面波形上に表示されて
います。汎用ノブ **a** を回して、片
方のカーソルを右または左に移動
します。ノブ **b** を回して、もう片
方のカーソルを移動します。

前面パネルの **1**、**2**、**3**、**4**、**M**、
R、または **D15-D0** ボタンを押
して選択対象波形を変更すると、両
方のカーソルは新たに選択した波
形に移動します。



1785-146

3. **Select** (選択) を押します。

この操作により、カーソルのリン
キングをオンまたはオフにできま
す。リンクがオンの場合、汎
用ノブ **a** を回すと、2つのカー
ソルが同時に移動します。汎用ノブ
b を回して、カーソル間の時間を
調整します。



2319-047

4. **Fine**（微調整）を押すと、汎用ノブ a と b の機能を、粗調整と微調整との間で切り替えることができます。

Fine（微調整）を押すことにより、他のノブの感度も同様に変更できます。



2319-057

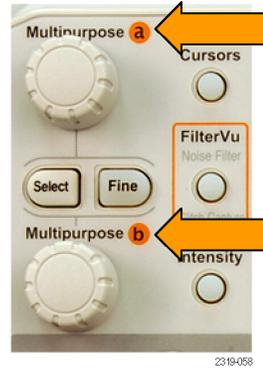
5. 再度 **Cursors**（カーソル）を押します。

この操作により、カーソルはスクリーン・モードになります。2つの水平バーおよび2つの垂直バーが、目盛上に表示されます。



2319-056

6. 汎用ノブ a と b を回すと、水平カーソルがペアで移動します。



7. **Select** (選択) を押します。

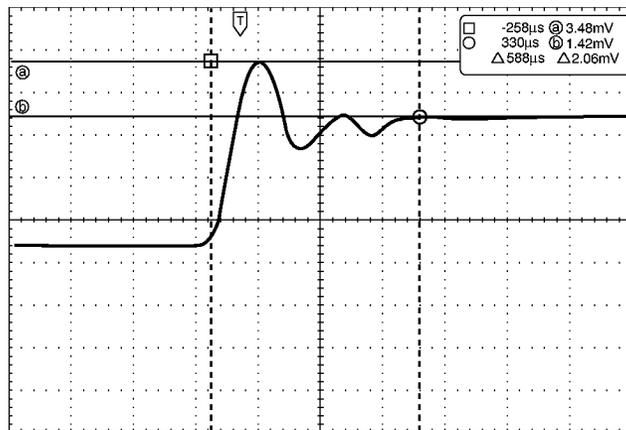
この操作により、垂直カーソルがアクティブになり、水平カーソルが非アクティブになります。汎用ノブを回すと、垂直カーソルが移動します。

再度 **Select** (選択) を押すと、水平カーソルが再度アクティブになります。



8. カーソルとカーソル・リードアウトが表示されます。

デジタル・チャンネル上のカーソルを使用してタイミング測定は実行できますが、振幅測定は実行できません。



1785-147

9. 再度 **Cursors** (カーソル) を押します。この操作により、カーソル・モードがオフになります。画面には、カーソルもカーソル・リードアウトも表示されていません。



2319-056

カーソル・リードアウトの使用

カーソル・リードアウトには、現在のカーソル位置に関するテキスト情報と数値情報が表示されます。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。

リードアウトは、目盛の右上隅に表示されます。ズームがオンの場合、リードアウトは、ズーム・ウィンドウの右上隅に表示されます。

バスが選択されている場合、リードアウトには、デコードされたバス・データが選択したフォーマット (16 進、2 進、または ASCII) で表示されます (RS-232 のみ)。デジタル・チャンネルが選択されている場合、カーソルには、すべての表示されているデジタル・チャンネルの値が表示されます。

注： バスを選択すると、そのポイントのデータ値がカーソルのリードアウトに表示されます。

△ リードアウト :

△ リードアウトは、カーソル位置間の差を示します。

a リードアウト :

値が汎用ノブ **a** によって制御されることを示します。

b リードアウト :

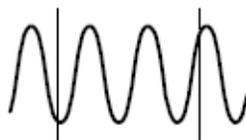
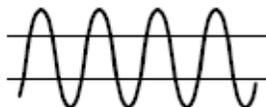
値が汎用ノブ **b** によって制御されることを示します。

表示上の水平カーソル・ラインを使用して、垂直パラメータ (一般的には、電圧) を測定します。

表示上の垂直カーソル・ラインを使用して、水平パラメータ (一般的には、時間) を測定します。

□	a	-16.0 μ s	22.4mV
○	b	8.00 μ s	20.4mV
△		24.0 μ s	△1.60mV

1785-134



垂直と水平の両方のカーソルが存在している場合は、リードアウト内の四角や丸の図形は汎用ノブに対応しています。

XY カーソルの使用

XY 表示モードをオンにすると、下側の目盛 (XY) の右にカーソルのリードアウトが表示されます。直交座標、極座標、積、比のうち、どのリードアウトを表示するかを選択できます。

演算波形の使用

チャンネル波形やリファレンス波形の解析をサポートするには、演算波形を作成します。ソース波形を組み合わせた演算波形に変換したりすることにより、アプリケーションに必要なデータ表示を得ることができます。

注： 演算波形はシリアル・バスでは使用できません。

2 つの波形に対して簡単な演算 (+、-、×) を実行するには、次の手順に従います。

1. **M** を押して、演算メニューを表示します。



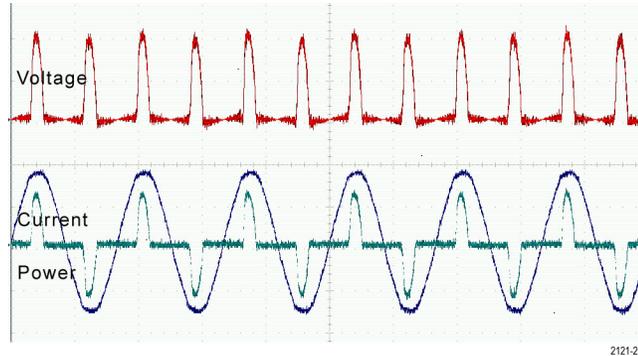
2. **Dual Wfm Math** (デュアル波形演算) を押します。

Dual Wfm Math				(M) Label		
---------------	--	--	--	-----------	--	--



3. ディスプレイ横のベゼル・メニューで、チャンネル 1、チャンネル 2、チャンネル 3、チャンネル 4、リファレンス波形 **R1**、またはリファレンス波形 **R2** にソースを設定します。演算子として、**+**、**-**、または **x** を選択します。

たとえば、電圧波形と電流波形を乗算すると電力が計算できます。



ヒント

- 演算波形は、チャンネル波形、リファレンス波形、あるいはそれらを組み合わせて作成できます。
- 演算波形に対する測定は、チャンネル波形と同じ方法で行うことができます。
- 演算波形の水平スケールおよび位置は、演算式のソースから導出されます。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。
- Pan-Zoom (パン - ズーム) コントロールの内側ノブを使用すると、演算波形にズーム・インできます。外側ノブを使用して、ズームされた領域の位置調整を行います。(226 ページ「長いレコード長を持つ波形のコントロール」参照)。
- 演算対象となる 2 つのソースは、レコード長が同じでなければなりません。

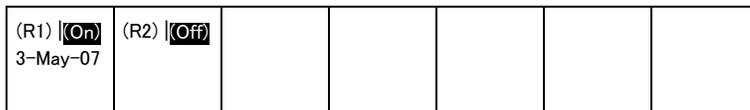
リファレンス波形の使用

リファレンス波形を作成して、波形を記憶します。たとえば、この手順を実行すると、他の波形と比較する基になるスタンダードを設定できます。リファレンス波形を使用するには、次の手順を実行します。

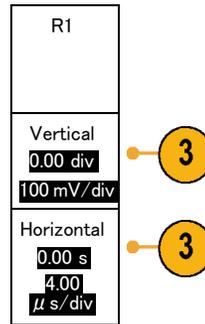
1. **Ref R** を押します。この操作により、下のベゼル・リファレンス・メニューが起動します。



2. 表示された下のベゼル・メニューの選択肢を使用して、リファレンス波形を表示または選択します。



3. 側面ベゼル・メニューと汎用ノブを使用して、リファレンス波形の垂直および水平設定を調整します。



ヒント

- リファレンス波形の選択と表示：すべてのリファレンス波形を同時に表示できます。対応する画面ボタンを押して、特定のリファレンス波形を選択します。
- 表示からのリファレンス波形の消去：表示からリファレンス波形を消去するには、前面パネルの R ボタンを押して、下のベゼル・メニューにアクセスします。下のベゼル・メニューの関連するボタンを押して、リファレンス波形をオフにします。
- リファレンス波形のスケーリングと位置調整：表示されている他のすべての波形とは独立して、リファレンス波形の位置調整およびスケーリングができます。リファレンス波形を選択し、汎用ノブを使用して調整を行います。この操作は、アクイションが動作中かどうかにかかわらず実行できます。

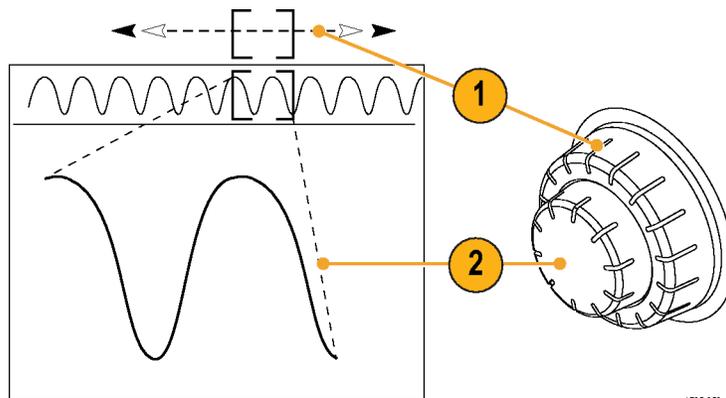
リファレンス波形を選択すると、ズームがオンであるかオフであるかにかかわらず、同様にリファレンス波形のスケージングと位置調整が行われます。

長いレコード長を持つ波形のコントロール

Wave Inspector のコントロール (ズーム / パン、実行 / 停止、マーク、検索) を使用すると、長いレコード長の波形を効率的に操作できます。波形を水平方向に拡大するには、ズーム・ノブ (中央のノブ) を回します。ズームされた波形をスクロールするには、パン・ノブを回します。

Pan-Zoom (パン - ズーム) コントロールは、次の部分から構成されます。

1. 外側のパン・ノブ
2. 内側のズーム・ノブ

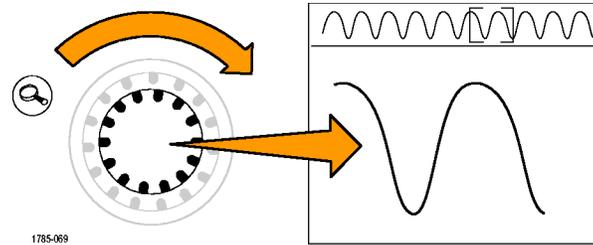


1785-053

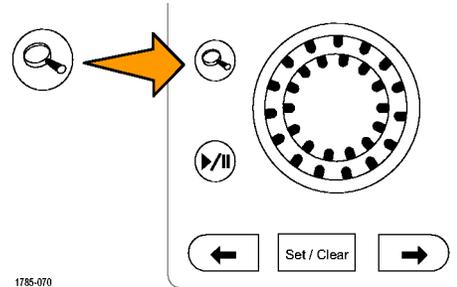
波形のズーム

ズームを使用するには、次の手順を実行します。

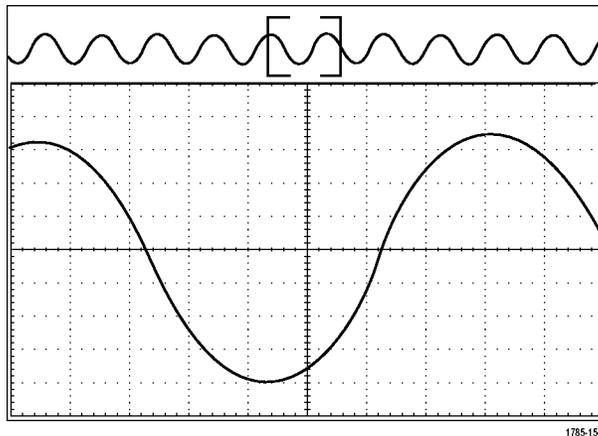
1. Pan-Zoom (パン - ズーム) コントロールの内側ノブを時計回りに回すと、波形の選択した部分にズーム・インします。ノブを反時計回りに回すと、ズーム・アウトします。



2. ズーム・ボタンを押して、ズーム・モードの有効または無効を交互に切り替えます。



3. ズームされて、画面の下側の部分により大きく表示された波形表示を観察します。表示の上側の部分には、全体のレコード内で、波形のズームされた部分の位置とサイズが表示されます。



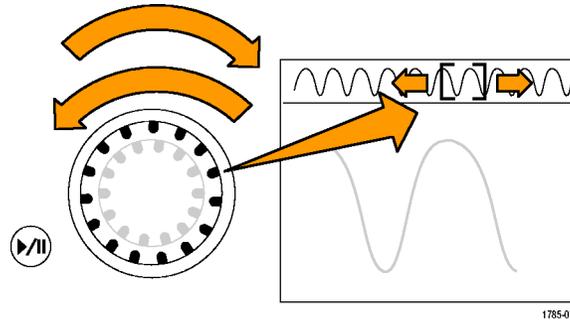
1785-154

波形のパン

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。

1. パン / ズーム・コントロールのパン・ノブ（外側のノブ）を回して、波形をパンします。

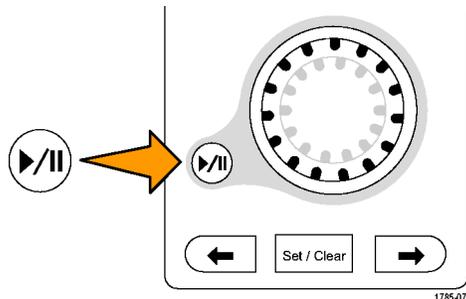
ノブを時計回りに回すと、前方にパンします。反時計回りに回すと、後方にパンします。さらにノブを回し続けると、ズーム・ウィンドウのパンの速度が上がります。



波形の実行と停止

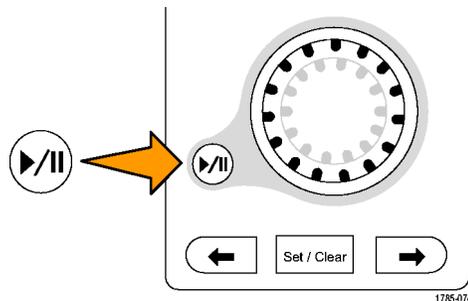
実行 / 停止機能を使用すると、自動的に波形レコードをパンできます。使用するには、次の手順を実行します。

1. 実行 / 停止ボタンを押して、実行 / 停止モードを有効にします。
2. さらにパン（外側）ノブを回して、実行速度を調整します。ノブを回すほど、速度は上がります。



3. パン・ノブを回す方向を反対にすると、実行方向が変更されます。
4. 実行中は、ある程度までは、ノブを回すほど波形が加速されます。ノブを最高速度で回した場合、実行速度は変化せずに、その方向にズーム・ボックスがすばやく移動します。この最大の回転機能を使用すると、以前観察した、または再度観察する必要のある波形の一部が再実行されます。

5. 実行 / 停止ボタンを再度押して、実行 / 停止機能を停止します。



波形の検索とマーキング

取込んだ波形の目的の位置をマークすることができます。このマークは、解析を波形の特定の領域に制限するのに役立ちます。波形の領域がある特別な条件を満たしたときに自動的にマークするか、あるいは目的の各項目を手動でマークすることができます。矢印キーを使用して、マークからマークへ（目的の領域から目的の領域へ）移動することができます。トリガに使用する同じパラメータの多くを、自動的に検索してマークできます。

検索マークは、リファレンスに対して波形領域をマークする1つの方法です。検索条件を使用して、自動的にマークを設定できます。特定のエッジ、パルス幅、ラント、ロジック・ステート、立上り / 立下り時間、セットアップ / ホールド、およびバス検索の種類を使用して、領域の検索およびマークができます。

マークを手動で設定およびクリア（消去）するには、次の手順を実行します。

1. パン（外側）ノブを回して、検索マークを設定あるいはクリアする波形の領域に（ズーム・ボックスを）移動します。

次（→）または前（←）矢印ボタンを押して、既存のマークに移動します。

2. **Set/Clear**（設定 / クリア）を押します。

画面中央に検索マークがない場合は、マークが追加されます。

3. 検索マーク間を移動して波形を調べます。次（→）または前（←）を示す矢印ボタンを使用して、他のコントロールを調整せずにマークされた場所の間を移動します。



4. マークを削除します。次 (→) または前 (←) を示す矢印ボタンを押して、削除するマークに移動します。中央に配置された現在のマークを削除するには、**Set/Clear** (設定 / クリア) を押します。これにより、手動または自動のどちらで作成されたマークも削除できます。

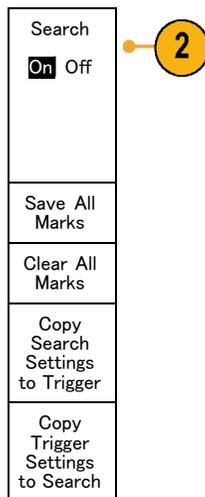
検索マークを自動で設定およびクリア (消去) するには、次の手順を実行します。

1. **Search** (検索) を押します。



2. ディスプレイ横のベゼル・メニューで **Search** (検索) を押し、**On** (オン) を選択します。

検索メニューは、トリガ・メニューに類似しています。



3. Search Type (検索の種類) を押し
ます。

Search On	Search Type Edge	Source 1	Slope 			Threshold 0.00 V
--------------	---------------------	-------------	--	--	--	---------------------

3

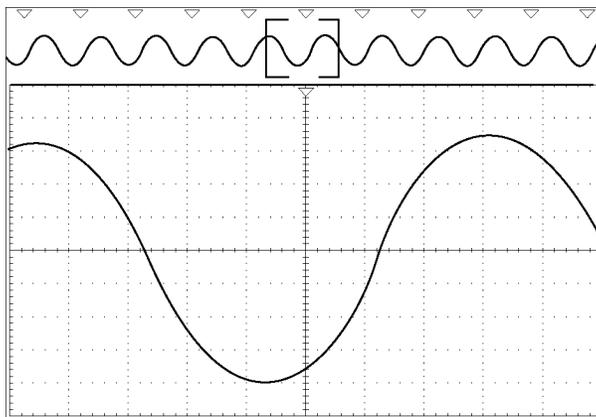
汎用ノブ a を回して、検索の種類を選択
します。エッジ、パルス幅、ラント、ロ
ジック、セット / ホールド、立上り / 立下
り時間、またはバスを選択できます。



2319-0-6

画面上では、白抜きの三角形が自動マークの位置を示し、塗りつぶされた三角形がカスタム（ユーザ定義）の位置を示します。この三角形とラインは、標準の波形画面およびズームした波形画面の両方で表示されます。

4. 次 (→) および前 (←) を示す矢印ボタンを使用して検索マーク間を移動することで、波形をすばやく調べることができます。他の調整は不要です。



2319-108

ヒント:

- トリガ設定をコピーして、取込んだ波形内でトリガ条件を満たすような他の位置を検索することができます。
- 検索設定をトリガにコピーすることもできます。
- カスタム（ユーザ）マークは、波形が保存されるとき、および設定が保存されるときに、波形とともに保存されます。
- 波形を保存しても、自動検索マークはその波形とともに保存されません。ただし、検索機能を再度使用することにより、これらのマークを簡単に再び取り込めます。

- 検索条件は、設定内に保存されます。

Wave Inspector には、次の検索機能が備えられています。

検索	説明
エッジ	ユーザが指定したしきい値レベルを使用して、立上りまたは立下りエッジを検索します。
パルス幅	ユーザが指定したパルス幅より大きい (>)、小さい (<)、等しい (=)、あるいは等しくない (≠) ような正または負のパルス幅を検索します。
ラント	1つの振幅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ような正または負のパルスを検索します。すべてのラント・パルスまたはユーザが指定した時間より長い (>)、短い (<)、等しい (=)、あるいは等しくない (≠) ようなラント・パルスのみを検索します。
ロジック	ハイ、ロー、または任意に設定された各入力に基づいて、複数の波形にわたってロジック・パターン (AND または NAND) を検索します。イベントが True になったとき、False になったとき、またはユーザ指定の時間よりも大きい (>)、小さい (<)、あるいはユーザ指定の時間と等しい (=)、または等しくない (≠) ないときに、そのイベントを検索します。さらに、いずれかの入力を、同期 (ステート) 検索のクロックとして指定することもできます。
セットアップ&ホールド	ユーザが指定したセットアップ / ホールド時間の違反を検索します。
立上り / 立下り時間	ユーザが指定した時間より長い (>)、短い (<)、等しい (=)、あるいは等しくない (≠) ような立上り / 立下りエッジを検索します。

検索

説明

バス

パラレル：2進値または16進値を検索します（MSO2000シリーズのみ）。

I²C：開始、繰り返し開始、停止、Ackなし、アドレス、データ、あるいはアドレス/データを検索します。

SPI：SSアクティブ、MOSI、MISO、あるいはMOSI & MISOを検索します。

CAN：フレームの開始、フレーム・タイプ（データ、リモート、エラー、過負荷）、識別子（標準または拡張）、データ、識別子とデータ、フレームの終了、Ackなし、またはビット・スタッフ・エラーを検索します。

RS-232、RS-422、RS-485、UART：Tx開始ビット、Rx開始ビット、Txパケットの末尾、Rxパケットの末尾、Txデータ、Rxデータ、Txパリティ・エラー、またはRxパリティ・エラーを検索します。

LIN：同期、識別子、データ、ID & データ、ウェイクアップ・フレーム、スリープ・フレーム、またはエラーを検索します。

情報の保存と呼び出し

オシロスコープには、設定、波形、および画面イメージ用の固定記憶装置が装備されています。このオシロスコープの内部ストレージには、設定ファイルおよびリファレンス波形データを保存できます。

USB フラッシュ・ドライブなどの外部ストレージに、設定、波形、およびスクリーン・イメージを保存できます。外部ストレージを使用すると、データをリモート・コンピュータに取り込んで、詳細な解析やアーカイブ保管が可能になります。

外部ファイル構造: 情報を外部ストレージに保存する場合は、ディスプレイ横のベゼル・メニューで、**To File** (ファイルに) など、設定と波形を保存するためのメニュー項目を選択します。次に、汎用ノブ **a** を回して外部ファイル構造をスクロールします。オシロスコープ前面の USB ホスト・ポートに USB フラッシュ・ドライブを接続している場合は、ドライブ E になります。

汎用ノブ **a** を使用して、ファイルの一覧をスクロールします。前面パネルの **Select** (選択) ボタンを使用して、フォルダをオープンまたはクローズします。

ファイル名の入力: 作成したファイルには、次の形式で自動的に名前が付けられます。

- tekXXXXX.set : セットアップ・ファイルの名前形式です。XXXXXX は 00000 ~ 99999 の整数。"すべて保存" 機能を使用して保存したセットアップ・ファイルには、tXXXXX.set という名前が付けられます。
- tekXXXXX.png、tekXXXXX.bmp、tekXXXXX.tif : 画像ファイルの名前形式です。"すべて保存" 機能を使用して保存した画像ファイルには、tXXXXX.png、tXXXXX.bmp、または tXXXXX.tif という名前が付けられます。
- tXXXXYYYY.csv (すべてのスプレッドシート・ファイル)、tXXXXYYYY.isf (すべての内部フォーマット・ファイル)。

波形ファイルおよび内部フォーマット・ファイルの場合、XXXX は 0000 ~ 9999 の整数です。YYY は波形のチャンネルであり、次のいずれかになります。

- アナログ・チャンネル : CH1、CH2、CH3、または CH4
- デジタル・チャンネル : D00 ~ D15
- 演算波形 : MTH
- リファレンス・メモリ波形 : RF1 または RF2
- 複数のチャンネルが含まれた単一のスプレッドシート・ファイル : ALL (Save All Waveforms (すべての波形を保存) を選択したとき)

注 : ISF ファイルに保存できるのは、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波形 (演算波形やリファレンス波形など) のみです。すべてのチャンネルを ISF フォーマットで保存すると、ファイルのグループが保存されます。各ファイルの XXXXX は同じ値になりますが、YYY の値は、Save All Waveforms (すべての波形を保存) の実行時にオンになっていた異なるチャンネルに設定されます。

たとえば、設定ファイルまたは画像ファイルを初めて保存すると、tek00000 という名前が付けられます。波形ファイルまたは内部フォーマット・ファイルを初めて保存すると、t0000 という名前が付けられます。同じ種類のファイルを次に保存するときは、それぞれ tek00001 または t0001 という名前が割り当てられます。

バス・イベント・テーブルの場合、XXXX は 0000 ~ 9999 の整数です。YYY はバスの種類を表し、次のいずれかになります。

- RS2 (RS-232 バス、RS-422 バス、RS-485 バス、UART バス)、I2C、SPI、CAN、LIN : シリアル・バス
- PAR : パラレル・バス

ファイル、ディレクトリ、リファレンス波形、およびオシロスコープ設定名の編集: ファイルには、後で確認できるようにわかりやすい名前を付けておきます。ファイル名、ディレクトリ名、リファレンス波形名、およびオシロスコープの設定ラベルを編集するには、次の手順に従います。

1. **Save / Recall Menu** を押します。

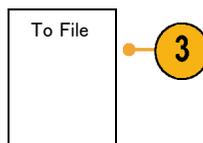


2. **Save Screen Image** (画面イメージの保存)、**Save Waveform** (波形の保存)、あるいは **Save Setup** (設定の保存) を押します。

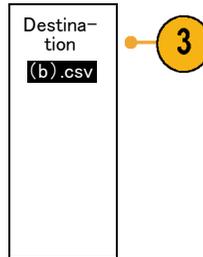
Save Screen Image	Save Waveform	Save Setup	Recall Waveform	Recall Setup	Assign Save to Setup	File Utilities
-------------------	---------------	------------	-----------------	--------------	-------------------------	----------------



3. セットアップ・ファイルの場合は、ディスプレイ横のベゼル・メニューで **To File** (ファイルに) を押し、ファイル・マネージャを開きます。



波形ファイルの場合は、**Destination** (宛先) をファイルに設定します。汎用ノブ **b** を回して、スプレッドシート・ファイル (.csv) または内部ファイル (.isf) を選択します。ディスプレイ横のベゼル・メニューで **Save ...** (保存) を押します。ファイル・マネージャ画面が表示されます。



4. 汎用ノブ **a** を回して、ファイル構造をスクロールします。(239 ページ「外部ファイル構造」参照)。



2319-06

5. **Select** (選択) を押して、ファイル・フォルダを開くか、または閉じます。



6. **Edit File Name** (ファイル名編集) を押します。

チャンネルのラベルの編集と同じように、ファイル名を編集します。
(93 ページ 「チャンネルとバスのラベル付け」 参照)。

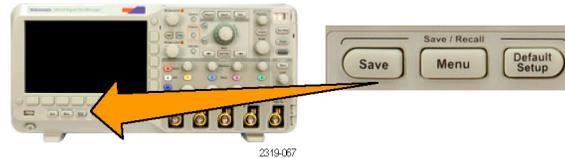
7. **Menu Off** ボタンを押して保存操作をキャンセルするか、側面ベゼル・メニューの **OK Save** (保存) 項目を押して操作を完了します。



画面イメージの保存

画面イメージは、オシロスコープ画面のグラフィック・イメージで構成されています。これは、波形の各ポイントに対する数値で構成されている、波形データとは異なります。画面イメージを保存するには、次の手順を実行します。

1. **Save / Recall Menu** を押します。



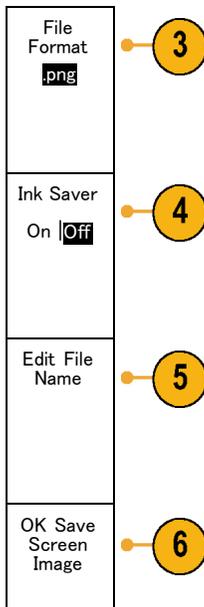
2. 下のベゼル・メニューの **Save Screen Image** (画面イメージの保存) を押します。

Save Screen Image	Save Waveform	Save Setup	Recall Waveform	Recall Setup	Assign Save to Setup	File Utilities
-------------------	---------------	------------	-----------------	--------------	----------------------------	----------------

2

Save Screen Image

3. ディスプレイ横のベゼル・メニューで **File Format** (ファイル・フォーマット) を繰り返し押し、.tif、.bmp、または .png フォーマットを選択します。
4. **Ink Saver** (インク・セーバ) を押して、**Ink Saver** (インク・セーバ) モードをオンまたはオフにします。このモードがオンの場合は、バックグラウンドは白です。
5. **Edit File Name** (ファイル名編集) を押して、画面イメージ・ファイルに対して、カスタムの名前を作成します。このステップを省略すると、デフォルトの名前を使用します。
6. **OK Save Screen Image** (画面イメージの保存) を押して、画面を選択したメディアに書き込みます。



波形の画面イメージの印刷に関する詳細については、「ハードコピーの印刷」を参照してください。(259 ページ「ハードコピーの印刷」参照)。

波形データの保存と呼び出し

波形データは、波形の各ポイントに対する数値で構成されています。画面のグラフィック・イメージとは反対に、データをコピーします。現在の波形データを保存するか、あるいは以前に記憶した波形データを呼び出すには、次の手順を実行します。

1. **Save / Recall Menu** を押します。



- 下のベゼルメニューの **Save Waveform** (波形の保存) または **Recall Waveform** (波形の呼出) を押します。

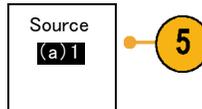
Save Screen Image	Save Waveform	Save Setup	Recall Waveform	Recall Setup	Assign Save to Waveform	File Utilities
-------------------	---------------	------------	-----------------	--------------	-----------------------------------	----------------



注：このオシロスコープでは、デジタル波形をリファレンス・メモリではなく .csv ファイルに保存できます。このオシロスコープではデジタル波形を呼び出すことはできません。

- 1つまたはすべての波形を選択します。
- 表示された側面ベゼル・メニューから、波形データを保存する位置または呼び出す位置を選択します。
情報を USB フラッシュ・ドライブ上のファイルに外部保存します。または、2つのリファレンス・メモリ・ファイルのうち、いずれかのファイルに情報を保存します。

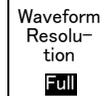
5. **Source** (ソース) を押し、汎用ノブ **a** を回して、保存する波形を選択します。



6. **Destination** (宛先) を押し、汎用ノブ **b** を回して、リファレンス波形またはファイルを選択します。



.csv ファイルの場合のみ、波形の分解能を設定します。



情報をファイルに保存するゲート測定を設定します。



7. **Save** (保存) を押して、USB フラッシュ・ドライブに保存します。



この操作により、ファイル・マネージャ画面が起動します。ファイル・マネージャを使用して、カスタムのファイル名を定義します。このステップを省略すると、デフォルトの名前と位置が使用されます。

波形のファイルへの保存: ディスプレイ横のベゼル・メニューで **Destination** (宛先) を押し、汎用ノブ **b** を回すと、横のベゼルメニューの表示項目が変わります。次の表では、波形データを大容量ストレージ・ファイルに保存するためのメニュー項目について説明します。

側面ベゼル・メニュー・ボタン	説明
----------------	----

内部ファイル・フォーマット (.ISF)	
----------------------	--

	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。 このオシロスコープは、デジタル波形を .isf ファイル・フォーマットで保存できません。
--	--

側面ベゼル・メニュー・ボタン 説明

スプレッドシート・ファイル・フォーマット (.CSV)	オシロスコープを、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データ・ファイルとして保存するように設定します。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。
-----------------------------	--

アナログ波形のリファレンス・メモリへの保存: アナログ波形をオシロスコープ内の不揮発性メモリに保存するには、保存する波形を選択して、**Save Waveform** (波形の保存) スクリーン・ボタンを押して、いずれかのリファレンス波形位置を選択します。2 チャンネル・モデルおよび 4 チャンネル・モデルには、2 つのリファレンス位置があります。

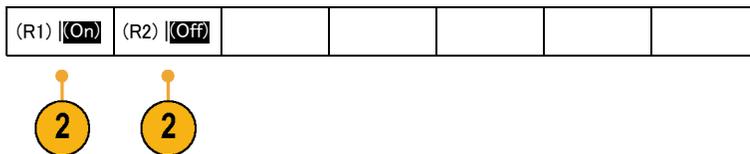
保存される波形には、最新のアクイジションのみが含まれます。グレイスケール情報がある場合でも、この情報は保存されません。

リファレンス波形の表示: 不揮発性メモリに記憶されている波形を表示するには、次の手順を実行します。

1. **Ref R** を押します。



2. R1 または R2 を押します。

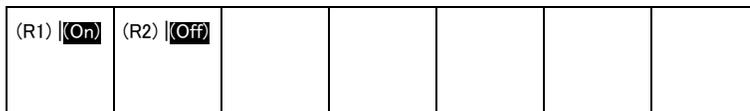


表示からのリファレンス波形の消去: 表示からリファレンス波形を消去するには、次の手順を実行します。

1. Ref R を押します。



2. ディスプレイ下のベゼル・メニューで R1 ボタンまたは R2 ボタンを押し、リファレンス波形を非表示にします。



リファレンス波形は、不揮発性メモリに記憶されているため、再度表示することができます。

設定の保存と呼び出し

設定情報には、垂直、水平、トリガ、カーソル、および測定情報などのアキュジション情報が含まれます。 GPIB アドレスなどの通信情報は含まれません。 設定情報を保存するには、次の手順を実行します。

1. **Save / Recall Menu** を押します。



2. 下のベゼル・メニューの **Save Setup** (設定の保存) または **Recall Setup** (設定の呼出) を押します。

Save Screen Image	Save Waveform	Save Setup	Recall Waveform	Recall Setup	Assign Save to Setup	File Utilities
-------------------	---------------	------------	-----------------	--------------	-----------------------------	----------------



3. 表示された側面ベゼル・メニューから、設定を保存する位置または呼び出す位置を選択します。

設定情報をオシロスコープ内の 10 個の内部設定メモリのうちの 1 つに保存するには、対応する側面ベゼル・ボタンを押します。

設定情報を USB ファイルに保存するには、To File (ファイルに) ボタンを押します。

Save Setup	
To File	3
Edit Labels	
To Setup 1	3
To Setup 2	
- more -	

4. USB フラッシュ・ドライブに情報を保存する場合は、汎用ノブ a を回してファイル構造をスクロールします。(239 ページ「外部ファイル構造」参照)。



2319-0-6

Select (選択) を押して、ファイル・フォルダを開くか、または閉じます。



保存操作をキャンセルするには、**MENU OFF** ボタンを押します。



5. 情報をファイルに保存するには、**Save to Selected File** (指定ファイルに保存) ボタンを押します。

Save to
Selected
File

ヒント

- デフォルト設定の呼び出し。前面パネルの **Default Setup** ボタンを押すと、オシロスコープを既知の設定に初期化できます。(97 ページ「デフォルト設定の使用」参照)。

ワン・ボタン・プッシュを使用した保存

Save/Recall Menu (メニューの保存 / 呼び出し) ボタンとメニューを使用して保存 / 呼び出しパラメータを定義した後は、**Save** ボタンを一度押すだけでファイルを保存できます。たとえば、波形データを USB ドライブに保存する操作を定義した場合は、**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。

1. Save ボタンの動作を定義するには、**Save/Recall Menu** を押します。

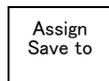


2. **Assign Save** (Save を割り当て) ボタンを押します。

Save Screen Image	Save Waveform	Save Setup	Recall Waveform	Recall Setup	Assign Save to Setup	File Utilities
-------------------	---------------	------------	-----------------	--------------	----------------------------	----------------



3. アクションを押して、**Save** ボタンに割り当てます。



Screen Image
Waveform
Setup
Image Setup & Waveform

4. これ以降は、**Save** ボタンを押すだけで上記で指定した動作が自動的に実行され、毎回メニューを操作する必要がなくなります。



セットアップ・ファイル、スクリーン・イメージ・ファイル、および波形ファイルの保存

セットアップ・ファイル、スクリーン・イメージ・ファイル、および波形ファイルを同時に保存するには、"すべて保存"機能を使用します。

1. Save ボタンの動作を定義するには、**Save/Recall Menu** を押します。

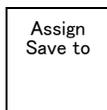


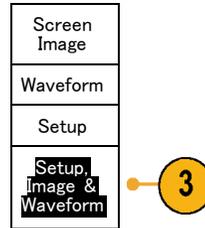
2. **Assign Save to** (Save を割り当て) ボタンを押します。

Save Screen Image	Save Waveform	Save Setup	Recall Waveform	Recall Setup	Assign Save to Setup	File Utilities
-------------------	---------------	------------	-----------------	--------------	----------------------	----------------



3. **Setup, Image & Waveform** (セットアップ、イメージ、および波形) ボタンを押します。





4. これで **Save** ボタンを押すと、3 種類のファイル（セットアップ、スクリーン・イメージ、波形）が作成されます。



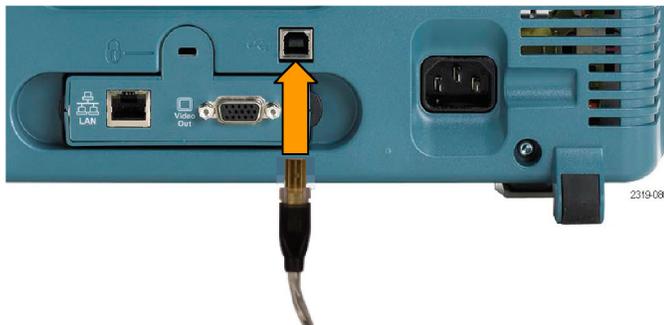
ハードコピーの印刷

オシロスコープ画面上に表示されているイメージを印刷するには、次の手順を実行します。

プリンタとオシロスコープの接続

オシロスコープを PictBridge 対応プリンタに接続すると、オシロスコープとプリンタの双方の電源のオン / オフを切り替えることができます。

1. リア・パネルの USB ポートに USB ケーブルを接続します。
2. USB ケーブルのもう一方の端を、PictBridge 対応プリンタの適切なポートに差し込みます。ポートの位置については、プリンタの製品ドキュメントを参照してください。
3. 接続をテストするため、次の手順で説明するようにオシロスコープをセットアップして印刷します。



注： オシロスコープがプリンタを認識するのは、プリンタの電源が入っているときのみです。

プリンタに接続済みでありながら、プリンタに接続するよう指示される場合は、プリンタの電源を入れる必要があります。

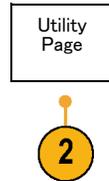
印刷パラメータの設定

オシロスコープを設定して、ハードコピーを印刷するには、次の手順を実行します。

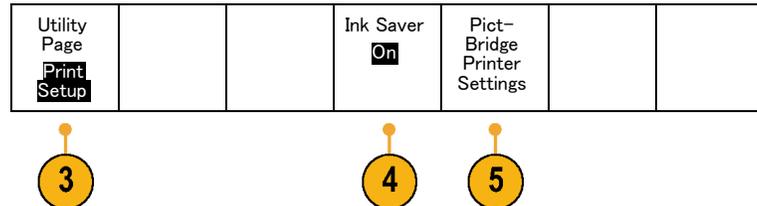
1. **Utility** を押します。



2. **Utility Page** (ユーティリティページ) を押します。



3. 汎用ノブ **a** を回して、**Print Setup** (印刷設定) を選択します。



4. Ink Saver (インク・セーバ) の On (オン) または Off (オフ) を選択します。

On (オン) を選択すると、明るい (白の) バックグラウンドにコピーを印刷します。



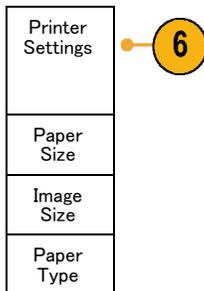
インク・セーバ・オン



インク・セーバ・オフ

5. PictBridge Printer Settings (PictBridge プリンタの設定) を押します。
6. ディスプレイ横のベゼル・メニューで、使用するプリンタのオプションを選択します。

ディスプレイ横のベゼル・メニューには、PictBridge 対応プリンタで使用できる設定項目が表示されます。



7. **Print Date** (印刷日) を押して、印刷物に日付を追加します。設定内容はプリンタによって異なります。
8. **Print Name** (機器名も印刷) を押して、ファイルの名前を追加します。

Print Date Default	7
Print Name Yes No	8
Print Quality Default	
Set to Default	
Abort Print	

9. スクリーン・イメージを印刷するには、フロント・パネルの印刷ボタンを押します。

データの印刷にかかる時間は、プリンタの設定と印刷速度によって異なります。選択したフォーマットによっては、さらに時間がかかる場合もあります。



10. 印刷できない場合は、USB ケーブルがプリンタの PictBridge ポートに接続されているかどうかチェックし、再度実行してください。

ヒント

- **Set To Defaults** (デフォルトに設定) を押すと、そのプリンタのデフォルトの印刷設定に戻ります。
- 設定に矛盾がある場合は、エラー・メッセージが表示されます。用紙サイズが一致しない場合など、状況によっては、不一致項目が自動的に修正され、画像がプリンタへ送信されます。

ワン・ボタンによる印刷

プリンタをオシロスコープに接続して、印刷パラメータを設定すると、ボタンを一度押すだけで現在の画面イメージを印刷できます。

前面パネルの左下隅のプリンタ・アイコン・ボタンを押します。



オシロスコープのメモリの消去

TekSecure 機能を使用すると、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込んだ場合は、TekSecure 機能を実行してから、オシロスコープを元通りに使用します。TekSecure 機能は次の通りです。

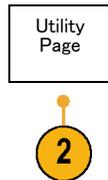
- リファレンス・メモリ内の波形をすべて 0 値で置き換え
- 現在の前面パネルの設定および記憶された設定を、すべてデフォルト設定に置き換え
- 検査の合格、不合格に応じて、確認または警告メッセージを表示

TekSecure を使用するには、次の手順を実行します。

1. **Utility** を押します。



2. **Utility Page** (ユーティリティページ) を押します。



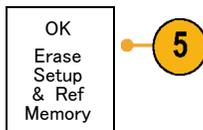
3. 汎用ノブ a を回して、**Config** (設定) を選択します。

Utility Page Config	Language English	Set Date & Time	Tek-Secure Erase Memory	About		
-------------------------------	----------------------------	-----------------	-------------------------	-------	--	--

4. **TekSecure Erase Memory** (TekSecure メモリ消去) を押します。



5. 側面ベゼル・メニューの **OK Erase Memory** (メモリを消去) を押します。



この手順を取り消すには、**Menu Off** を押します。



2319-098

6. 手順を完了するには、オシロスコープの電源をオフにして、もう一度オンにします。



2319-003

アプリケーション・モジュールの使用

オプションのアプリケーション・モジュール・パッケージを使用すると、オシロスコープの機能が拡張されます。(27 ページ「アプリケーション・モジュールの無料トライアル」参照)。最大 2 つのアプリケーション・モジュールを同時にインストールできます。(27 ページ「アプリケーション・モジュールのインストール」参照)。

アプリケーション・モジュールのインストールとテストの手順については、アプリケーション・モジュールに付属の『DPO2000/MSO2000 シリーズ・オシロスコープ・アプリケーション・モジュール・インストールレーション』を参照してください。一部のモジュールについては、下記で説明しています。追加のモジュールを使用できる場合もあります。詳細については、当社営業所にお問い合わせいただくが、Tektronix のホームページ (www.tektronix.com) にアクセスしてください。

- DPO2EMBD 型組み込みシリアル・トリガおよび解析モジュールを使用すると、エンベデッド設計 (I2C および SPI) で使用されるシリアル・バス内のパケット・レベル情報でのトリガ、およびシリアル・バスの効率的な解析に役立つ解析ツールが追加されます。このツールには、バス表示、パケット・デコード、検索ツール、およびタイムスタンプ情報付きのイベント・テーブルが含まれます。
- DPO2AUTO 型自動シリアル・トリガおよび解析モジュールを使用すると、自動設計 (CAN および LIN) で使用されるシリアル・バス内のパケット・レベル情報でのトリガ、およびシリアル・バスの効率的な解析に役立つ解析ツールが追加されます。このツールには、バス表示、パケット・デコード、検索ツール、およびタイムスタンプ情報付きのイベント・テーブルが含まれます。
- DPO2COMP 型コンピュータ・シリアル・トリガおよび解析モジュールを使用すると、RS-232、RS-422、RS-485、および UART の各バス内のバイト・レベル情報やパケット・レベル情報でのトリガ、およびシリアル・バスの効率的な解析に役立つ解析ツールが追加されます。このツールには、バス表示、パケット・デコード、検索ツール、およびタイムスタンプ情報付きのイベント・テーブルが含まれます。

付録:保証仕様、安全性規格、および EMC

アナログ帯域	オシロスコープ	5 mV/div ~ 5 V/div (周囲温度 0 ~ 40 °C)	5 mV/div ~ 5 V/div (周囲温度 0 ~ 50 °C)	<5 mV/div
	DPO2024 型、 MSO2024 型	DC to ≥200 MHz	DC to ≥160 MHz	20 MHz
	DPO2014 型、 MSO2014 型、 DPO2012 型、 MSO2012 型	DC to ≥100 MHz		20 MHz
入カインピーダンス (DC カップリング)	1 MΩ±2% (11.5 ±2 pF)			
DC バランス	±(1 mV + 0.1 div)			
DC ゲイン確度	±3%、5 V/div ~ 10 mV/div ±4%、5 mV/div および 2 mV/div			
オフセット確度	± [0.01 × オフセット-位置 +DC バランス]			
	注：位置および定数オフセットはどちらも、適切な volts/div を乗じて電圧に変換する必要があります。			

長期サンプル・ レートおよび遅 延時間確度	> 1 ms のインターバルにおいて ± 25 ppm
-----------------------------	---------------------------------

デジタル・チャ ンネルのスレッ ショルド確度 (MSO2000 シ リーズのみ)	$\pm [100 \text{ mV} + \text{校正後のしきい値設定の } 3\%]$
--	--

規格と承認

EC 適合宣言 (EMC)

指令 2004/108/EC 電磁環境両立性に適合します。「Official Journal of the European Communities」にリストされている次の仕様に準拠します。

EN 61326:1997: 測定、制御、および実験用途の Class A 電子装置に対する EMC 基準。Annex D。 1 2 3

- IEC 61000-4-2:1999 : 静電気放電イミュニティ
- IEC 61000-4-3:2002 : RF 電磁界イミュニティ
- IEC 61000-4-4:2004 : ファスト・トランジェント / バースト・イミュニティ
- IEC 61000-4-5:2005 : 電源サージ・イミュニティ
- IEC 61000-4-6:2003 : 伝導 RF イミュニティ
- IEC 61000-4-11:2004 : 電圧低下と遮断イミュニティ

EN 61000-3-2:2000: AC 電源高調波工ミッション

EN 61000-3-3:1995: 電圧の変化、変動、およびフリッカ

欧州域内連絡先:

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
United Kingdom

- 1 この製品は、住居区域以外での使用を意図しています。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 この装置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工ミッションが発生する可能性があります。
- 3 ここに挙げた各種 EMC 規格に確実に準拠するには、高品質なシールドを持つインタフェース・ケーブルが必要です。

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。

- EN 61326:1997 : 測定、制御、および研究用途の電子装置に対する EMC 基準。

FCC (EMC)

工ミッションは FCC 47 CFR, Part 15, Subpart B for Class A equipment に適合しています。

EC 適合宣言 (低電圧指令)

Official Journal of the European Communities に記載されている次の基準に準拠します。

低電圧指令 2006/96/EC

- EN 61010-1:2001 : 測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準。

米国の国家認定試験機関のリスト

- UL 61010-1:2004 年第 2 版。電子計測機器および試験用機器の標準規格。

カナダ規格

- CAN/CSA C22.2 No.61010-1:2004 : 測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準、第 1 部。

その他の準拠基準

- IEC 61010-1:2001 : 測定、制御、および研究用途の電子装置に対する安全基準。

機器の種類

測定機器。

安全クラス

Class 1：アース付き製品。

空気清浄度の説明

製品内およびその周辺で発生する可能性がある汚染の尺度です。通常、製品の内部環境は外部環境と同じとみなされます。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。

- 空気清浄度 1：汚染なし、または乾燥した非導電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・ルームにあるものです。
- 空気清浄度 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、まれに結露によって一時的な導電性が発生することは避けられません。これは、標準的なオフィスや家庭環境で発生します。一時的な結露は、製品非動作時にだけ発生します。
- 空気清浄度 3：導電性のある汚染、または結露のために導電性のある汚染となる乾燥した非導電性の汚染。温度、湿度のいずれも管理されていない屋内で発生します。日光、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。
- 空気清浄度 4：導電性のある塵、雨、または雪により持続的に導電性が生じている汚染。一般的に屋外です。

空気清浄度

空気清浄度 2 (IEC 61010-1 の定義による)。注：屋内使用のみについての評価です。

設置(過電圧)カテゴリの説明

本製品の各端子には、それぞれ異なる設置(過電圧)カテゴリが指定されている場合があります。各インストレーション・カテゴリは次のように定義されています。

- 測定カテゴリ IV：低電圧電源を使用して実施する測定用。
- 測定カテゴリ III：建築物の屋内配線で実施する測定用。
- 測定カテゴリ II：低電圧電源に直接接続した回路で実施する測定用。
- 測定カテゴリ I：AC 電源に直接接続していない回路で実施する測定用。

過電圧カテゴリ

過電圧カテゴリ II (IEC 61010-1 の定義による)

索引

記号と番号

50 Ω のプローブ, 188
 強制トリガボタン, 148

ENGLISH TERMS

Aux In コネクタ, 86
 B1/B2 ボタン, 64, 110, 112, 157
 BNC インタフェース, 16
 CAN, 64, 109, 157
 CAN トリガ, 164
 CSV フォーマット, 251
 D15 - D0 ボタン, 74
 Default Setup
 取消, 98
 ボタン, 73, 91, 97
 メニュー, 73
 DPO2AUTO 型, 110
 型, 5, 268
 DPO2COMP 型, 110
 DPO2COMP 型, 6, 268
 DPO2CONN 型, 6, 46
 DPO2EMBD 型, 268

DPO2EMBD 型, 110
 DPO2EMBD 型, 5
 e*Scope, 52
 Excel, 44
 FilterVu, 79, 135
 FilterVu グリッチ取込アクイジション・モード, 105
 FilterVu ノイズ・フィルタのアクイジション・モード, 104
 FilterVu ボタン, 67
 firmware.img ファイル, 37
 GPIB, 47
 GPIB アドレス, 49
 I2C, 64, 109, 157
 I2C トリガ
 トリガ, 161
 IRE 目盛, 175
 ISF フォーマット, 250
 LabView, 44
 LabVIEW, 3
 LAN ポート, 88
 LIN, 109, 157
 M ボタン, 64, 222

Menu Off ボタン, 74
 mV 目盛, 175
 NI LabVIEW SignalExpress
 Tektronix Edition ソフトウェア, xi
 OpenChoice デスクトップ PC
 通信, xi, 3
 P2221 型プローブ, 3
 P6316 型プローブ, 4, 135
 P6316 型プローブ・グラント・リード, 132
 PictBridge, xi, 51
 Pk-Pk 測定, 203
 Probe Comp (プローブ補正), 23
 PROBE COMP (プローブ補正) コネクタ, 86
 Ref R, 251
 Ref ボタン, 64, 224
 Ref (リファレンス) ボタン, 251
 RS-232, 64, 109
 カーソル・リードアウト, 219

デコード, 131
トリガ, 165, 166
バイト照合, 167
Save / Recall Menu ボタン, 63
Save / Recall Save ボタン, 73, 245
Save / Recall メニュー, 63, 73, 245
SPC, 33
LIN, 64, 109, 157
SPI トリガ, 163
TEK-DPG, 6
TEK-DPG コンバータ, 7
TEK-USB-488 アダプタ, 7, 47, 49
TekSecure, 265
TekVPI, 15
TekVPI 外部電源アダプタ, 6
TPA-BNC アダプタ, 6, 15
USB, 7, 46, 48, 63, 239
 デバイス・ポート, xi
 ホスト・ポート, xi, 73
USB キーボード
 キーボード, 55
USB デバイス・ポート, 51
USB ホスト・ポート, 50
 デバイス・ポート, 89

Utility ボタン, 28, 31, 34, 63, 173, 176, 196, 261
Utility メニュー, 29, 31, 63, 73, 173, 196
VISA, 44
Wave Inspector, x, 226
XY
 カーソル, 221
 表示, 173

あ

アイコン
 拡大中心ポイント, 78
 トリガ位置, 78
 トリガ・レベル, 79
青線, 195
アクイジション
 サンプリング, 102
 定義されたモード, 104
 入力チャンネルとデジタイザ, 101
 リードアウト, 76
アクイジションの開始, 169
アクイジションの停止, 169
アクセサリ, 1
アダプタ

TEK-USB-488, 7
TPA-BNC, 6, 15
アプリケーション・モジュール, 27, 268
30 日間の無料トライアル, 27
DPO2AUTO 型, 110
 型, 5
DPO2COMP 型, 6, 46, 110
DPO2CONN 型, 6
DPO2EMBD 型, 110
DPO2EMBD 型, 5
アベレージ・アクイジション・モード, 105
安全にご使用いただくために, v

い

イ-サネット, xi, 49, 52, 53
 ポート, 88
位相測定, 201
位置
 水平, 145, 146, 179
 デジタル・チャンネル, 190
 バス, 188

位置とオフセット, 187
イベント, 72
イベント・テーブル, 117
インク・セ-バ, 246, 262
印刷, 73, 261
 ハードコピー, 259
インジケータ、波形ベースラ
 イン, 85
インストールの前に, 1

う

内側ノブ, 69, 223
運搬用ケース, 7

え

エッジ
 白, 195
 ファジー, 195
エッジ・トリガ、定義, 151
演算
 デュアル波形, 221
 波形, 221
 ボタン, 64, 222
 メニュー, 64

お

奥行き、DPO2000 シリーズ
 および MSO2000 シリー
 ズ, 10
オシロスコープ
 プリンタへの接続, 259
押・50% 振幅ボタン, 71
汚染度
 DPO2000 シリーズおよ
 び MSO2000 シリー
 ズ, 11
 P2221 型, 12
 P6316 型, 13
オフセット、垂直軸, 186
オフセットと位置, 187
温度
 DPO2000 シリーズおよ
 び MSO2000 シリー
 ズ, 10
 P2221 型, 12
 P6316 型, 13
オートセット, 98
 ビデオ, 101
オートセット実行前の設
 定, 100
オートセットの解除, 100

オートセット・ボタン, 24, 62,
 71, 92, 98
オート・トリガ・モード, 143
オーバーレイ, 30

か

解除、オートセット, 100
拡大中心ポイント, 104
拡大中心ポイント・アイコ
 ン, 78
カップリング, 183
カップリング、トリガ, 145
可変パーシスタンス, 173
画面注釈, 196
画面の注釈, 196
カーソル, 214
 XY, 221
 測定, 214
 ボタン, 66, 214
 メニュー, 214
 リンクング, 215
カーソル・リードアウト, 79,
 219

き

基準レベル, 212

機能チェック, 21
強制トリガ・ボタン, 72, 144
キーボード、USB, 55

く

グラウンド, 18
グラウンド・ストラップ, 19
グラウンド・ストラップ・コネクタ, 87
グラウンド・リード, 26
グリッド目盛スタイル, 175
クリーニング, 14
グループ化、チャンネル, 134
デジタル, 190
クロス・ヘア目盛スタイル, 175

け

言語
 オーバーレイ, 30
 変更, 28
検索, 231
検索ボタン, 62, 233
減衰比, 185
ゲート測定, 208

こ

校正, 33, 36
校正証明書, 3
後部パネル・コネクタ, 88
コネクタ
 後部パネル, 88
 サイドパネル, 87
 前面パネル, 86
コントロール, 57

さ

サイクル実効値測定, 206
サイクル平均値の測定, 205
サイクル領域測定, 207
最小信号スイング、P6316型, 13
最小値の測定, 204
最大信号スイング、P6316型, 13
最大値の測定, 204
最大非破壊入力信号、P6316型, 13
サンプリング処理、定義された, 102
サンプリング、リアルタイム, 102

サンプル・アクイジション・モード, 104
サンプル・インターバル, 103
サンプル・レート, x

し

実行, 228
実効値測定, 205
実行 / 停止ボタン, 69, 71, 109, 169, 230
実行 / 停止モード, 230
実行前の設定
 オートセット, 100
湿度
 DPO2000 シリーズおよび MSO2000 シリーズ, 11
 P2221 型, 12
 P6316 型, 14
 周期の測定, 201
 周波数測定, 201
 周波数、入力電源
 DPO2000 シリーズおよび MSO2000 シリーズ, 9
重量

DPO2000 シリーズおよび
MSO2000 シリーズ, 9

仕様

- 電源供給, 18
- 動作時, 9

使用可能高度

- DPO2000 シリーズおよび MSO2000 シリーズ, 11
- P6316 型, 13

消去、リファレンス波形, 252

人体に帯電した静電気の放電, 19

消費電力、DPO2000 シリーズ
および MSO2000 シリーズ, 9

情報の保存と呼び出し, 239

シリアル, 157

シリアル・バス, 109

白エッジ, 195

シングル・シーケンス, 109,
169

シングル・ボタン, 71, 169

信号バスの補正, 33

信号バス補正, 33

振動

DPO2000/MSO2000 シ
リーズ, 11

振幅測定, 203

す

垂直軸

- 位置とオフセット, 187
- 位置とオートセット, 101
- オフセット, 186, 187
- スケール, 180
- スケール・ノブ, 72, 92
- ポジション, 180
- ポジション・ノブ, 72, 92
- ボタン, 63
- メニュー, 63, 182
- メニュー・ノブ, 72

スイッチ、電源, 73

水平位置, 70, 104, 145, 146,
179

- および演算波形, 223
- 定義された, 92
- リードアウト, 81

水平軸スケール

- リードアウト, 81

水平スケール, 70, 179

- および演算波形, 223

- 定義された, 92

水平線

- 緑と青, 195

水平遅延, 145

隙間、DPO2000 シリーズおよび MSO2000 シリーズ, 10

スケール

- 垂直軸, 180
- 水平, 70, 179
- デジタル・チャンネル, 190

スナップショット, 209

スプレッドシート・ファイル・フォーマット
(.CSV), 251

すべて保存, 258

スレッシュホールド確度、P6316
型, 12

スロープ、トリガ, 147

ズーム, 227

- ノブ, 69, 227
- ボタン, 69
- 目盛サイズ, 229

せ

正オーバシュート測定, 204

正デューティ・サイクル測定, 202

正パルス数測定, 206

正パルス幅測定, 202

セキュリティ・ロック, 17

接続, 3, 44, 52

接続、PC, 44

接続、USB キーボード, 55
設定

デフォルト, 73, 91, 97,
255

設定と ref メモリ消去, 265

セットアップ / ホールド・トリガ、定義された, 154

選択ボタン, 67

全目盛スタイル, 175

前面パネル, 57

前面パネル・オーバーレイ, 30

前面パネル・コネクタ, 86

そ

測定

カーソル, 214

基準レベル, 212

自動, 199

スナップショット, 209

定義された, 201

測定メニュー, 62

側面パネル・コネクタ, 87

外側ノブ, 69

ソフトウェア、オプション, 268

ソフトウェア・ドライバ, 45,
50

た

帯域幅, x, 184

タイミング分解能リードアウト, 85

高さ、DPO2000 シリーズおよび MSO2000 シリーズ, 9

立上りエッジ数の測定, 207

立上り時間の測定, 201

立下りエッジ数の測定, 207

立下り時間の測定, 201

立上り / 立下りトリガ、定義された, 155

ち

遅延時間, 107, 108

遅延測定, 201

チャンネルの垂直軸メニュー, 182

チャンネル・ボタン, 63

チャンネル・リードアウト, 83

つ

通信, 44, 52

次ボタン, 70

て

定義済み演算式, 221

停止, 228

デジタル・チャンネル, 195
スケーリング、位置調整、
グループ化、およびラベル付け, 190

設定, 131

ベースライン・インジケータ, 84

デジタル・プローブ・インタフェース, 16

デスクュー, 187

デスクュー・パルス発生器および信号源, 6

テスト・ボタン, 62

デフォルト設定, 97

デフォルト設定, 255
デュアル波形演算, 221
電圧、入力
 DPO2000 シリーズおよび
 MSO2000 シリーズ, 9
 P2221 型, 12
電源
 オフ, 20
 供給, 18
 コード, 4
 スイッチ, 73
 取り外し, 20
 入力, 89
電力測定デスクューおよび校正アダプタ, 7
テーブル、イベント, 117

と

動作仕様, 9
ドライバ, 45, 50
トランジション・トリガ、定義された, 155
トリガ
 CAN バス, 164
 I2C バス, 161
 LIN バス, 166

RS-232 のバイト照合, 167
RS-232 バス, 165
SPI バス, 163
位置アイコン, 78
イベント、定義された, 142
エッジ、定義された, 151
概念, 142
カップリング, 145
強制, 143
シリアル・バス, 109, 159
ステータス・リードアウト, 77
スロープ, 147
設定 / 保留、定義された, 154
立上り / 立下り、定義された, 155
データ照合、ローリング・ウィンドウ, 166
バイト照合, 167
バス, 157
バス、定義された, 156
パラレル・バス, 109, 159
パラレル・バスのデータ照合, 168

パルス幅、定義された, 151
ビデオ、定義された, 155
プリトリガ, 142, 146
ポイント, 103
ポストトリガ, 142, 146
ホールドオフ, 144
モード, 143, 149
ラント、定義された, 152
リードアウト, 80, 168
レベル, 147
レベル・ノブ, 71
ロジック、定義された, 153
トリガ・タイプ、定義された, 151
トリガ・メニュー, 63, 149
トリガ・メニュー・ボタン
 ボタン, 149
トリガ・モード
 オート, 143
 ノーマル, 143
トリガ・レベル
 アイコン, 79
 ノブ, 148
 レベル・ボタン, 71
取消

Default Setup, 98

な

内部ファイル・フォーマット
(ISF), 250
長いレコード長の管理
管理, 226

に

日時、変更, 31
入力キャパシタンス、P6316
型, 13
入力抵抗、P6316 型, 13

の

ノブ

Vertical (垂直軸) メ
ニュー, 72
内側, 69, 223
垂直軸スケール, 72, 92
垂直軸ポジション, 72, 92
ズーム, 69, 223, 227
外側, 69
トリガ・レベル, 148
パン, 69, 229, 232

汎用, 32, 61, 67, 68, 106,
250
ノーマル・トリガ・モー
ド, 143

は

ハイ値の測定, 204
バイト照合, 167
ハイ/ロー・インジケータ, 84
波形
輝度, 178
検索とマーク, 231
実行, 228
実行 / 停止, 230
消去, 170
ズーム, 227
追加, 170
定義されたレコード, 103
停止, 228
パン, 227, 228
表示スタイル, 171
ユーザ・マーク, 231
波形輝度ボタン, 178
波形測定ボタン, 62, 199, 209
波形取込ボタン, 62, 106, 171
波形の消去, 170

波形の追加, 170
波形ベースライン・インジ
ケータ, 85
波形レコード, 103
波形レコード・ビュー, 78
バス, 110, 157
位置調整とラベル付
け, 188
カーソル・リードアウ
ト, 219
設定, 112
表示, 84, 116
ボタン, 110, 112, 157
メニュー, 64, 112
バスでのトリガ, 157
バスと波形の表示
表示、物理層のバス・ア
クティビティ, 130
バス・トリガ、定義され
た, 156
バックライト輝度, 177
幅
DPO2000 シリーズおよび
MSO2000 シリーズ, 9
パラレル・バス, xii, 109, 157
パラレル・バス・トリガ, 157,
159

パルス幅トリガ、定義され
た, 151
パン, 227, 228
ノブ, 69, 229, 232
汎用ノブ, 61, 67, 68, 106, 250
汎用プローブ・インタフェー
ス, 15
パーシスタンス
可変, 173
表示, 171
無限, 173
バージョン情報, 43
バージョン、ファームウエ
ア, 43
バースト幅測定, 202
ハードコピー, 73, 259

ひ

微調整, 67
微調整ボタン, 61, 68, 70, 72
ビデオ
オートセット, 101
ビデオ出力, xi
ポート, 88
ビデオ・トリガ、定義され
た, 155

ビュー
波形レコード, 78
表示
XY, 173
情報, 75
スタイル, 171
デジタル・チャンネル
ル, 195
パーシスタンス, 171
表示、リファレンス波形, 251
ピーク検出アクイジション・
モード, 105

ふ

ファイル名, 239
ファイル・システム, 239, 250
ファイル・フォーマット, 246
スプレッドシート・ファ
イル・フォーマット
(.CSV), 251
内部ファイル・フォーマッ
ト (ISF), 250
ファクトリ校正, 36
ファジー・エッジ, 195
ファームウェアのアップグ
レード, 37
ファームウェアのバージョ
ン, 43
ファームウェア・アップグ
レード, 37
負オーバシユート測定, 205
部外秘データ, 265
複数のトランジションの検
出, 195
物理層のバス・アクティビ
テイ, 130
負デューティ・サイクル測
定, 202
負パルス数測定, 206
負パルス幅測定, 202
プリトリガ, 142, 146
プリンタ
PictBridge 対応, 259
接続, 259
フレーム目盛スタイル, 175
プローブ
BNC, 16
P2221 型, 3
P6316 型, 4
TEK-USB-488 アダプタ, 7
TekVPI, 15
TPA-BNC アダプタ, 6, 15
グランド・リード, 26

接続, 15
デジタル, 16
プローブの補正, 25
プローブ補正, 25
プローブ・コネクタ
アナログ, 86
デジタル, 86

へ

平均値の測定, 205
ベースライン・インジケータ, 84

ほ

方法

アップグレード、ファームウェア, 37
画面イメージの保存, 245
管理、長いレコード長の波形, 226
検索およびマーク追加、波形, 231
実行、カーソルを使用した手動測定, 214
実行、機能チェック, 21
実行、自動測定, 199

使用、e*Scope, 52
使用、FilterVu, 139
使用、Wave Inspector, 226
接続、コンピュータ, 44
接続、プローブとアダプタ, 15
設定、VISA 通信, 44
設定、アナログ・チャンネル, 90
設定、デジタル・チャンネル, 131
設定、入力パラメータ, 182
設定の保存, 253
設定の呼び出し, 253
設定、バス・パラメータ, 112
選択、自動測定, 201
選択、トリガ, 151
電源オフ、オシロスコープ, 20
電源オン、オシロスコープ, 18
トリガ、バスで, 157
波形の保存, 245
波形の呼び出し, 245

ハードコピーの印刷, 259
補正、信号パス, 33
補正、電圧プローブ, 25
メモリの消去, 265
ラベル付け、チャンネルとバス, 93

保護、メモリ, 265

ポジション

垂直軸, 180

補助リードアウト, 82
ポストトリガ, 142, 146

保存

画面イメージ, 245
セットアップ, 253
波形, 245
リファレンス波形, 251

ボタン

強制トリガ, 148
B1/B2, 64, 110, 157
B1/B2 バス, 112
D15 - D0, 74
Default Setup, 73, 91, 97
FilterVu, 67
M, 64, 222
Menu Off, 74
Ref, 64, 224, 251
Save / Recall, 63, 73, 245

Utility, 28, 31, 34, 63, 173,
176, 196, 261
演算, 64, 222
押・50% 振幅, 71
オートセット, 24, 62, 71,
92, 98
カーソル, 66, 214
強制トリガ, 72, 144
検索, 62, 233
実行 / 停止, 69, 71, 109,
169, 230
シングル, 71, 169
垂直軸, 63
ズーム, 69
選択, 67
チャンネル, 63
次, 70
テスト, 62
トリガ, 63
トリガ・メニュー, 149
トリガ・レベル, 71
波形輝度, 178
波形測定, 62, 199, 209
波形取込, 62, 106, 171
バス, 110, 112, 157
ハードコピー, 73, 264

微調整, 61, 66, 67, 68, 70,
72
プリンタ, 264
プリンタ・アイコン, 73
前, 70
マークの設定 / クリア, 70,
232
微調整ボタン, 66
ホールドオフ、トリガ, 144

ま

前ボタン, 70
マーク, 231
マークの設定 / クリア・ボタ
ン, 70, 232

み

緑線, 195

む

無限パーシスタンス, 173

め

メニュー, 57
Default Setup, 73
Save / Recall, 63, 73, 245
Utility, 29, 31, 63, 73, 173,
196, 261
演算, 64
カーソル, 214
垂直軸, 63, 182
測定, 62
トリガ, 63, 149
バス, 64, 112
リファレンス, 64, 224,
225
メニュー・ボタン
ボタン, 61
目盛
IRE, 175
mV, 175
輝度, 178
グリッド, 175
クロス・ヘア, 175
スタイル, 173
全目盛, 175
フレーム, 175
メモリ、消去, 265

も

モード、ロール、108

ゆ

ユーザ・マーク、231

よ

呼び出し

設定、253

波形、245

ら

ラックマウント、7

ラベル付け、バス、188

ラント・トリガ、定義された、152

り

リアルタイム・サンプリング、102

リファレンス波形、224

消去、225, 252

表示、251

保存、251

リファレンス波形の消去、225

リファレンス・メニュー、64, 224, 225

領域測定、207

リードアウト

アクイジション、76

カーソル、79, 219

水平位置 / スケール、81

タイミング分解能、85

チャンネル、83

トリガ、80, 168

トリガ・ステータス、77

補助、82

れ

レコード長、x、103

レベル、トリガ、147

ろ

ロジック・トリガ、定義された、153

ロック、標準ラップトップ、17

ロー値の測定、204

ローリング・ウィンドウでのデータ照合、166

ロール・モード、108, 109