デジタルストレージオシロスコープ

MDO-2000E シリーズ

ユーザーマニュアル

ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

保証

デジタルストレージオシロスコープ MDO-2000E シリーズ

この度は Good Will Instrument 社の計測器をお買い上げいただきありがとうございます。今後とも当社の製品を末永くご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

MDO-2000E シリーズは、正常な使用状態で発生する故障について、お買上げの日より 3 年間に発生した故障については無償で修理を致します。なお、液晶ディスプレイは 1 年、付属のケーブル類など付属品は除きます。

ただし、保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生ずる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買上げ明細書類のご提示がない場合。

お買上げ時の明細書(納品書、領収書など)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。

また、校正作業につきましては有償にて受け賜ります。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

This warranty is valid only Japan.

本マニュアルについて

ご使用に際しては、必ず本マニュアルを最後までお読みいただき、正しくご使用ください。また、いつでも見られるよう保存してください。
本書の内容に関しましては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどがございましたらご購入元または弊社までご連絡ください。

2018 年 2 月

このマニュアルに記載された情報は印刷時点のものです。製品の仕様、機器、および保守手順は、いつでも予告なしで変更することがありますので予めご了承ください。

Good Will Instrument Co., Ltd.
No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan

目次

安全上の注意 4
安全記号 4
安全上の注意 5
イギリス向け電源コード 9
先ず初めに 10
MDO-2000E シリーズの概要 11
外観 14
設置 23
測定 33
基本測定 34
自動測定 41
カーソル測定 53
演算機能 60
構成 69
アクイジション 72
セグメントメモリ アクイジションの概要 77
画面 88
水平ビュー 93
垂直ビュー(チャンネル) 101
BUS キー 108
トリガ 128
サーチ 159
システム情報 / 言語 168
任意信号発生器 172
概要 173
背面パネル 173
表示概要 174
接続について 174
出力設定メニュー 175
波形設定メニュー 176

変調メニュー 181
任意波形メニュー 189
チャンネル間の同期と初期化........................... 200
スペクトラムアナライザ 204
スペクトラムアナライザ機能 205
DMM 218
DMM 機能 220
直流電源.. 229
直流電源機能.. 230
アプリケーション 233
概要 234
アプリケーションの実行 235
Go-NoGo テストを使用する............................... 236
DVM 機能を使用する.. 241
データログを使用する 243
デジタルフィルタを使用する............................... 245
マスク機能 247
リモートディスクを使用する................................ 255
保存/呼び出し... 257
ファイル形式/Utility 258
ラベルの作成と編集... 263
保存 266
呼び出し.. 272
リファレンス波形 278
ファイル操作 280
ファイル ナビゲーション 281
フォルダの作成... 282
ファイル名を変更する。...................................... 283
ファイルの削除 284
USB メモリへファイルをコピーする..................... 285
ハードコピーキー.. 287
プリンタ I/O の設定.. 287
印刷の実行 288
保存 – Hardcopy キー....................................... 289

リモートコントロール 291
インターフェースの構成.. 292
メンテナンス 301
よくある質問.. 307
付録 310
MDO-2000E 仕様 310
モデル別仕様... 310
共通仕様 311
プローブの仕様.. 317
MDO-2000E 寸法図 318
EU declaration of Conformity........................... 319
INDEX.. 320

安全上の注意

この章では、操作と保存時に従わなければならない重要な安全に関する使用上の注意が含まれています。安全を確保し、可能な限り最高の状態で機器をご使用いただくために操作を開始する前に以下の注意をよく読んでください。

安全記号

以下の安全記号が本マニュアルもしくは本器上に記載されています。

 警告

警告：ただちに人体の負傷や生命の危険につながる恐れのある箇所、用法が記載されています。

 注意

注意：本器または他の機器へ損害をもたらす恐れのある箇所、用法が記載されています。

危険：高電圧の恐れあり。

危険・警告・注意：マニュアルを参照してください。

保護導体端子

シャーシ（フレーム）端子

製品を廃棄する場合は自治体の一般廃棄物で廃棄せず、産業廃棄物として専門の業者に委託するか、購入した代理店にご相談ください。

安全上の注意

一般注意事項

注意

- 電源コードは、製品に付属したものを使用してください。ただし、入力電源電圧によっては付属の電源コードが使用できない場合があります。その場合は、適切な電源コードを使用してください。
- 感電防止のため保護接地端子は大地アースへ必ず接続してください。
- 入力端子には、製品を破損しないために最大入力が決められています。製品故障の原因となりますので定格・仕様欄または安全上の注意にある仕様を越えないようにしてください。周波数が高くなったり、高圧パルスによっては入力できる最大電圧が低下します。
- 感電の危険があるためプローブの先端を電圧源に接続したまま抜き差ししないでください。
- BNC コネクタの接地側に危険な高電圧を決して接続しないでください。火災や感電につながります。
- 重い物を本器に置かないでください。
- 激しい衝撃または荒い取り扱いを避けてください。本器の破損につながります。
- 本器に静電気を与えないでください。
- 裸線を BNC 端子などに接続しないでください。
- 冷却用ファンの通気口をふさがないでください。製品の通気口をふさいだ状態で使用すると故障、火災の危険があります。
- 濡れた手で電源コードのプラグに触らないでください。感電の原因となります。
- 危険な活線電圧を BNC コネクタのグランド側に決して接続しないでください。火災や感電の原因になります。

- 電源付近と建造物、配電盤やコンセントなど建屋施設の測定は避けてください。(以下の注意事項参照)。

- プローブおよび入力コネクタのグランドを被測定物の接地電位(グランド)に接続してください。グランド以外の電位に接続すると、感電、本器および被測定物の破損などの原因となります。

(測定カテゴリ) EN61010-1:2010 は測定カテゴリと要求事項を以下の要領で規定しています。本器はカテゴリ I の部類に入ります。

- 測定カテゴリ IV は、建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次過電流保護装置(分電盤)までの電路を規定します。
- 測定カテゴリ III は、直接分電盤から電気を取り込む機器(固定設備)の一次側および分電盤からコンセントまでの電路を規定します。
- 測定カテゴリ II は、コンセントに接続する電源コード付機器(家庭用電気製品など)の一次側電路を規定します。
- 測定カテゴリ I は、コンセントからトランスなどを経由した機器内の二次側の電気回路を規定します。ただしこの測定カテゴリは今後廃止され、II/III/IVに属さない測定カテゴリ o に変更されます。

カバー・パネル	• サービスマン以外の方がカバーやパネルを取り外さないで下さい。本器を分解することは禁止されています。
電源 警告	• AC 入力電圧:AC100～240V、50～60Hz、自動選択。消費電力:約 40W • 電源コード:感電を避けるため本器に付属している3芯の電源コード、または使用する電源電圧に対応したもののみ使用し、必ずアース端子のあるコンセントへ差し込んでください。2 芯のコードを使用される場合は必ず接地をしてください。

使用中の異常に関して ⚠警告	• 製品を使用中に、製品より発煙や発火などの異常が発生した場合には、ただちに使用を中止し主電源スイッチを切り、電源コードをコンセントから抜いてください。
⚠清掃	• 清掃の前に電源コードを外してください。 • 清掃には洗剤と水の混合液に、柔らかい布地を使用します。液体が中に入らないようにしてください。 • ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトンなど危険な材料を含む化学物質を使用しないでください。
設置・操作環境 ⚠警告	• 設置および使用箇所：屋内で直射日光があたらない場所、ほこりがない環境、ほとんど汚染のない状態(以下の注意事項参照)を必ず守ってください。 • 相対湿度： ＜80%：40℃以下、 ＜45%：41℃～50℃ • 高度：＜2000m • 温度：0℃～50℃ (汚染度) EN61010-1:2010 は汚染度を以下の要領で規定しています。本器は汚染度 2 に該当します。 汚染の定義は「絶縁耐力か表面抵抗を減少させる固体、液体、またはガス(イオン化気体)の異物の添加を指します。 • 汚染度 1: 汚染物質が無いか、または有っても乾燥しており、非電導性の汚染物質のみが存在する状態。汚染は影響しない状態を示します。 • 汚染度 2: 結露により、たまたま一時的な電導性が起こる場合を別にして、非電導性汚染物質のみが存在する状態。 • 汚染度 3: 電導性汚染物質または結露により電導性になり得る非電導性汚染物質が存在する状態。
⚠保存環境	• 保存場所：屋内 • 温度： −10℃～60℃ 40℃ /93% RH 41℃～60℃ /65% RH

保守点検について	製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。
校正 注意	この製品は、当社の厳格な試験・検査を経て出荷されておりますが、部品などの経年変化により、性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でご使用いただくために定期的な校正をお勧めいたします。校正についてのご相談はご購入元または当社までご連絡ください。
ご使用について 注意	本製品は、一般家庭・消費者向けに設計・製造された製品ではありません。電気的知識を有する方がマニュアルの内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。また、電気的知識のない方が使用される場合には事故につながる可能性があるので、必ず電気的知識を有する方の監督下にてご使用ください。
廃棄について 	製品を廃棄する場合は自治体の一般廃棄物で廃棄せず、産業廃棄物として専門の業者に委託するか、購入した代理店にご相談ください。

イギリス向け電源コード

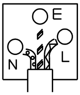
オシロスコープをイギリスで使用する場合、電源コードが以下の安全指示を満たしていることを確認してください。

注意: このリード線/装置は資格のある人のみが配線してください。

警告 この装置は接地する必要があります

重要: このリード線の配線は以下のコードに従い色分けされています:

緑/黄色:	GND	
青:	ニュートラル	
茶色:	ライブ	



主リード線の配線の色が使用しているプラグ/装置で指定されている色と異なる場合、以下の指示に従ってください。

緑と黄色の配線は、E の文字、接地記号 ⏚ がある、または緑/緑と黄色に色分けされた接地端子に接続する必要があります。

青い配線は N の文字がある、または青か黒に色分けされた端子に接続する必要があります。

茶色の配線は L または P の文字がある、または茶色か赤に色分けされた端子に接続する必要があります。

不確かな場合は、装置に梱包された説明書を参照するか、代理店にご相談ください。

この配線と装置は、適切な定格の認可済み HBC 電源ヒューズで保護する必要があります。詳細は装置上の定格情報および説明書を参照してください。

参考として、0.75mm^2 の配線は 3A または 5A ヒューズで保護する必要があります。それより大きい配線は通常 13A タイプを必要とし、使用する配線方法により異なります。

ソケットは電流が流れるためのケーブル、プラグ、または接続部から露出した配線は非常に危険です。ケーブルまたはプラグが危険とみなされる場合、主電源を切ってケーブル、ヒューズおよびヒューズ部品を取除きます。危険な配線はすべてただちに廃棄し、上記の基準に従って取替える必要があります。

先ず初めに

この章では、本器の主な特徴と前面および背面パネルの説明を含んで簡潔に記載します。
概要に続いて、設定、初めてオシロスコープを使用するについて説明します。設定では、このマニュアルを効果的に使う方法についてを含みます。

MDO-2000E シリーズの概要 11
シリーズ一覧 11
主な特徴 12
アクセサリ 13
外観 14
4 チャンネルモデルの前面パネル 14
2 チャンネルモデルの前面パネル 14
背面パネル 20
画面表示 21
設置 23
チルトスタンドを使用する 23
電源を入れる 24
初めて使用する 24
マニュアルの使用方法 27

MDO-2000E シリーズの概要

シリーズ一覧

MDO-2000E シリーズは、周波数帯域ごとに 2 チャンネルと 4 チャンネルに分かれ、DMM と電源出力の有無の 12 モデルから構成されています。

モデル	周波数帯域	入力数	リアルタイムサンプリングレート	DMM 電源
MDO-2072EG	70MHz	2	1GSa/s	×
MDO-2074EG	70MHz	4	1GSa/s	×
MDO-2102EG	100MHz	2	1GSa/s	×
MDO-2104EG	100MHz	4	1GSa/s	×
MDO-2202EG	200MHz	2	1GSa/s	×
MDO-2204EG	200MHz	4	1GSa/s	×
MDO-2072EX	70MHz	2	1GSa/s	○
MDO-2074EX	70MHz	4	1GSa/s	○
MDO-2102EX	100MHz	2	1GSa/s	○
MDO-2104EX	100MHz	4	1GSa/s	○
MDO-2202EX	200MHz	2	1GSa/s	○
MDO-2204EX	200MHz	4	1GSa/s	○

主な特徴

性能・機能	• 8 インチ TFT カラーWVGA（800×480）ディスプレイ • 最高リアルタイムサンプリングレート 1GS/s/CH • メモリ長：最長 10M ポイント、 • 波形更新レート：120,000 波形/秒 • 垂直感度：1mV/div～10V/div. • セグメントメモリ：信号の必要な部分の詳細のみを選択的にキャプチャするようにアクイジションメモリを最適化します。最大 29000 の連続したセグメントで 4ns のタイムラグでキャプチャができます。
	• 強力な波形検索機能：トリガと異なる信号イベント設定で波形ポイントを検索できます。 • シリアルバスデコード・トリガ：シリアル信号を観測するためのトリガとデータデコード表示ができます。 • 2 チャンネル、垂直 14 ビット、16384 ポイント同期出力可能な任意信号発生機能 • スペクトラムアナライザライクな高速 FFT アナライザを装備 • DMM 機能(EX シリーズのみ) 3 1/2 桁(5000 カウント)、DCV, DCA, ACV, ACA, 抵抗値,ダイオードテスト,導通テスト、温度 • 直流電源(EX シリーズのみ 2 出力、1V～5V の任意電圧出力(0.1V ステップ) • アプリケーションによりデジタルフィルタ、Go/NoGO 判定、マスク機能など拡張可能 • オンライン画面ヘルプ • 32MB 内部ディスク
インターフェイス	• USB ホストポート：前面パネル。USB メモリ用。 • USB デバイスポート：背面パネル。 リモートコントロールまたはプリンタへ印刷用 • プローブ補正出力：周波数を選択可能 （1kHz～200kHz） • LAN ポートを装備

アクセサリ

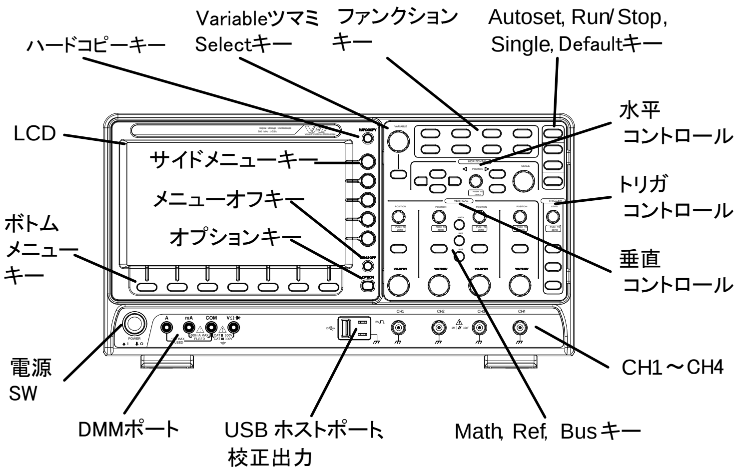
標準アクセサリ	型式		説明
電源コード	仕向による		
付属プローブ	4 本または 2 本		チャンネル数分
70MHz 機種	GTP-070B-4		70 MHz 帯域プローブ
100MHz 機種	GTP-100B-4		100 MHz 帯域プローブ
200MHz 機種	GTP-200B-4		200 MHz 帯域プローブ
BNC ケーブル	GTL-110	x2	AWG 用
テストリード	GTL-105A	x1	電源出力用(EX シリーズのみ)
テストリード	GTL-207	x1	DMM 用(EX シリーズのみ)
標準アプリ	**名称**		
	Go-NoGo		Go-NoGo テストを実行します。
	リモートディスク		共有フォルダをネットワークドライブとしてマウントできます。
	データログ		波形データまたは画像をファイルにセーブします。
	DVM		デジタルボルトメータ
	デジタルフィルタ		ハイパス/ローパスフィルタ機能
	マスク		波形判定用のマスク作成機能
アクセサリ	**型式**		**説明**
	GTL-246		USB ケーブル(USB2.0、A-B)
	GTL-205		熱電対アダプタ
ドライバ	**名称**		
	USB ドライバ		CD にて同梱
	LabVIEW ドライバ		ホームページ掲載
	サンプルアプリ		ホームページ掲載

アプリケーションはホームページよりダウンロードして導入が可能です。

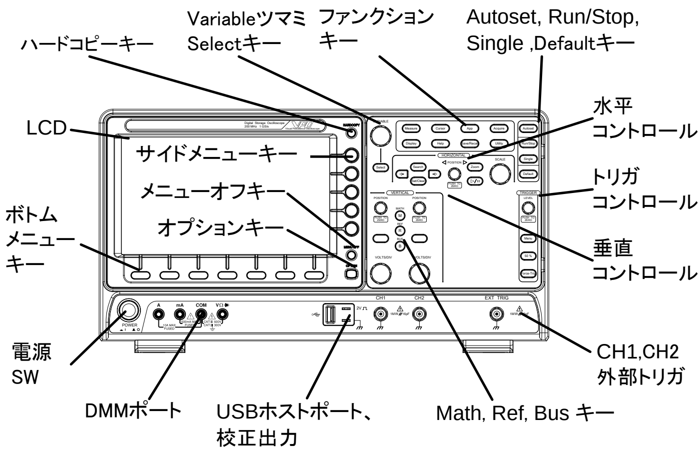
ご注意：付属品は改善のため、予告なしに仕様・デザイン・対応規格の変更や、同等品・上位互換品へ変更により、本書の内容と異なる場合があります。

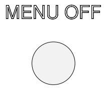
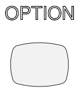
外観

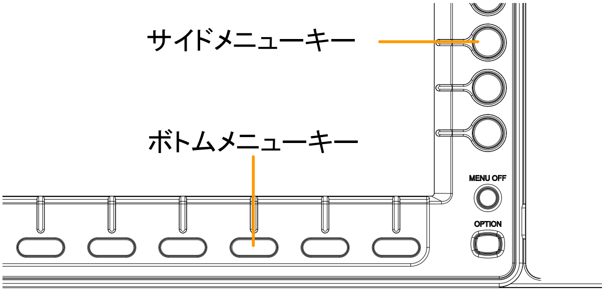
4 チャンネルモデルの前面パネル

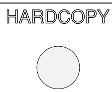
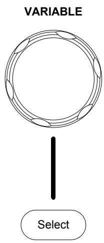


2 チャンネルモデルの前面パネル



LCD ディスプレイ	広視野角 8 インチ WVGA TFT カラー液晶、800 x 480	
メニューオフキー		Menu Off キーを押すと画面上のメニューを非表示にできます。
オプションキー		オプションキーです。 オプション(予定)を利用可能にします。
メニューキー	画面側面のサイドメニューと画面下部のボトムメニューキーは、画面上のユーザーインターフェイスのソフトメニューから選択を行うために使用します。 メニュー項目を選択するには、画面下にある 7 つのボタンを使用します。 メニューから変数やオプションを選択するには画面側面のメニューキーを使用します。詳細は、24 ページを参照ください。	



ハードコピーキー		*ハードコピー*キーは、設定に応じて、クイックセーブやクイックプリントができます。詳細については 289 ページ(保存)や 288 ページ(印刷)を参照してください。
VARIABLE ツマミと Select キー		*VARIABLE ツマミ*は、値の増減や、パラメータを変更するために使用します。 *Select* キーは、パラメータの選択に使用します。

Function キー	ファンクションキーは、各機能を設定するために使用します。	
Measure	Measure	自動測定の構成と実行をします。
Cursor	Cursor	カーソル測定の構成と実行をします。
APP	APP	アプリケーションの構成と実行をします。
Acquire	Acquire	セグメントメモリを含むアクイジションモードを設定します。
Display	Display	Display の設定をします。
Help	Help	ヘルプメニューを表示します。
Save/Recall	Save/Recall	波形、画面イメージ、パネル設定の保存と呼び出しに使用します。
Utility	Utility	*Hardcopy* キー、日時、言語と校正信号出力の設定をします。また、ファイル操作メニューにアクセスします。
Autoset	Autoset	*Autoset* キーは、選択されているチャンネルを適切に表示できるように自動的にトリガレベル、水平時間、および垂直感度を設定します。
Run/Stop キー	Run/Stop	信号の取込･更新を停止（STOP）または連続更新(RUN)します。 RUN･STOP キーは、セグメントメモリの停止/実行にも使用します。 Run 状態で緑色に点灯 Stop 状態で赤色に点灯
Single	Single	アクイジションモードをシングルトリガモードにします。 トリガ待ち状態で白色点灯します。

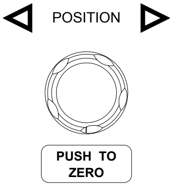
初期設定

オシロスコープの設定をデフォルト（初期設定）に戻します。

水平コントロール

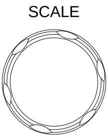
水平コントロールは、カーソルの位置を変更、波形ズーム、イベントの検索、水平時間の設定をします。

水平ポジション



ポジションツマミは画面の波形位置を調整します。
ツマミを押すとリセットしゼロ位置に戻します。

SCALE



水平 SCALE（Time/Div）ツマミは、水平時間を変更するのに使用します。

Zoom

水平ポジションツマミと組み合わせてズームを押します。

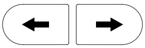
Play/Pause

Play/Pause キーは、各サーチイベント中に"PLAY"を使用すると、効果的に連続して各検索イベントを表示することができます。
また、ズームモードでは、ズームウインドウで全メモリ波形を再生するために使用します。

Search

*検索*キーは、追加機能の検索の種類、ソース、およびしきい値を設定するための検索機能メニューを表示します。

Search 矢印



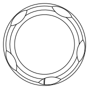
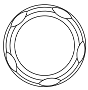
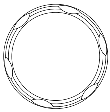
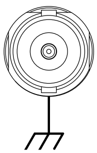
矢印キーは、検索イベントを操作します。

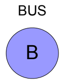
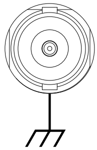
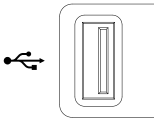
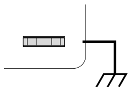
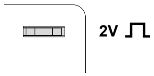
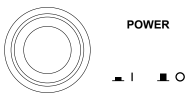
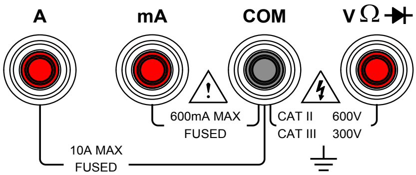
Set/Clear

Set/Clear キーは、検索機能を使用するときに指定するポイントを設定またはクリアするのに使用します。

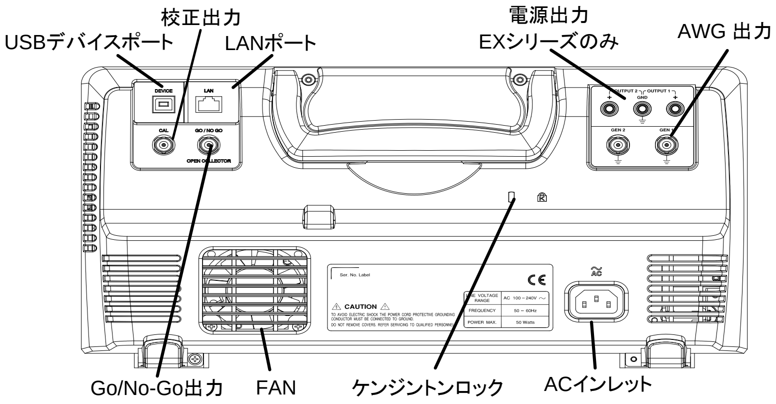
トリガコントロール

トリガコントロールは、トリガレベルとオプションをコントロールに使用します。

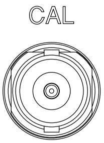
Level ツマミ	LEVEL 	トリガレベルを設定するために使用します。 ツマミを押すとトリガレベルをリセットしゼロにします。
Trigger メニューキー	Menu	トリガメニューを表示するために使用します。
50%キー	50 %	トリガレベルを信号の中央(50%)に、設定します。
Force - Trig	Force-Trig	*Force* キーを押すと一度だけトリガを強制的にかけます。
垂直 POSITION	POSITION 	波形の垂直ポジションを設定します。
チャンネル メニューキー	CH1	*CH1 ~4* キーを押しチャンネルのオン/オフと構成メニューを表示します。
SCALE ツマミ	SCALE 	垂直スケールツマミはチャンネルの垂直感度を設定します。 1mV/div～10V/div、1-2-5 ステップ
外部トリガ入力(2CH モデルのみ)	EXT TRIG 	外部トリガ信号を入力します。 (128 ページ). 入力インピーダンス:1MΩ 電圧入力:±15V(peak) EXT トリガ入力容量:約 16pF.
Math キー	MATH M	*MATH* キーは、演算機能の設定をします。
Reference キー	REF R	リファレンスキーは、リファレンス波形を設定またはオン/オフします。

BUS キー		*BUS* キーは、シリアルバス（UART、I²C、SPI、CAN、LIN ）の設定をします。
チャンネル入力	CH1 	信号を入力します。 入力インピーダンス：1MΩ 入力容量：16pF 最大入力電圧：300V CAT I
USB ホスト ポート		Type A、USB1.1/2.0 準拠。 USB メモリへデータを保存または呼び出し。
グランド端子		共通グランドに DUT のグランド線を接続します。
プローブ補正信号出力		プローブ補正のための信号出力です。周波数が可変できます。 プローブ補正用の初期設定は、2Vp-p、1kHz 方形波です。 詳細は 170 ページを参照ください。
電源SW		電源のオン/オフに使用します。 ▂ I : オン ▇ O : オフ
DMM ポート (EX のみ)		
	mA	600mA 未満の電流端子 1A の保護ヒューズ入り
	A	10A 未満の電流端子 10A の保護ヒューズ入り
	COM	コモン入力端子
	VΩ	測定端子　600V 未満

背面パネル

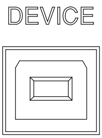


校正出力



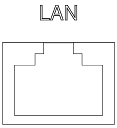
垂直スケールの校正用信号を出力します。(303 ページ)

USB デバイスポート



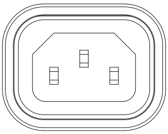
USB デバイスポートは、リモートコントロールに使用します。

LAN ポート



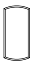
LANポートはネットワークにつなぎます。4 チャンネル機種のみです。
PC に直接接続可能です、

AC インレット



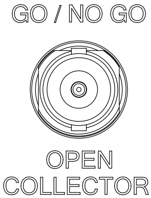
電源コードを挿入します：AC 電源、AC 100～240V、50/60Hz
電源投入手順は、24 ページを参照ください。

盗難防止スロット



ケンジントン盗難防止スロットに準拠

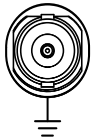
Go-No Go 出力



Go-No Go テストの結果(236 ページ)を 500µs パルスとして出力します。

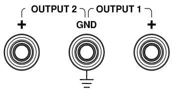
任意信号出力

GEN 1



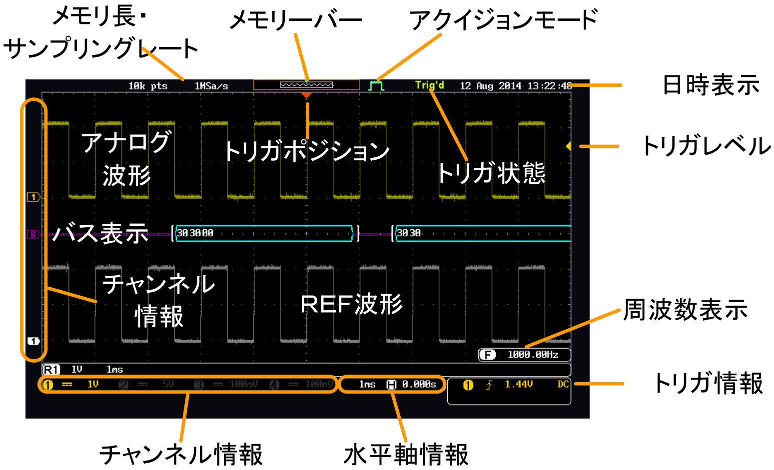
2 チャンネル任意信号出力

電源出力
(EX のみ)



1V～5V/1A 可変直流電源 2 出力

画面表示

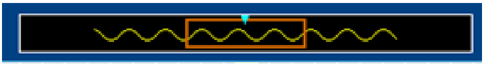


アナログ波形　アナログ入力信号波形を表示します。

チャンネル 1: 黄色　チャンネル 2:青色

チャンネル 3: 紫色　チャンネル 4: 緑色

BUS 波形　シリアルバスの解析結果を表示します。値は、16 進(Hex)または 2 進(binary)で表示されます。

チャンネルインジケータ	チャンネルインジケータは、各表示チャンネルのゼロレベルを表示しています。それぞれの表示チャンネルは単色で表示されます。 3 アナログチャンネルインジケータ B バスインジケータ(B) 1 リファレンス波形インジケータ M 演算インジケータ
トリガポジション	トリガのポジションを表示します。
水平情報	水平軸のスケールとポジションを表示します。
日付と時間	12 Aug 2014 13:22:48 現在の日付と時間を表示します。
トリガレベル	 画面右側にトリガレベル位置を表示します。
メモリバー	 全メモリに比較した表示波形の比率と位置を表示。（93 ページ）
トリガ情報	Trig'd　トリガ状態 PrTrig　プリトリガ Trig?　非トリガ状態。ノーマルの場合、画面は更新されません。 Stop　トリガ停止。シングルモードまたは RUN/STOP(36 ページ)で表示。 Roll　ロールモード Auto　オートトリガモード トリガ詳細については、128 ページを参照ください。
アクイジションモード	 ノーマルモード  ピーク検出モード  平均モード アクイジションの詳細については、72 ページを参照ください。
トリガ信号周波数	F 60.9033Hz　トリガソースの周波数を表示します。

周波数が 2Hz 未満のときの表示（最低周波数）

トリガの状態

トリガのソース、スロープ、電圧と結合。

水平状態

水平時間とポジション

トリガの状態については 128 ページを参照ください。

チャンネル情報

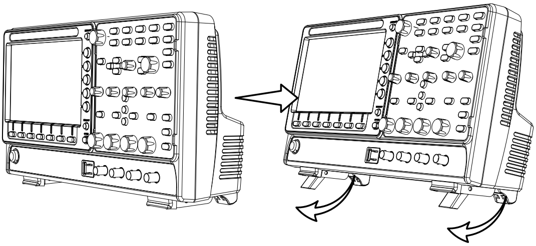
チャンネル 1、DC 結合、2V/div

チャンネルの詳細については 101 ページを参照ください。

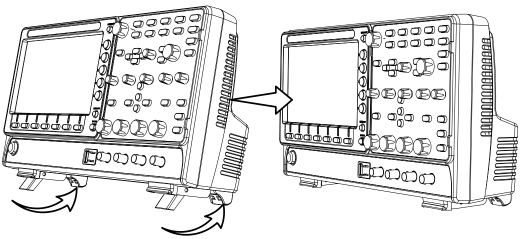
設置

チルトスタンドを使用する

チルト　チルトにするには、足を前に出します。



直立　直立させるには足を本体下へ戻します。



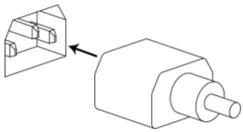
電源を入れる

電源電圧

電源は、AC100V～240V、50/60Hz です。付属の AC ケーブルは AC100V 専用です。耐圧にご注意ください。

手順

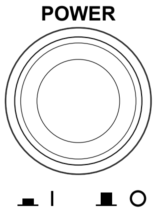
1. 背面パネルの電源ソケットに電源コードを挿入します。



2. 電源スイッチを押します。ディスプレイが 30 秒以内に有効になります。

   I : オン

   O : オフ



注意

本器は、電源をオフする直前の状態で起動します。デ初期設定に戻す場合は、前面パネルの *DEFAULT* キーを押すことで戻すことが出来ます。
詳細については、272 ページを参照してください。

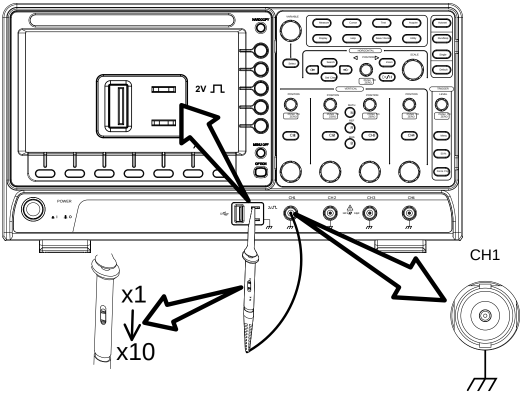
初めて使用する

概要

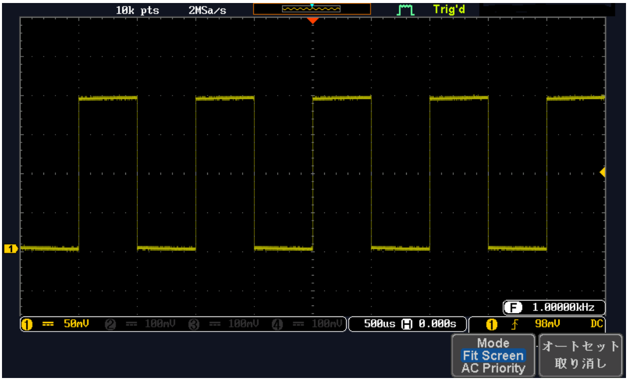
この章では、信号の接続、スケールの調整、プローブの補正をする方法について説明します。新しい環境で本器の操作を開始する前に、機器の性能を最大限に実行できるようにするためにこれらの手順を実行してください。

1. 電源を入れる。	前のページを参照ください。
2. ファームウェア	ファームウェアを最新にアップデートします。

3.	拡張アプリの確認	拡張アプリを必要に応じて追加します	172 ページ
4.	システムのリセット	工場出荷時の設定を呼び出し、システムをリセットします。前面パネルの Default キーを押します。詳細については、272 ページを参照ください。	Default
5.	プローブの取り付け	チャンネル 1 の入力にプローブを取り付け、プローブの選択を CAL 信号出力に接続します。初期設定では 2Vp-p、1kHz の方形波を供給しています。プローブにアッテネータがある場合には、アッテネータを×10 にしてください。	

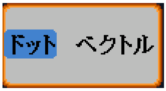


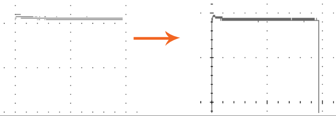
6.	信号を観測する。	*Autoset* キーを押します。方形波が画面中央に表示されます。Autoset の詳細については、35 ページを参照ください。	Autoset



7. 波形表示をベクトルにする

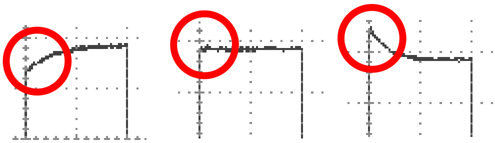
Display キーを押し画面下のボタンで画面表示をベクトルに設定します。



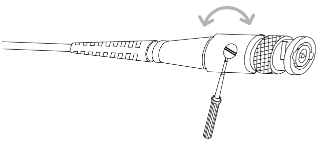


8. プローブの補正

プローブの調整器を回し方形波のエッジ（端）が平坦になるようにしてください。

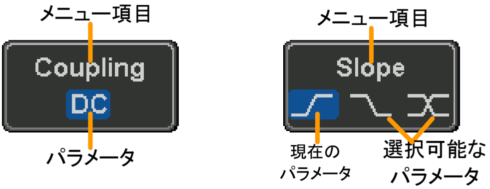


補正不足　通常　過補正



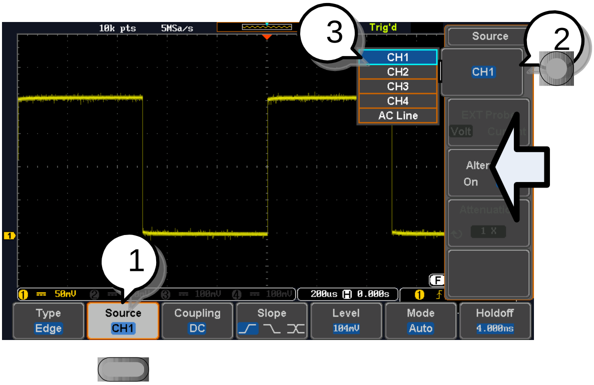
マニュアルの使用方法

概要	この章では、本シリーズを操作するために、このマニュアルで使用する表記規則について説明します。 マニュアルを通して、「メニューキーを押す」は、画面下または画面右の任意のメニューアイコンやパラメータをキーで直接参照します。 マニュアルで値またはパラメータを「切り換える」は、対応するメニューの項目を押してください。メニューの項目を押すと、値またはパラメータが切り換わります。 有効なパラメータが各メニュー項目で明るく表示されます。例えば、下記の例では結合が DC に設定されています。もし、メニューの項目がある値またはパラメータから別の値に切り替えられるとき、使用できるオプションが表示されていて、現在のオプションが明るく表示されています。下記の例では、スロープは、立ち上がりスロープから立ち下がりスロープまたは両スロープに切り替え可能です。



メニューの項目、パラメータ、値の選択	マニュアルで側面メニューパラメータの一つを「選択」とある場合、最初に対応するメニューキーを押し VARIABLE ツマミでパラメータ一覧をスクロールするか値を増減します。

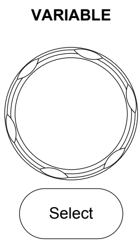
例 1



1. 画面下のメニューキーを押し側面のメニューに利用可能にします。

2. 画面側面のメニューキーでパラメータまたはサブメニュー利用可能にします。

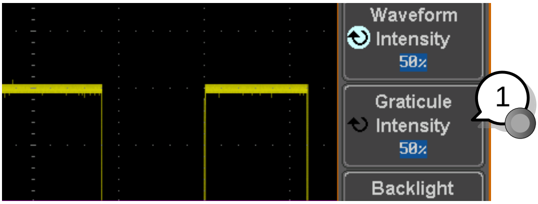
3. サブメニューを利用可能にするか、または可変パラメータを設定するなら、*VARIABLE* ツマミでメニューの項目または値を変更します。*Select* キーで確定し終了します。



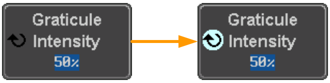
4. 側面のメニューを消すには同じ度単をもう一度押すか、*Menu* キーを押します。

例 2

いくつかの変数については、メニューキーの変数が丸矢印アイコンで表示されているものは、*VARIABLE* ツマミで編集することができます。

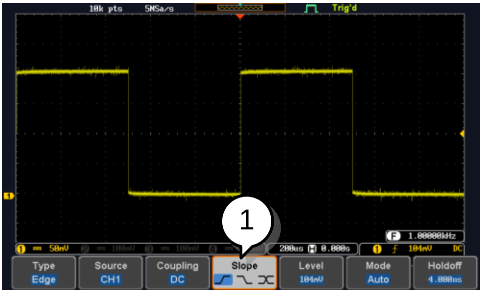


1. 希望するメニューキーを押し選択します。丸矢印が明るく表示されます。

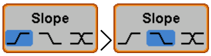


2. *VARIABLE* ツマミで値を編集します。

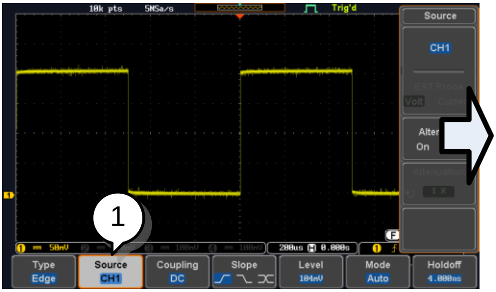
メニューのパラメータを切り替える



1. 画面下のメニューキーを押しパラメータを切り換えます。



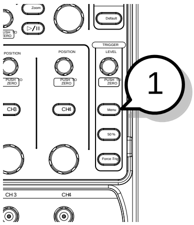
画面側面メニューを非表示にする



1. 画面側面のメニューを非表示にするには、対応する画面下のメニューを押します。
   例：*Source* ソフトキーを押すとソースメニューが非表示になります。

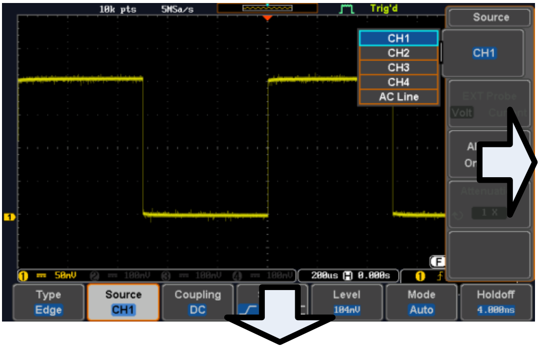
下のメニューを非表示にする

1. 下のメニューを非表示にするにはもう一度関連するファンクションキーを押します。
   例えば、トリガメニューを非表示にするにはトリガメニューキーを押します。

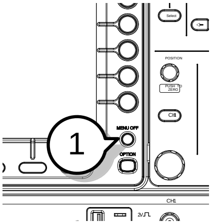


メニューを全て

非表示にする

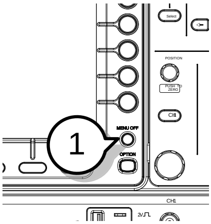


1. *Menu Off* キーを押し側面のメニューを非表示にします。もう一度押す下のメニューが非表示になります。



画面上のメッセージを消す

1. *Menu Off* キーは、画面上に表示されたメッセージを消すことができます。



ヘルプの使用方法

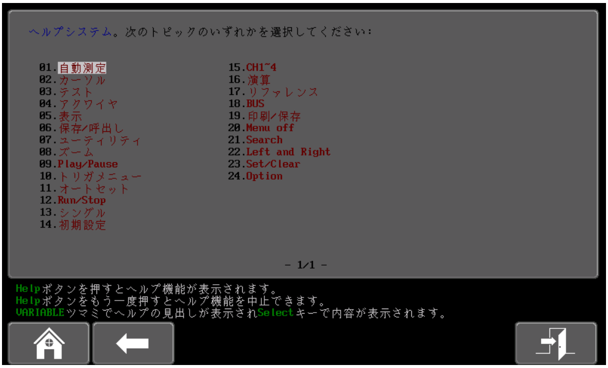
Help キーは、ヘルプメニューにアクセスします。
ヘルプメニューは、前面パネルのキー操作方法などに関する情報を説明しています。

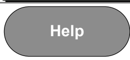
パネル操作

1. *Help* キーを押します。画面がヘルプモードになります。 

2. *VARIABLE* ツマミを回し、希望するヘルプの目次へカーソルを移動します。*Select* キーを押し選択した項目のヘルプが表示されます。

例：ディスプレイキーのヘルプ

3. 

ホームキー	ホームキーを押すとヘルプのメインページ（目次）へ戻ります。	
戻る	戻るキーを押すと前のページへ戻ります。	
ヘルプの解除	Help キーをもう一度押すか EXIT キーでヘルプモードを解除できます。	 

測定

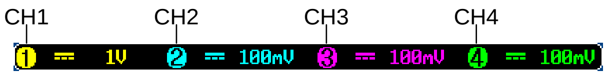
基本測定 34
チャンネルを有効にする 34
オートセット 35
Run/Stop 36
水平ポジション/スケール 37
垂直ポジション/スケール 40
自動測定 41
測定項目 41
測定項目の追加 45
測定項目の削除 46
ゲートモード 47
全測定項目の表示 48
ハイ-ロー機能 49
統計 50
カーソル測定 53
水平カーソルを使用する 53
垂直カーソルを使用する 57
演算機能 60
演算機能について 60
加算/減算/乗算/除算 60
FFT の概要とウインドウ 62
FFT 62
高度な演算 65
拡張演算 66

基本測定

この章では、入力信号を取り込み、観測するのに必要な基本的な操作について説明します。より詳細な操作については、次の章を参照してください。

チャンネルを有効にする

チャンネルをアクティブにする	入力チャンネルを有効にするにはチャンネルキーを押します。 有効になると、チャンネルキーが点灯します。さらに対応するチャンネルメニューが表示されます。 各チャネルは、VOLTS / DIV ダイヤルの横に表示される CH1 : 黄色、CH2 : 青、CH3 : ピンクと CH4 : 緑色に関連付けられています。 チャンネルが有効になると画面下側に下のように表示されます。



チャンネルを非アクティブにする	チャンネルを非アクティブにするには対応するチャンネルキーを再度押します。チャンネルメニューが非表示の場合にはチャンネルキーを二度押してください。(一度目はチャンネルメニューを表示)
初期設定	初期設定状態に戻すには Default キーを押します。

オートセット

概要

オートセット機能は、自動的に入力信号を最適な表示状態になるようにパネルの設定を構成します。
本器は、自動的に次のパラメータを設定します。

- 水平時間
- 垂直感度
- トリガソースのチャンネル

オートセット機能には、Fit Screen モードと AC Priority モード 2 つの動作があります。

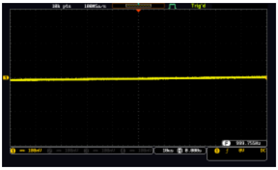
Fit Screen モードは、DC 成分を含んだ信号の全てが最適に表示されるようにします。
AC priority モードは、DC 成分を除いた波形が最適に表示されるようにします。

パネル操作

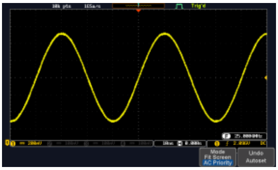
1. 信号を本器に接続します。次に、*Autoset* キーを押します。

2. 波形が画面中央に表示されます。

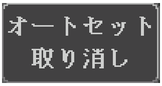
Autoset 前



Autoset 後



3. オートセットの取り消しをするには画面下のメニューの「オートセット取り消し」を押します。

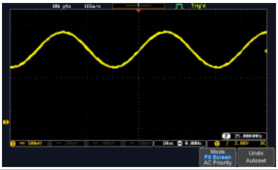


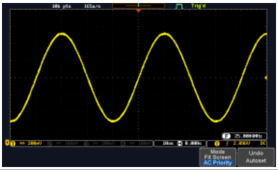
モードの変更

4. *Fit Screen モード*と *AC Priority モード*は画面下のボタンで切り替えます。

5. もう一度 *Autoset* キーを押すと新しいモードで表示されます。

Fit Screen モード　　AC Priority モード





制限

オートセットは以下の状況では機能しません。

- 入力信号の周波数が 20Hz 未満
- 入力信号の振幅が 10mV 未満


注意

オートセット機能では、非表示のチャンネルはチャンネルに信号が入力されていても自動的に有効にはなりません。

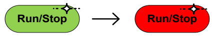
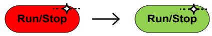
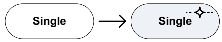
Run/Stop

概要

初期設定では、画面の波形(輝線)は連続で更新されています(RUN モード)。信号の取得を停止し波形を止める(STOP モード)では、波形を柔軟に観察、解析できます。STOP モードになるには、*Run/Stop* キーを押すかシングルトリガモードを使用する 2 つの方法があります。

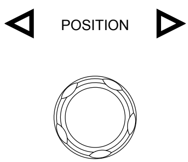
Stop モードのアイコン

Stop モードのとき、Stop アイコンが画面上に表示されます。

	トリガ状態アイコン	
Run/Stop キーによる波形の停止	*Run/Stop* キーを押します。*Run/Stop* キーが赤色に点灯します。波形更新を停止します。	Stop: 
	停止を解除するには *Run/Stop* キーをもう一度押します。*Run/Stop* キーが緑色に点灯し波形更新が再開します。	Run: 
シングルトリガモードによる波形の停止	*Single* キーを押しシングルトリガモードにします。Single キーが点灯します。 シングルトリガモードでは、次のトリガを検出するまでプリトリガモードになります。本器は、トリガを検出し一度波形を更新た後は、Single キーを再度押すか、Run/Stop キーが押されるまで、STOP モードのままになります。	
波形操作	波形は、Run と Stop どちらのモードでも方法は異なりますが移動やスケールは変更できます。詳細については、93 ページ(水平ポジションとスケール)と 101 ページ(垂直ポジションとスケール)を参照ください。	

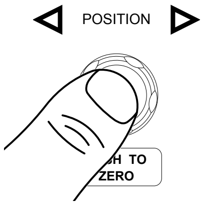
水平ポジション/スケール

より詳細な構成については 93 ページを参照ください。

水平ポジションの設定	水平ポジションツマミで波形を左右に移動します。	

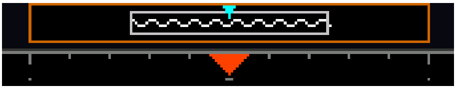
水平ポジションの0 設定

水平ポジションツマミを押すと水平ポジションが0になります。



また、Acquire キーで表示されるResetH Position to 0s のキーでも水平ポジションが0になります。

波形を移動すると画面上のディスプレイバーにディスプレイに表示されている波形部分と波形上の水平のマーカ位置を表示します。

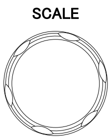


ポジション表示

水平ポジションは、画面グリッドの下部の H アイコン右側に表示されます。

水平スケールの選択

タイムベース(水平時間)を選択するには *SCALE* ツマミを回します。

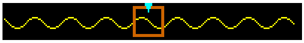


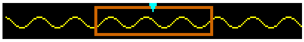
左(低速)、右(高速)

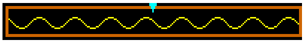
範囲　　1ns/div～100s/div、1-2-5 ステップ

Time/div のレートは、画面下の H アイコン左に表示されます。

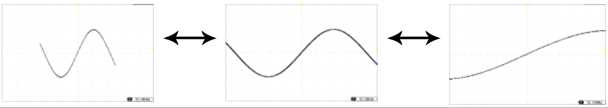
ディスプレイバー　ディスプレイバーは、任意の Time/div で画面にどのくらいの波形が表示されているか示しています。タイムベースを変更すると、ディスプレイバーに波形表示範囲が反映されます。

高速


中速


低速


Stop モード　Stop モードでは、波形のサイズは、スケールに従って変わります。



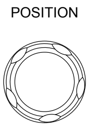
注意　サンプリングレートは、Time/div とレコード長に従って変わります。76 ページを参照してください。

垂直ポジション/スケール

詳細については、101 ページを参照ください。

垂直ポジションの設定

波形を上下に移動させるには、各チャンネルの垂直ポジションツマミを回します。ツマミを押すとポジションが 0 になります。

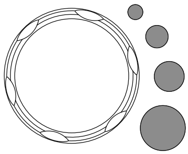


波形が移動させると、移動中に垂直位置が画面に表示されます。

Run/Stop モード	波形は、Run と Stop 中でも移動できます。

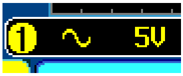
垂直スケールの選択

垂直スケールを変更するには、ツマミを回します。左(低感度)または右(高感度)



範囲	1mV/div～10V/div　1-2-5 ステップ

画面下に各チャンネルの垂直スケールがそれに応じて変更されます。

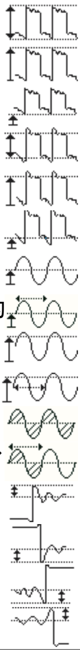
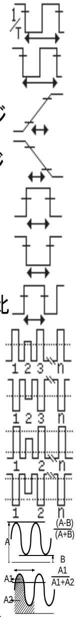


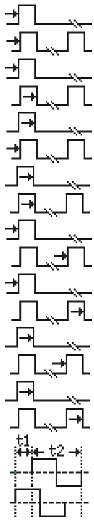
自動測定

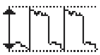
自動測定機能は、電圧/電流、時間と遅延測定の主な項目を測定し更新します。統計機能は波形更新ごとの測定値を記憶し回数分の移動平均・標準偏差を計算します。

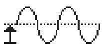
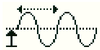
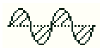
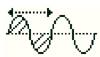
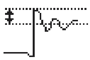
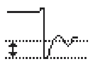
測定項目

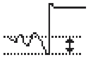
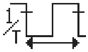
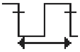
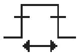
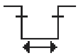
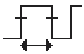
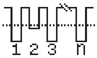
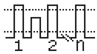
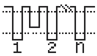
	V/I 測定	時間測定	遅延測定
概要	Pk-Pk	周波数	FRR
	最大	周期	FRF
	最小	立上りエッジ	FFR
	振幅	立下りエッジ	FFF
	ハイ値	+幅	LRR
	ロー値	-幅	LRF
	平均	デューティ比	LFR
	サイクル平均	正パルス数	LFF
	RMS	負パルス数	位相
	サイクルRMS	立上りエッジ数	
	エリア	立下りエッジ数	
	サイクルエリア	%フリッカ	
	ROVシュート	フリッカインデックス	
	FOVシュート		
	RPREシュート		
	FPREシュート		

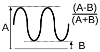
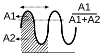
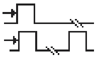
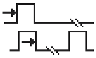
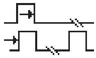
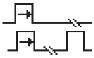
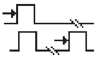
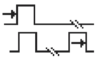
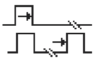



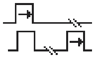
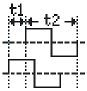


電圧/電流測定	Pk-Pk (peak to peak)		正のピークと負のピーク間の差 (=最大 − 最小)
	最大値		正のピーク
	最小値		負のピーク

振幅		波形全体、画面内またはゲート領域にわたって測定されたグローバルなハイ値とグローバルなロー値との差。 (=ハイ − ロー)
ハイ値		グローバルなハイ値。詳細は、49 ページを参照ください。
ロー値		グローバルなロー値。詳細は、49 ページを参照ください。
平均		波形全体、画面内またはゲート領域内の算術平均値。
サイクル平均		波形全体、画面内またはゲート領域内の最初の 1 サイクル内のすべてのデータ·サンプルで計算されます。
RMS		波形全体、画面内またはゲート領域内の実効値(RMS)。
サイクル RMS		波形全体、画面内またはゲート領域内の最初の 1 サイクルの実効値(RMS)。
エリア		波形の正の面積を測定し、負の面積を減算します。グラウンドレベルで、正の面積と負の面積間の分割されています。
サイクル エリア		サイクルエリアは、ゲート領域で見つかった最初の 1 サイクル内の正の面積−負の面積です。
ROV シュート		立上りオーバーシュート
FOV シュート		立下りオーバーシュート

	RPRE シュート		立上りプリシュート
	FPRE シュート		立下りオーバーシュート
時間測定	周波数		波形の周波数
	周期		波形の周期 (=1/Freq)
	立上り時間		立ち上がり時間は、ローリファレンス値からハイリファレンス値に立ち上がる最初のパルスのリーディングエッジが必要です。
	立下り時間		立ち下がり時間は、ハイリファレンス値からローリファレンス値に立ち下がる最初のパルスのたち下がりエッジが必要です。
	＋幅		正のパルス幅
	－幅		負のパルス幅
	デューティ 比		サイクル全体に対する 信号パルスの比率 =100x(パルス幅/サイクル)
	正パルス数		正のパルス数を測定
	負パルス数		負のパルス数を測定
	立上り エッジ数		正のエッジ数を測定
	立下り エッジ数		負のエッジ数を測定

	%フリッカ		ピーク電圧を平均電圧で割った値を測定
	フリッカインデックス		1 周期の平均超えのエリアを全エリアで割った値を測定
遅延測定	FRR		時間差 ソース 1 の最初の立上りエッジとソース 2 の最初の立上りエッジ
	FRF		時間差 ソース 1 の最初の立上りエッジとソース 2 の最初の立下りエッジ
	FFR		時間差 ソース 1 の最初の立下りエッジとソース 2 の最初の立上りエッジ
	FFF		時間差 ソース 1 の最初の立下りエッジとソース 2 の最初の立下りエッジ
	LRR		時間差 ソース 1 の最初の立上りエッジとソース 2 の最後の立上りエッジ
	LRF		時間差 ソース 1 の最初の立上りエッジとソース 2 の最後の立下りエッジ
	LFR		時間差 ソース 1 の最初の立下りエッジとソース 2 の最後の立上りエッジ

LFF		時間差 ソース 1 の最初の立下りエッジとソース 2 の最後の立下りエッジ
位相		確度で計算されている 2 つの信号の位相差。 $\frac{t1}{t2} \mathrm{x}\, 360°$

注意　内蔵のヘルプで自動測定の定義についての詳細が確認できます。

測定項目の追加

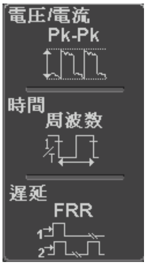
測定項目の追加機能は、任意のチャンネルソースで画面下に最大 8 個まで自動測定項目を表示できます。

測定項目の追加

1. *Measure* キーを押します。

2. 画面下の*測定項目追加*キーを押します。

3. 画面右の電圧/電流、時間または遅延測定を選択し追加したい項目を選択します。



電圧/電流	Pk-Pk、最大値、最小値、振幅、ハイ値、ロー値、平均、サイクル平均、RMS、サイクル RMS、エリア、サイクルエリア、ROV シュート、FOV シュート、RPRE シュート、FPRE シュート

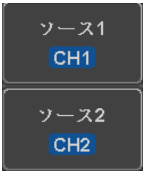
時間　周波数、周期、立上り時間、立下り時間、＋幅、－幅、デューティ比、＋パルス数、－パルス数、正エッジ数、負エッジ数、%フリッカ、フリッカインデックス

遅延　FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, 位相

4. 画面下のウインドウに自動測定が表示されます。チャンネル番号とチャンネルカラーで測定ソースが表示されます。
アナログ入力：黄色= CH1、青色= CH2、ピンク = CH3、緑色= CH4

ソースを選択　測定項目のチャンネルソースは、測定項目を選択する前に選択してください。

1. ソースを設定するには、画面右のメニューからソース 1 またはソース 2 を押しソースを選択してください。ソース 2 は、遅延測定にのみ適用されます。



範囲　ch1～ch4、演算(MATH)

測定項目の削除

個々の測定項目は、「測定項目の削除」を使用することで何時でも消すことができます。

測定項目の削除

1. *Measure* キーを押します。

2. 画面下の*測定項目消去*キーを押します。

3. 測定項目リストから *VARIABLE ツマミ*を回して消去したい項目へ移動します。*Select* キーを押し消去します。

全て消去

全て消去は表示されている全ての測定項目を消去します。

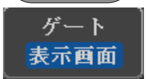
ゲートモード

いくつかの自動測定では、測定範囲をカーソル間などの"ゲート"エリア内に限定することができます。ゲート測定は、速いタイムベースを使用している場合や波形の振幅を測定する場合に便利です。ゲートモードは、オフ(全レコード)、画面、カーソル間の 3 つの方法が可能です。

ゲートモード

1. *Measure* キーを押します。

2. 画面下の*ゲート*を押します。



3. 画面右のゲートメニューから一つを選択します：
オフ(全メモリ)、画面、カーソル間

カーソルを表示	カーソル間を選択するとカーソルが表示されカーソルメニューで編集できます。	52 ページ

全測定項目の表示

全て表示を選択すると電圧/電流と時間測定を表示し更新します。

測定結果を見る

1. *Measure* キーを押します。

2. 画面下メニューから全て表示を押します。

3. 画面右メニューから測定ソースを選択します。

範囲　　ch1～ch4、演算(MATH)

4. 電圧/電流と時間測定の結果が画面に表示されます。

測定を消す　　測定結果を消すには、オフを押します。

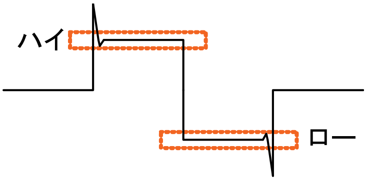
遅延測定	遅延測定は、1 チャンネルのみがソースとして使用されているような測定はこのモードでは使用できません。代わりに個別の測定モードを使用します。（45 ページ）

ハイ-ロー機能

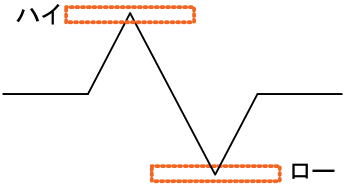
概要

ハイ-ロー機能は、ハイ-ロー測定値の値を決めるための方法を選択するために使用します。

Auto	測定時に各波形の最適なハイ-ロー設定を自動的に選択します。
ヒストグラム	ハイ-ロー値を決めるためにヒストグラムを使用します。このモードでは、プリシュートとオーバーシュートの値を無視します。このモードは、パルス状の波形に特に便利です



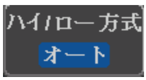
ハイ/ロー	測定された最小値または最大測定値をハイ-ロー値に設定します。



ハイ/ローの設定

1. *Measure* キーを押します。

2. 画面下の*ハイ/ロー*を押します。



3. 画面右のメニューからハイ/ローのタイプを選択します。

ハイ/ロー設定: ヒストグラム、最大/最小 オート

ハイ/ロー設定を初期値に戻す

ハイ/ロー設定を初期値に戻すには*デフォルト*を押します。

統計

概要

統計(Statistics)機能は、選択した自動測定から統計を表示します。以下の情報は、統計関数を使って表示されます。

値	現在の測定値
平均	平均値は、自動測定結果の数から計算されます。平均値を決定するために使用されるサンプル数は、ユーザ一定義することができます。
最小値	最小値は、選択された自動測定項目の一連の測定結果から観察されます。
最大値	最大値は、選択した自動測定項目の一連の測定結果から観察されます。

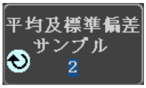
標準偏差	現在の測定値の平均からの分散を返します。標準偏差は分散値の平方根に等しい。標準偏差を測定することは、例えば、信号のジッタの程度を決定することができます。 標準偏差を決定するために使用されるサンプル数は、ユーザー定義することができます。

ハイ-ローの設定

1. *Measure* キーを押します。

2. 少なくとも 1 つ自動測定を選択します。　45 ページ

3. *平均及標準偏差*を押し平均値と標準偏差の計算に使用するサンプル数を設定します。波形取込みの回数となります。



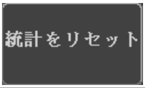
サンプル数: 2～1000

4. 画面下のメニューから*統計*を押し統計機能をオンします。

5. 統計が、画面下部に表で表示されます。

統計のリセット

統計計算をリセットするには、*統計のリセット*を押します。



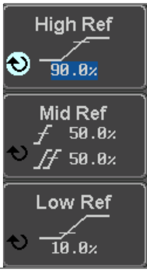
メモ

自動測定の全項目は FIFO 形式で回数分メモリに保存され移動平均・標準偏差を計算します。
リセット時はすべての測定項目メモリが現在の値で更新されます。

リファレンスレベル

概要

リファレンスレベル設定は立上り時間などの時間測定のための基準を設定します。



High Ref: ハイのレベルを設定します。

Mid Ref: 基準波形と比較波形の中心レベルを設定します。

Low Ref: ローのレベルを設定します。

パネル操作

1. *Measure* キーを押します。

2. 画面下の *Reference Levels* を押します。

3. 右メニューで項目を選択し値を設定します。
ハイとローが逆転しないようにしてください。

High Ref	0.0% ～ 100%
Mid Ref(1)	0.0% ～ 100%
Mid Ref(2)	0.0% ～ 100%
Low Ref	0.0% ～ 100%

初期化

4. *Set to Defaults* を押すと設定が初期値に戻ります。

カーソル測定

水平または垂直カーソルは、演算波形と波形測定の位置と値を表示するために使用します。これらの結果は、電圧、時間、周波数、およびその他の演算操作をカバーしています。オフにしない限り、カーソルは（水平、垂直、または両方）が有効な場合、それらは画面に表示されます。（92ページ）

水平カーソルを使用する

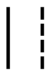
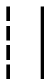
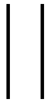
パネル操作/範囲

1. *Cursor* キーを一度押します。

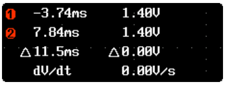
2. まだ、選択されていない場合、画面下のメニューから *H カーソル*を押します。

3. H カーソルが選択されている場合は、繰り返し *H カーソル*キーを押すか、または *Select* キーで選択されているカーソルを切り替えます。

または

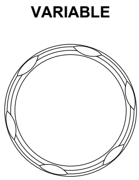
範囲	説明
	カーソル (❶) が移動します。カーソル(❷) は固定です。
	カーソル (❷)が移動します。カーソル(❶) は固定です。
	カーソル(❶+❷)が一緒に移動します。

4. カーソル位置の情報が画面左上に表示されます。



カーソル1	Hor. 位置、電圧/電流
カーソル2	Hor. 位置、電圧/電流
△	デルタ (カーソル間の差)
dV/dt または dI/dt	

5. *VARIABLE ツマミ*を使用してカーソルを左右に移動します。



単位の選択

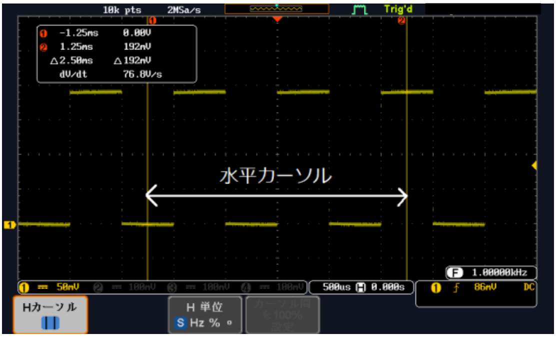
6. 水平ポジションの単位を変更するには *H 単位*を押します。

単位	S、Hz、% (レート)、°(位相)

位相またはレートの基準

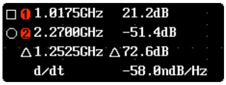
7. 現在のカーソル位置を 0%と 100%レートまたは、0°と 360°位相のリファレンスを設定するには *カーソル間を 100 %に設定.*を押します。

例



FFT

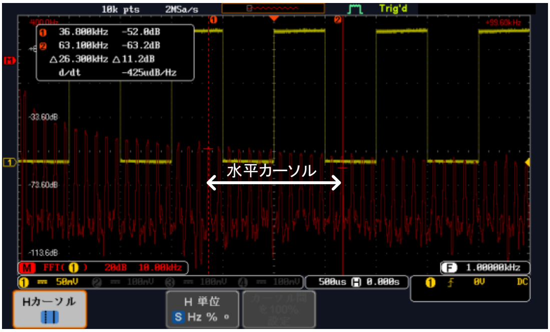
FFT カーソルは、異なる垂直単位を使用します。FFT の詳細については、62 ページを参照ください。



カーソル❶	Hor. 位置、dB/Voltage
カーソル❷	Hor. 位置、dB/Voltage
△	デルタ(カーソル間の差)

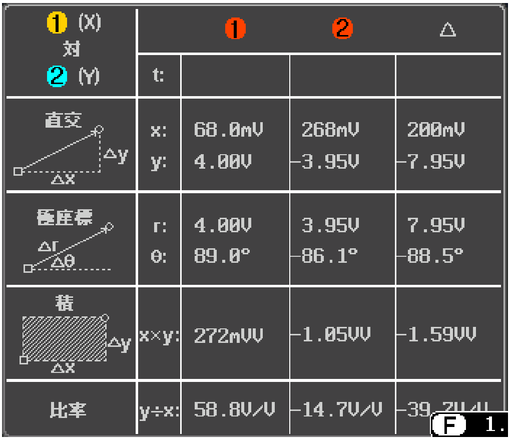
dV/dt または d/dt

例



XY モード

X-Y モードのカーソルは、X 対 Y 測定の数値を測定します。

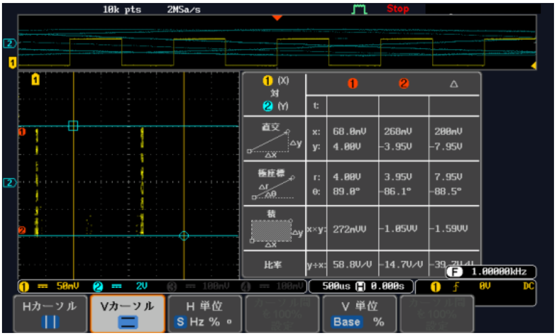


カーソル❶ 時間、直交、極座標、積、比.

カーソル❷ 時間、直交、極座標、積、比

△ デルタ(カーソル間の差)

例



垂直カーソルを使用する

パネル操作/範囲

1. *Cursor* キーを二回押します。  x2

2. まだ選択されていない場合、画面下の *V Cursor* を押します。 

3. V カーソルが選択されている場合は、繰り返し V カーソルキーを押すか、または Select キーで、選択されているカーソルを切り替えます。 

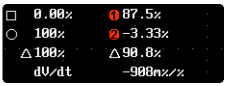
または 

範囲

カーソル (❶) が移動します。カーソル (❷) は固定です。

カーソル (❷)が移動します。カーソル (❶) は固定です。

カーソル(❶+❷)が一緒に移動します。

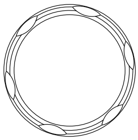
4. カーソル位置の情報が画面左上に表示されます。 

□、○	時間：カーソル 1、カーソル 2
❶、❷	電圧/電流：カーソル 1、カーソル 2
△	デルタ(カーソル間の差)

dV/dt または dI/dt

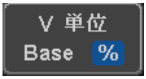
5. *VARIABLE ツマミ*を使用してカーソルを上下に移動します。

VARIABLE



単位の選択

6. 垂直ポジションの単位を変更するには *V 単位*を押します。

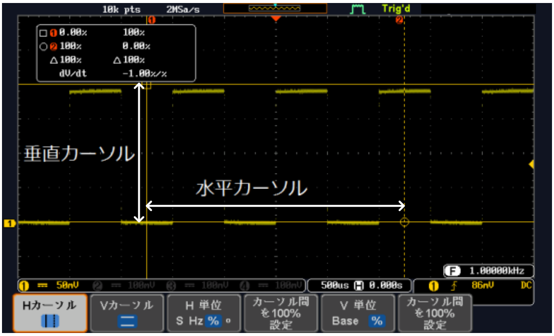


単位	基本(ソース波形の単位)、%(比)

ベースまたはレシオのリファレンス

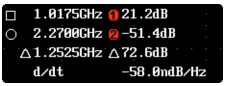
7. 現在のカーソル位置を 0%と 100%
または 0°と 360°位相のリファレンスを設定するには*カーソル間を100 %に設定.*を押します。

例



FFT

FFT は、内容が異なります。
FFT の詳細については 62 ページを参照ください。



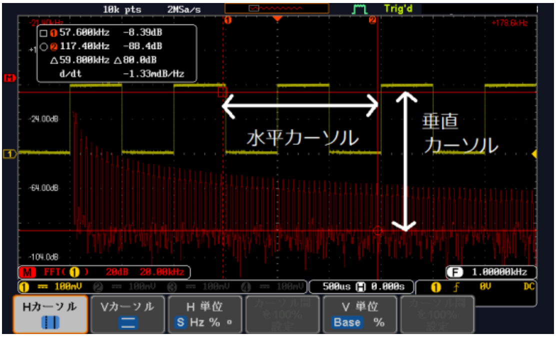
□、○ 周波数/時間:カーソル 1、カーソル 2

❶、❷ dB/V:カーソル 1、カーソル 2

△ デルタ(カーソル間の差)

d/dt

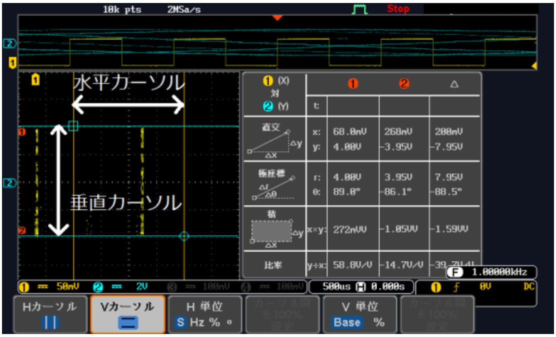
例



XY モード X-Y モードのカーソルは、X 対 Y 測定の数値を測定します。

カーソル ❶ 時間、直交、極座標、比.
カーソル ❷ 時間、直交、極座標、比
△ デルタ(カーソル間の差)

例



演算機能

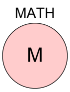
演算機能について

概要	演算機能は、加算、減算、乗算、除算、FFT または入力信号やリファレンス波形（REF1～4）を使用した高度な演算を実行し画面上に結果を表示します。演算結果の波形特性は、カーソルを使って測定できます。	
加算 (+)	2 つの信号を加算します。	
	ソース	CH1～4、Ref1～4
減算 (–)	二つの信号間の振幅を減算します。	
	ソース	CH1～4, Ref1～4
乗算 (×)	二つの信号を乗算します。	
	ソース	CH1～4、Ref1～4
除算 (÷)	2 つの信号の振幅を割り算します。	
	ソース	CH1～4、Ref1～4

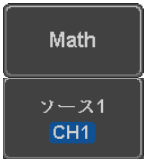
加算/減算/乗算/除算

パネル操作

1. *Math* キーを押します。



2. 画面下の *Math* キーを押します。



3. 画面右メニューから*ソース 1* を選択します。

   範囲　　CH1～4、Ref1～4

演算で四則演算を選択します。

   範囲　　＋、ー、×、÷

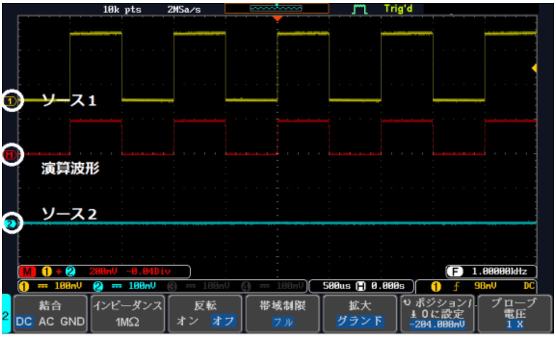
画面右メニューから*ソース 2* を選択します。

範囲　　CH1～4、Ref1～4

演算測定の結果が画面に表示されます。演算波形の垂直スケールが画面下部に表示されます。

左から：演算機能、ソース 1、演算内容、ソース 2、 単位/div

例



ポジションと単位　演算波形を垂直方向に移動するには画面右のポジションキーを押し *Variable* ツマミを回して移動します。

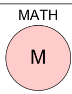
範囲　　–12.00 Div ～ +12.00 Div

単位/div 設定を変更するには*単位/Div* を押します。次に *VARIABLE ツマミ*を回し、値を変更します。

表示される単位は、選択した演算子や、選択したチャンネルのプローブ設定が電圧か電流かに依存します。

演算子:	単位/div:
乗算	VV、AA または W
除算	V/V、A/A
加算/減算	V または A

演算機能をオフする　画面から演算結果の波形をオフするには Math キーをもう一度押してください。



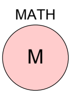
FFT の概要とウインドウ

FFT の概要	信号に対して FFT 演算を実行し表示します。 FFT ウインドウには次の 4 種類が用意されています：ハニング、ハミング、レクタンギュラ（方形）、ブラックマン。 波形同時表示が不要な場合はスペクトラムアナライザライクな高速 FFT アナライザの機能を利用してください。また、波形表示画面と FFT 表示画面を分離する拡張アプリケーションが用意されています。	
ハニング FFT ウインドウ	周波数分解能	良い
	振幅分解能	良くない
	最適な測定	周期的波形の周波数測定
ハミング FFT ウインドウ	周波数分解能	良い
	振幅分解能	良くない
	最適な測定	周期的波形の周波数測定
レクタンギュラ（方形） FFT ウインドウ	周波数分解能	とても良い
	振幅分解能	悪い
	最適な測定	単発現象 (このモードはウインドウを利用しないのと同じです)
ブラックマン FFT ウインドウ	周波数分解能	悪い
	振幅分解能	とても良い
	最適な測定	周期波形の振幅測定

FFT

パネル操作

1. *Math* キーを押します。



2. 画面下メニューの *FFT* を押します。

3. 画面右メニューのソースを押し、*VARIABLE* ツマミを回して移動し *Select* キーでソースを選択します。

範囲　CH1～4、Ref1～4

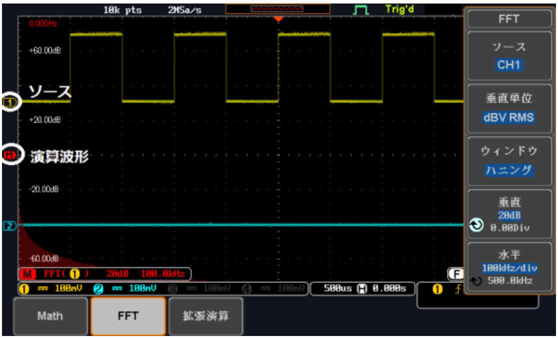
4. 画面右メニューの垂直単位キーを押し垂直感度の単位を選択します。

範囲　リニア RMS、dBV RMS

5. 画面右メニューの *ウインドウ*キーを押しウインドウの種類を選択します。

範囲　ハニング、ハミング、レクタンギュラ、ブラックマン

6. FFT の結果波形が表示されます。FFT では、水平スケールが時間から周波数に、垂直スケールが電圧(電流)から dB/RMS(リニア RMS)に変わります。



垂直ポジションとスケール

FFT 波形を垂直方向に移動するには画面右メニューの垂直(Vertical)を押しXXXXDiv を明るくさせ、*VARIABLE ツマミ*を回して移動させます。

範囲　　–12.00 Div ～+12.00 Div

FFT 波形の垂直スケールを選択するには、画面右メニューの*垂直*を押しxxxdB を明るく表示させ、*VARIABLE ツマミ*を回して選択します。

範囲　　2mV～1kV RMS、1～20 dB

水平ポジションとスケール

FFT 波形の水平ポジションを移動するには、画面右メニューの水平を押しxxxHz を明るく表示させ、*VARIABLE ツマミ*を回して選択します。

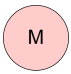
範囲　　0Hz ～ サンプリング周波数の 1/2

FFT 波形の水平スケールを選択するには、画面右メニューの水平を押しxxxHz/div を明るく表示させ、*VARIABLE ツマミ*を回して選択します。

FFT 表示をクリアする

FFT 波形を画面から消すには *Math* キーをもう一度押します。

MATH



分割表示オプション

入力波形表示画面と FFT 表示画面を分離して表示するオプションアプリケーションがホームページに掲載されています。ダウンロードしてインストールしてご利用ください。

高度な演算

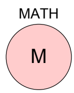
概要	拡張演算機能は入力を波形、リファレンス波形、自動測定の結果をもとに数式を作成して行います。 数式に使用できる関数を以下に示します。	
表示	演算式を表示します。	
ソース	入力をを選択します。	
	範囲	CH1～4, Ref1～4
関数	数学式を記述します。	
	利用可能関数	Intg, Diff, log, Ln, Exp, Sqrt, Abs, Rad, Deg, Sin, Cos, Tan, Asin, Acos, Atan
ソース	ソース波形を選択します。	
	ソース	CH1～4, Ref1～4
式	以下の演算子とかっこが使用できます。	
	演算子	+, -, *, /, (,), !(, <, >, <=, >=, ==, !=, ||, &&
数値	数値の形式は複数存在します。	
	形式	整数、小数、浮動小数点数
自動測定	使用可能な自動測定の項目	

Pk-Pk, Max, Min, Amp, High, Low, Mean, CycleMean, RMS, CycleRMS, Area, CycleArea, ROVShoot, FOVShoot, Freq, Period, Rise, Fall, PosWidth, NegWidth, Dutycycle, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase, RPRFShoot, FPREShoot, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges

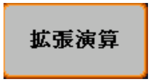
拡張演算

パネル操作

1. *Math* キーを押します。

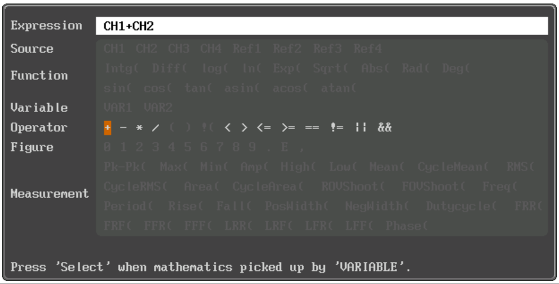


2. 画面下メニューの*拡張演算*を押します。



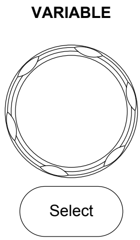
3. 画面右メニューの Edit Expression を選択します。

4. 関数の編集画面が表示されます。



5. Clear を押すと式がクリアされます。

6. Variable ツマミと Select キーで式を作成します。
Variable ツマミで項目を source, function, variable, operator, figure ,measurement から選択し、Select キーを押します。使用できないパラメータはグレーアウトの表示となっています。

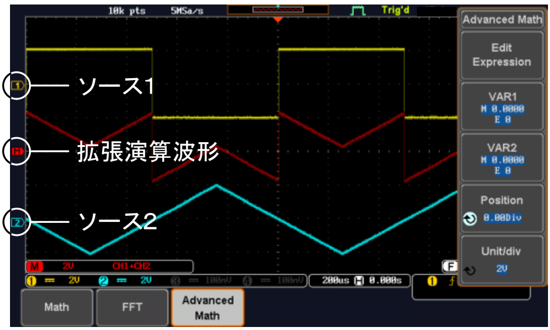


バックスペース

7. バックスペースを押すと最後の文字が消去されます。

8. 入力が完了したら OK Accept を押します。

作成例
CH1 + CH2



VAR1、VAR2 の設定

9. VAR1 または VAR2 を押すことで VAR1 と VAR2 の値を設定できます。

10. 仮数(Mantissa)を押します。

矢印キーで桁を選択し、Variable ツマミで数値を設定します。

11. 指数(Exponent)を押します。

Variable ツマミで数値を設定します。

12. 戻るで設定完了です。

ポジションと単位

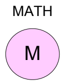
13. 演算波形を垂直方向に移動するには、ポジションキーを押し VARIABLE ツマミを回して移動させます。

範囲　　–12.00 Div ～ +12.00 Div

14. 演算波形の垂直スケールを選択するには、単位/div を押し *VARIABLE* ツマミを回して選択します。

拡張演算波形を消す。

画面から拡張演算波形を消すには *Math* キーをもう一度押します。



構成

アクイジション.. 72
アクイジションモードの選択 72
X-Y モードの波形を表示 74
レコード長の設定 76
セグメントメモリ アクイジションの概要 77
セグメント表示 78
セグメントの数を設定します。 78
セグメントメモリの実行 79
セグメントメモリの移動 82
各セグメント間を再生 83
セグメントの測定 83
自動測定.. 84
セグメント情報 87
画面 88
波形をドットまたはベクトルで表示 88
パーシスタンスのレベルを設定する.................................. 88
輝度レベルを設定します。 89
画面目盛を設定.. 91
波形更新の停止(Run/Stop)... 91
メニューをオフにする 92
水平ビュー 93
波形を水平方向に移動する。 93
水平スケールの選択 94
水平方向への拡大 95
波形更新モードの選択 95
水平方向に波形をズーム(拡大)する 96
Play/Pause.. 98
垂直ビュー(チャンネル)..................................... 101
波形のポジションを垂直方向に移動する......................101
垂直スケールの選択 101

結合モードの選択 102
入力インピーダンス 103
波形を垂直方向に反転する 103
帯域制限 103
GND/画面中央からの垂直方向への拡大 104
プローブタイプの選択 105
プローブ減衰率の選択 106
スキュー補正の設定 106
BUS キー 108
シリアルバス表示 108
シリアルバス 109
シリアルバスの概要 109
UART シリアルバス設定 110
I2C シリアルバス設定 112
SPI シリアルバス設定 114
CAN バス設定 116
LIN バス設定 118
共通設定 119
バスのエンコーディング 119
しきい値設定 119
シリアルバスのイベントテーブル 121
イベントテーブルのフォーマット 124
シリアルバスのラベル設定 125
シリアル･バスでのカーソルの使用 127
トリガ 128
トリガタイプの概要 128
トリガパラメータの概要 130
ホールドオフ時間の設定 135
トリガモードの設定 136
エッジトリガを使用する 136
高度な遅延トリガを使用する 138
パルストリガを使用する 139
ビデオトリガ 141
ラントトリガ 142
Rise and Fall トリガ 144
タイムアウトトリガ 145
バストリガ 148
UART バストリガ設定 148

I²C バストリガ設定 149
SPI バストリガ設定 152
CAN バストリガ設定 154
LIN バストリガ設定 156
バストリガモード 158

サーチ 159

サーチイベントの構成 159
サーチ設定をトリガへコピーまたはトリガからコピーする 161
サーチイベントのナビゲーション 161
サーチマーカを保存 162
シングルサーチイベントの設定/クリア 163
FFT ピーク 164

システム情報 / 言語 168

メニュー言語の設定 168
システム情報を見る 168
メモリの消去 169

アクイジション

アクイジション処理はアナログ入力信号をサンプリングし、内部処理のためにデジタルフォーマットに変換します。

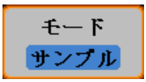
アクイジションモードの選択

概要	アクイジションモードは、サンプルの波形を再構成する方法を決めます。	
	サンプル	デフォルトのアクイジションモードです。各アクイジションから全てのサンプルが使用されます。
	ピーク	各アクイジション間隔(バケット)で最小値と最大値のペアのみを使用します。このモードは、信号の異常なグリッチを捕捉するのに有効です。
	平均	複数回取得したデータを平均化します。このモードは、波形を低ノイズで表示する場合に便利です。 平均数を選択するには、*Variable* ツマミを使用します。 平均回数:2、4、8、16、32、64、28、256

パネル操作

1. *Acquire* キーを押します。

2. アクイジションモードを設定するには画面下のモードを押します。



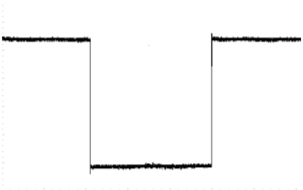
3. 画面右メニューからのアクイジションモードを選択します。

4. 平均を選択した場合の平均回数を設定します。

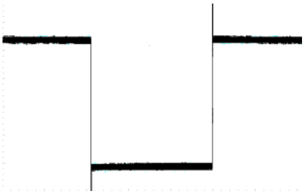
モード	サンプル、ピーク、平均
平均回数	2、4、8、16、32、64、128、256

例

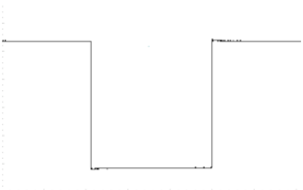
サンプル



ピーク検出



平均(256 回)



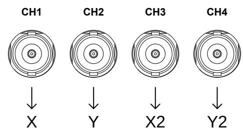
X-Y モードの波形を表示

概要

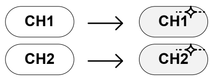
X-Y モードは、チャネル 2 の入力とチャンネル 1 の入力を X-Y 表示します。4 チャネルモデルでは、さらにチャネル 3 の入力とチャネル 4 の入力も X-Y 表示することができます。このモードでは、波形の位相を観測することができます。
リファレンス波形も X-Y モードに使用できます。
Ref1 と Ref2、Ref3 と Ref4 が X-Y 表示できます。
リファレンス波形を使用するのは、チャンネル入力を使用するのと同じです。

接続

1. チャンネル 1 (X 軸)とチャンネル 2 (Y 軸)またはチャンネル 3 (X2 軸)とチャンネル 4 (Y2 軸)に信号を接続します。

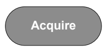


2. 組み合わせチャンネルが表示されていることを確認してください。(CH1 と CH2 または CH3 と CH4).
非表示の場合はチャンネルをオンしてください。チャンネルキーが点灯している場合、チャネルはオンです。



パネル操作

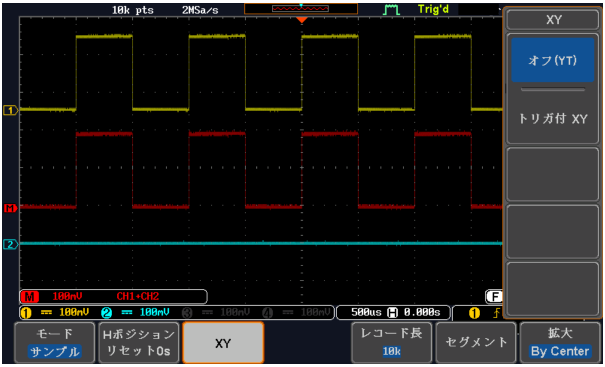
1. *Acquire* キーを押します。



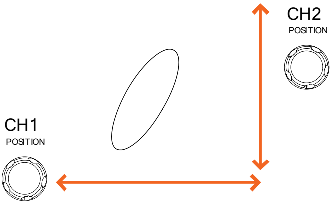
2. 画面下メニューの *XY* を押します。

3. 画面右のメニューから*トリガ付き XY* を選択します。

X-Y モードは、上下 2 画面に分割します。画面上部分は、全体波形を表示します。
画面下部は、X-Y モードを表示します。



X-Y 波形のポジションを移動するには、垂直ポジションツマミを使用します：チャンネル 1 のツマミは X-Y 波形を水平方向に移動し、チャンネル 2 のツマミは X-Y 波形を垂直方向に移動します。
同様に、X2 と Y2 軸はチャンネル 3 とチャンネル 4 のポジションツマミで移動できます。



水平ポジションツマミと *Time/div* ツマミは X-Y モードでも使用できます。

X-Y モードをオフにする	X-Y モードをオフにするにはオフ(YT)を選択します。	
XY モード	X-Y モードでカーソル機能が使用できます。詳細については、カーソル測定(52 ページ)を参照ください。	52 ページ

レコード長の設定

概要

記録できるサンプル数は、レコード長で設定できます。自動設定は、本器の設定に依存して、利用可能な最大レコード長にレコード長を設定します。

本器の最大レコード長は、チャネルが有効で、トリガモードがノーマルまたはシングルショットが使用されているか、有効なチャネル数によって異なります。下表に各トリガモードで使用可能なレコード長を説明します。

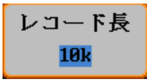
制限事項

レコード長	Normal	Zoom	FFT	FFT in Zoom Window
1k	○	×	○	×
10k	○	○	○	○
100k	○	○	○	○
1M	○	○	○	×
10M	○	○	×	×

パネル操作

1. *Acquire* キーを押します。

2. 画面下の*レコード長*キーを押し Auto またはショートモードを選択します。



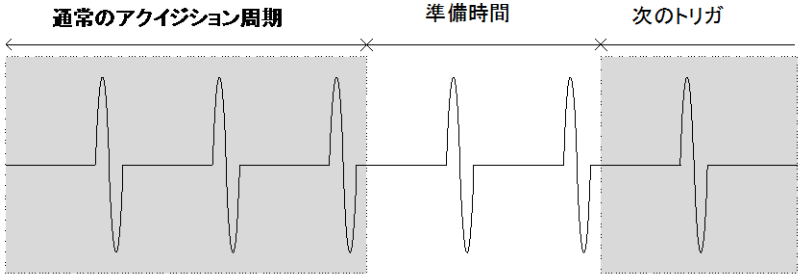
注意

レコード長を変更するとサンプリングレートも変わります。

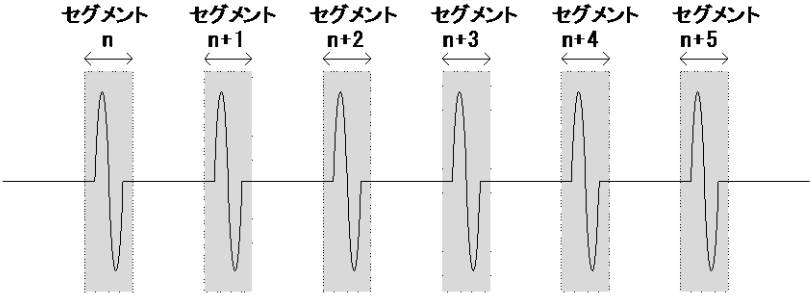
セグメントメモリ アクイジションの概要

本機能は追加機能です。
セグメントメモリ機能は、アクイジションメモリのメモリ長を分割して波形を記録することができます。セグメントの最大数は、チャンネル選択により変わります。セグメントメモリは、トリガがかかる毎に、1 つのセグメントメモリにデータを取得します。この機能は、トリガイベントごとに波形データを記録するため重要なイベントをメモリを最適に使用することができます。この機能を使用すれば、信号が非アクティブ状態を無視して、間欠的な信号イベントを効率的に取得することができます。
例えば、通常オシロスコープは、アクイジションメモリがいっぱいになるまで信号をキャプチャし次のトリガを待ち、トリガがかかるとまた、信号をキャプチャします。この場合、キャプチャできないイベントが発生したり、複数のイベントをキャプチャするために分解能を低くする必要があります。しかし、セグメントメモリ機能は、発生したイベントを効率的に詳細にキャプチャできます。この機能について下図で説明します。

通常のアクイジション例：



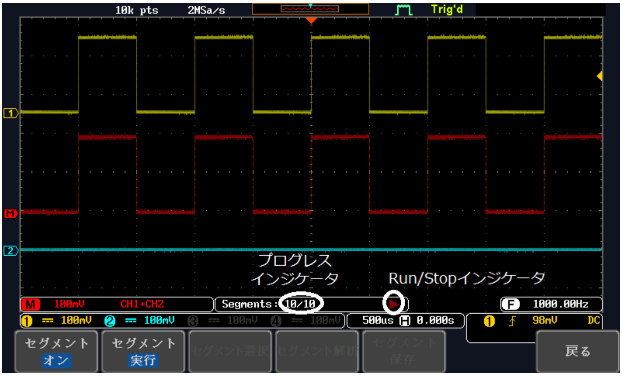
セグメントメモリのアクイジション例：



上図に示すように、同じアクイジションメモリ上に効率的にキャプチャできるイベントの数を増やすためにメモリをセグメントに分割します。各セグメント間のトリガ準備時間が必要ないため、セグメントメモリ機能は特に高速信号のキャプチャに有効です。正確な信号のタイミングも測定できるように、各セグメント間の時間も記録されます。

また、セグメントメモリ機能はキャプチャした全てのセグメントの統計計算や各セグメントの自動測定をサポートしています。

セグメント表示



プログレス インジケータ	 セグメント設定数に対するキャプチャされたセグメント数を表示します。
Run/Stop インジケータ	Stop：セグメントのデータ取得を完了しているか停止しています。 Run：セグメントメモリの取得が可能です。

セグメントの数を設定します。

注意	セグメント機能を使用する前に、使用したい信号に応じて、トリガの設定を行ってください。トリガ設定については、128 ページを参照ください。

パネル操作

1. *Acquire* キーを押します。

2. 画面下メニューの *セグメント*キーを押します。画面下がセグメントメニューに変わります。

3. 画面下メニューの *セグメントの選択*キーを押しセグメント数を設定します。

機能	セグメント数	
セグメント数	1～29000	(レコード長：1k)
	1～2900	(レコード長：10k)
	1～290	(レコード長：100k)
	1～20	(レコード長：1M)
	1、2	(レコード長：10M)
最大値に設定	レコード長に対応した最大に設定	
最小値に設定	1 に設定	

注意

セグメント数の設定キーはセグメントがオフか STOP モードの時に設定できます。

セグメントメモリの実行

注意

セグメントメモリ機能を使用する前に、測定したい信号に応じて、トリガの設定をしてください。

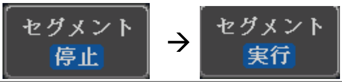
トリガ設定を構成するには 128 ページを参照してください。

セグメントの実行

1. 画面下メニューを *セグメント オン*に切り換えます。

→

2. セグメント停止キーを押してセグメント実行にします。

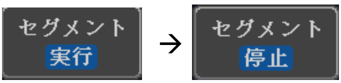


3. 本器はトリガがかかると自動的にデータをセグメントメモリへキャプチャを開始します。セグメントメモリのキャプチャ進行状況は、プログレスインジケータに表示されます。

4. 実行中は、RUN インジケータが表示され、セグメントアイコンに実行が表示されます。
セグメントの取得は、1 から設定値まで順次増加していきます。

4.

5. セグメントの取得が完了したら画面下の *セグメント停止*キーを押してください。



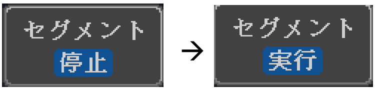
5. または、代わりに *Run/Stop* キーをもう一度押しセグメントを停止してください。

6. STOP モードでは STOP インジケータが表示されます。

この状態で、取得したセグメントを解析したり移動したりする準備ができています。

セグメントの再実行

1. セグメントを再実行するには、セグメントの停止キーを押しセグメント実行に切り換えます。
   または、代わりに *Run/Stop* キーをもう一度押します。



または、代わりに *Run/Stop* キーをもう一度押します。

2. セグメントの取得が完了にたら上記ステップ 3 と 4 を実行します。

注意 トリガ条件、水平スケール、垂直スケール、垂直ポジションなどを変更するとセグメント実行を最初(1番)からやり直します。

セグメントメモリの移動

概要

セグメントメモリの取得が完了した後、いつでも各セグメントをナビゲートすることができます。

操作

1. 画面下の*セグメント選択*キーを押します。このキーは、停止モードのとき使用可能です。

2. 目的のセグメントに移動するには、画面右メニューから*現在のセグメント*キーを押して、*VARIABLE ツマミ*を回して目的のセグメントにスクロールします。
あるいは、***最大値に設定***または*最小値に設定*キーで、それぞれ最初と最後のセグメントにジャンプすることができます。

3. 選択したセグメントの時間的な位置は、最初のセグメントメモリの時間を基準にして*セグメント時間*キーに表示されます。

各セグメント間を再生

概要	セグメントメモリの取得が完了した後、Play/Pauseキーで各セグメント間を再生することができます。

操作

1. セグメント停止の状態であることを確認してください。詳細は、79 ページを参照ください。
2. *Play/Pause* キーを押し取得したセグメントを順番に再生していきます。 ►/II

- *Play/Pause* キーをもう一度押すと再生を一時停止します。
- 最後のセグメントまで再生したとき *Play/Pause* キーをもう一度押すと順番を逆に再生します。

セグメントの測定

概要	セグメントメモリ機能は、測定メニューの自動測定と組み合わせて使用できます。

セグメント測定	この機能は、セグメント上で統計計算を実行したり、測定結果の一覧を表示します。
セグメント情報	取得したすべてのセグメントのサンプリングレート、メモリ長などの一般的な情報を表示します。

自動測定

概要

セグメント測定機能は、統計 BIN 設定内のセグメントの自動測定や各自動測定の結果を一覧表示することができます。

統計　設定した BIN 内の自動測定結果の統計を表示します。複数のセグメントの統計結果を簡単に観測できます。例えば、統計機能は、各 bin の測定結果数と選択された自動測定の各 bin の範囲を表示します。

一覧　現在選択されている全自動測定の結果を一覧表示します。最大 8 個の自動測定結果を表示できます。

注意

セグメントメモリで自動測定を使用するには、セグメントを実行する前に *Measure* メニューから自動測定を選択し測定を実行しておく必要があります。
デジタルチャネルでは、この機能を使用することはできません。

設定

Measure キーを押し、*測定項目追加*メニューから信号のソースを選択します。

測定項目の追加にすいては 41 ページを参照ください。

操作

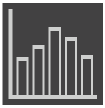
1. セグメントメニューから*セグメント解析*キーを押します。

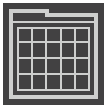
注意:

このキーは、セグメントの停止モードで使用できるようになります。

2. *セグメント測定*キーを押します。

3. 画面右メニューから統計または測定一覧のいずれかを選択します。


統計


リスト

4. 統計テーブルまたは測定一覧が画面に表示されます。

注意：　セグメント数ガ多い場合には、統計計算や測定一覧により時間がかかるので注意してください。

5. 統計測定では、*プロットソース*キーを押し統計計算に使用する自動測定項目を選択します。
統計は、自動測定項目を一度に一項目のみ表示できます。

6. 測定一覧については、*ソース*キーを押しチャンネルを選択します。

範囲	CH1～CH4

統計結果

この機能は、ユーザー定義した統計範囲の数で選択した自動測定の測定結果をビンします。この機能は、簡単に多数のセグメント統計を表示することができます。

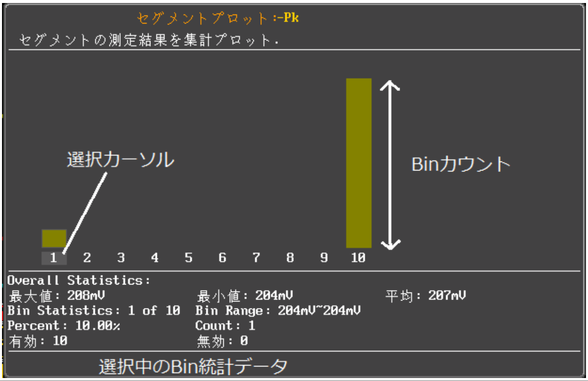
設定

1. 統計のための BIN（統計範囲）数を選択するには、*分割*キーを押し *Variable* ツマミで BIN の数を設定します。

範囲　　1～20bin

2. *Select* キーを押し、*Variable* ツマミで各 BIN の測定結果を観測します。

例：統計

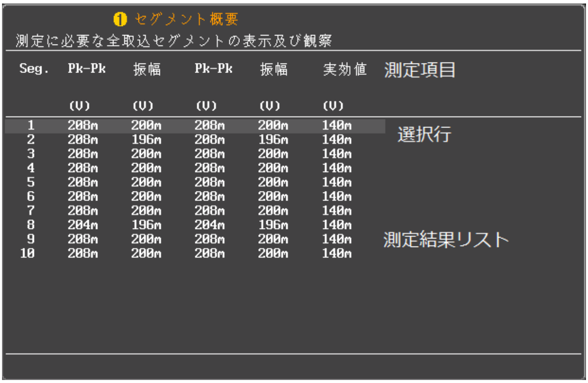


測定一覧　　セグメントの全ての測定結果をリストに入れます。全ての現在選択されている自動測定結果をリストします。

設定

1. *選択*キーを押し、*Variable* ツマミで各セグメント間をスクロールします。

例：測定リスト



Seg.	Pk-Pk (V)	振幅 (V)	Pk-Pk (V)	振幅 (V)	実効値 (V)
1	208m	200m	208m	200m	140m
2	208m	196m	208m	196m	140m
3	208m	200m	208m	200m	140m
4	208m	200m	208m	200m	140m
5	208m	200m	208m	200m	140m
6	208m	200m	208m	200m	140m
7	208m	200m	208m	200m	140m
8	204m	196m	204m	196m	140m
9	208m	200m	208m	200m	140m
10	208m	200m	208m	200m	140m

セグメント情報

操作

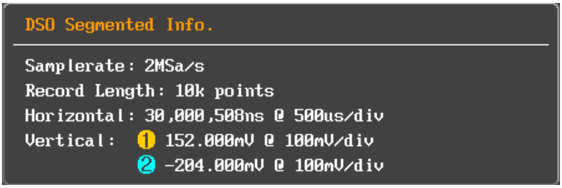
1. 画面下メニューの*セグメント解析*キーを押します。

   注意：このキーは、STOP モードの時のみ有効です。

2. *セグメント情報*.キーを押します。

3. セグメントメモリの一般的な設定情報の表が画面に表示されます。

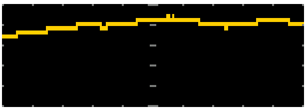
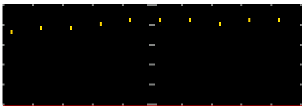
   情報：　サンプルレート、レコード長
   水平スケール、垂直スケール



画面

画面メニューは、画面上に波形とパラメータを表示する方法を定義します。

波形をドットまたはベクトルで表示

概要	波形が画面に表示されたとき、ドットまたはベクトルで表示されます。	
パネル操作	1. *Display* メニューキーを押します。	
	2. *ドット ベクトル*キーを押し、ドットまたはベクトルを切り換えます。	
範囲	ドット	サンプリングされたドットのみを表示
	ベクトル	サンプリングされたドットとそれを結ぶ線の両方が表示されます。
例:	ベクトル(方形波)	ドット(方形波)
		

パーシスタンスのレベルを設定する

概要	MDO-2000E は、パーシスタンス機能により従来のアナログオシロスコープのようにトレースを表示することができます。波形は、指定された時間の間、パーシスタンスを実行します。

パネル操作

1. *Display* キーを押します。

2. パーシスタンス時間を設定するには、画面下の*パーシスタンス*メニューを押します。

3. 画面右メニューの*時間*キーを押し *Variable* ツマミを回しパーシスタンス時間を選択します。

時間	16ms～10s、Infinite、オフ

クリア

パーシスタンスをクリアし再開するには*パーシスタンスクリア*キーを押します。

輝度レベルを設定します。

概要

信号の輝度レベルは、デジタル輝度レベルを設定することでアナログオシロスコープのように設定することができます。

パネル操作

1. *Display* メニューキーを押します。

2. 画面下の*輝度*キーを押します。

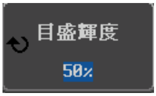
波形輝度

3. 波形の輝度を設定するには、画面右メニューの*波形輝度*キー押し、輝度を変更します。

範囲	0～100%

目盛

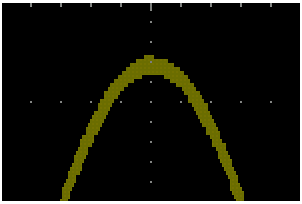
4. 目盛の輝度を設定するには、画面右メニューの *目盛輝度*キーを押し目盛の輝度を変更します。



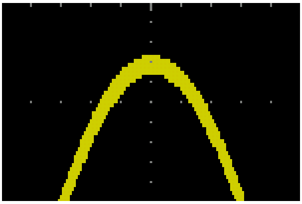
範囲 10～100%

例

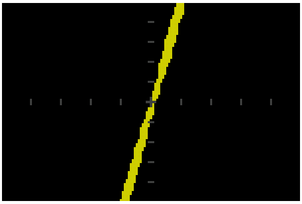
波形輝度 0%



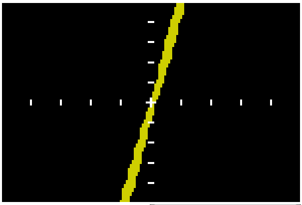
波形輝度 100%



目盛輝度 10%

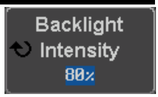


目盛輝度 100%



バックライト輝度

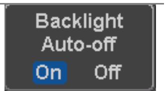
1. バックライトの輝度を設定するには、画面右メニューのバックライト輝度キーを押しバックライトの輝度を変更します。



範囲 2～100%

自動減光

1. 指定時間操作が無い場合にバックライトの輝度を落としバックライトの寿命をのばすことができます。キー操作を行うと輝度はもとに戻ります。画面右メニューの Backlight Auto-off キーを押しオン・オフを指定後、時間設定を行います。



範囲 1～180 min

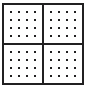
画面目盛を設定

パネル操作

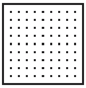
1. *Display* メニューキーを押します。

2. 画面下の *目盛*メニューを押します。

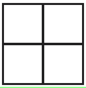
3. 画面右の目盛メニューで表示目盛の種類を選択します。



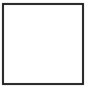
全て: 全グリッド、各 Div の X 軸と Y 軸を表示



グリッド: X 軸と Y 軸を除いた全グリッドを表示



クロス: : 中央の X 軸と Y 軸のみ表示



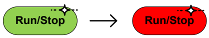
フレーム : 外枠のみを表示

波形更新の停止(Run/Stop)

Run/Stop についての詳細は 36 ページを参照ください。

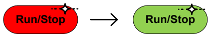
パネル操作

1. *Run/Stop* キーを押して赤色に点灯させます。波形の更新を停止させます。



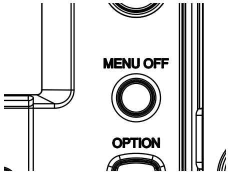
2. 波形とトリガが停止します。画面上側にあるトリガインジケータが Stop 表示になります。

3. 波形更新を再開するには、*Run/Stop* キーをもう一度押します。Run/Stop キーが緑色に再度点灯し波形更新を再開します。



メニューをオフにする

パネル操作	画面右キーの下にある *Menu Off* キーを押して表示しているメニューを減らします。メニューキーを押すたびにメニュー表示が一つ減ります。詳細については 24 ページを参照ください。



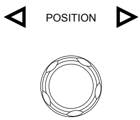
水平ビュー

この章では、水平スケール、ポジションと波形表示モードの方法について説明します。

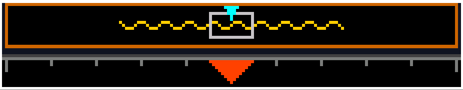
波形を水平方向に移動する。

パネル操作

水平ポジションツマミで波形を左右に移動します。



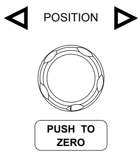
波形が移動すると、画面上部のポジションインジケータにメモリ内の現在表示されている画面範囲とトリガ位置の水平位置を表示ます。



水平ポジションをリセットします

1. 水平ポジションをリセットするには キーを押し、画面下メニューの *Hポジションリセット 0s* キーを押します。

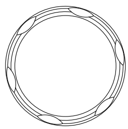
また、水平ポジションツマミを押します。



Run モード

Run モードでは、メモリバーはメモリ全体が継続的に波形を取得し更新するため、メモリ内での相対位置を保持します。

水平スケールの選択



水平スケールの選択

水平時間(スケール)を選択するには TIME/DIV ツマミを回します；左(低速)または右(高速)

範囲　　5ns/div～100s/div、1-2-5 ステップ

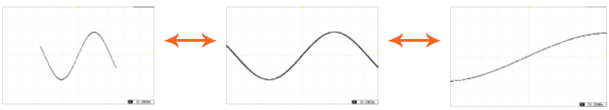
TIME/DIV を変更すると水平時間表示が更新されます。

Run モード

Run モードでは、波形サイズとメモリバーは、その比率を維持します。水平時間を遅くするとロールモードになります。(トリガモードがオートの場合)

Stop モード

Stop モードでは、水兵時間を変更するとそれに従って波形サイズが変わります。(拡大または縮小されます)



水平方向への拡大

概要

拡大機能は、水平スケールを変更した場合、拡大の中心点を画面中央(By Center)とトリガ点(By Trigger Pos)から選択できます。画面中央から拡大が初期設定です。

パネル操作

1. *Acquire* キーを押します。

2. 画面下の*拡大*キーを押し、拡大中心を切り換えます。

範囲　画面中央(By Center)、トリガ点(By Trigger Pos)

波形更新モードの選択

概要

画面の更新モードは、水平時間とトリガに従って自動的または手動で切り換わります。

ノーマル

全表示波形を一度更新します。水平時間(サンプリングレート)が高速の場合自動的に選択されます。

水平時間	≦50ms/div
トリガ	全モード

ロールモード

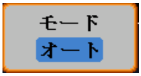
波形は、画面の右側から左へ更新しながら移動します。水平時間(サンプリングレート)が低速のとき自動的に選択されます。(トリガモードがオートのとき)

水平時間	≧100ms/div
トリガ	全モード

ロールモードを手動で選択する

1. トリガメニューキーを押します。

2. 画面下の *Mode* キーを押し、画面右からオートを選択します。



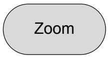
水平方向に波形をズーム(拡大)する

概要

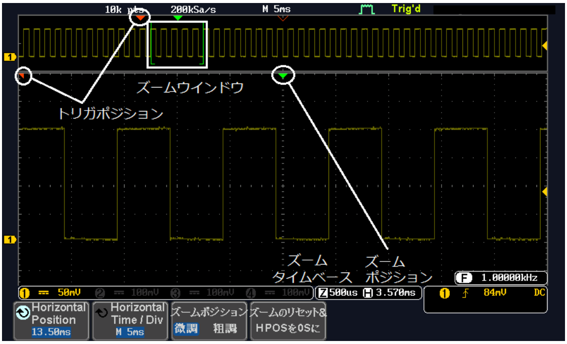
ズームモードのとき、画面が上下に 2 分割されます。画面上部は、全メモリを表示します。画面したには、拡大した波形を表示します。

パネル操作

3. *Zoom* キーを押します。

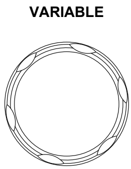


4. ズームモードの画面が表示されます。



水平ナビゲーション

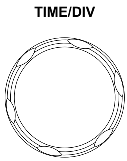
拡大した画面を左右にスクロールするには *Variable* ツマミを回します。



全メモリの水平位置をリセットするには、画面下 *H ポジション 0s* キーを押します。

ズーム

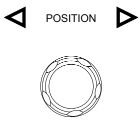
ズーム範囲を広げるには、*TIME/DIV* ツマミを使用します。



画面下のズーム水平時間(Z)が変更されます。

ズームウィンドウを移動します。

水平ポジションツマミを使用しズームウィンドウを移動します。
水平ズームウィンドウの全メモリの水平に対する相対位置は、*ズームポジション/0 に設定*に表示されています。
ツマミを押すとズームポジションをリセットします。



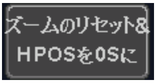
スクロール感度

ズームウィンドウのスクロール感度を切り替えるには、*ズームポジション*キーを押します。

感度　　微調、粗調

ズームと水平ポジションをリセットする

ズームと水平ポジションの両方をリセットするには、*ズーム位置リセット 0s* キーを押します。



解除

元の画面表示に戻るには *Zoom* キーをもう一度押します。

Play/Pause

概要

Play/Pause キーは、ズームモードで元信号(画面上部)をズームウィンドウが移動表示します。

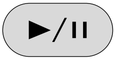
注意

セグメントメモリ機能がオンの場合、*Play/Pause* キーは、セグメントの再生をします。詳細は、83 ページを参照ください。

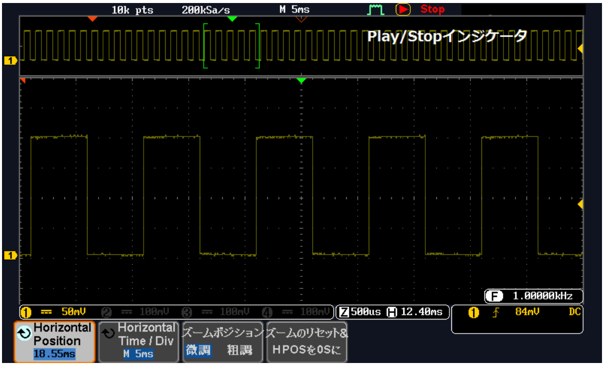
パネル操作

1. *Zoom* キーを押します。

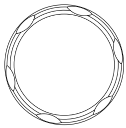
2. *Play/Pause* キーを押します。



3. ズームプレイモードになり、アクイジションメモリ(元波形)のスクロールを開始します。(初期設定では左から右へ再生します。)
   画面上部に全波形が表示されズームウィンドウが画面下部に表示されます。



ズーム	ズーム領域を広げるには *TIME/DIV* ツマミを使用します。 画面下部のズーム水平時間(Z)は、それに応じて変化します。	TIME/DIV

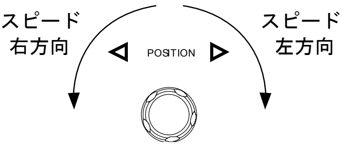


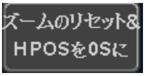
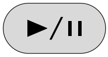
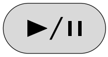
スクロール スピード	ズームウィンドウのスクロール速度を変更するには、画面下メニューのズームポジションキーで微調/粗調を切り換えます。	

速度	微調、粗調

あるいは、水平ポジションツマミの回す速度でスクロール速度をコントロールします。

- 水平ポジションツマミを回すことでスクロールの速度と方向を決定します。



ズームポジションと水平ポジションをリセットする	ズームポジションと水平ポジション両方をリセットするには、ズームの*リセット＆HPOS 0s* を押します。	
一時停止	*Play/Pause* キーを押し、波形の再生を一時停止するか再開します。	
再生方向を反転する	メモリの最後まで波形を再生したとき、*Play/Pause* キーで再生方向を反転して再生できます。 再生中に水平ポジションツマミを反対方向に回すと再生中でも再生を反転することができます。	
機能の解除	機能を解除するには *Zoom* キーを押します。	

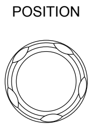
垂直ビュー(チャンネル)

この章では、垂直スケール、ポジションと結合モードの使用方法について説明します。

波形のポジションを垂直方向に移動する

パネル操作

1. 波形を上下に移動するには、各チャンネルの垂直ポジションツマミを回します。

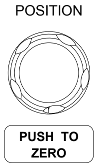


2. 波形が移動すると垂直ポジション表示が画面内に表示されます。

垂直位置の表示しとリセット

1. *チャンネル*キーを押します。垂直ポジションが画面下の↻*ポジション/⬇0に設定*キーに表示されています。

2. ポジションを変更するには↻*ポジション/⬇0に設定*キーを押すか、*垂直ポジション*ツマミを回して希望する位置まで移動させます。

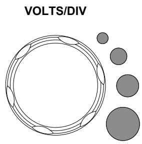


Run/Stop モード　波形は、Run と Stop モードどちらでも垂直に移動させることができます。

垂直スケールの選択

パネル操作

垂直スケールを変更するには、*VOLT/DIV*ツマミを回します。
左(低感度)または右(高感度)



画面下側の垂直スケール表示がVOLT/DIV ツマミの設定に従って変更されます。

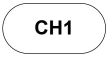
範囲　1mV/div～10V/div (1MΩ)、1-2-5 ステップ

Stop モード　Stop モードでも、垂直スケール設定は変更可能です。

結合モードの選択

パネル操作

1. *Channel* キーを押します。



2. *結合*キーを押すと選択しているチャンネルの結合モードが DC⇒AC⇒GND と切り換わっていきます。

範囲

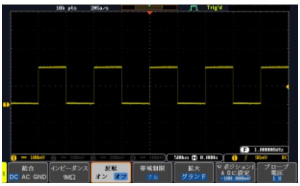
DC 結合モード。
信号全て(AC 成分および DC 成分)が画面に表示されます。

AC 結合モード。
信号の AC 成分のみを画面に表示します。このモードは、DC 信号に AC 波形が重畳されている波形を観測するのに有効です。

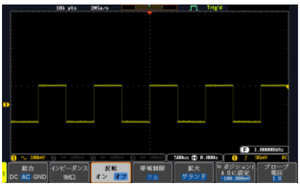
グランド結合:
水平ラインとしてゼロ電圧を表示します。

例　AC 結合を使用して波形の AC 部分を観察する。

DC 結合



AC 結合



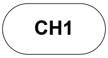
入力インピーダンス

概要

本器の入力インピーダンスは、1MΩ固定です。
入力インピーダンスは画面下メニューの*インピーダンス*に表示されています。

入力インピーダンス表示

1. *Channel* キーを押します。

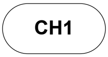


2. 画面下のメニューにインピーダンスが表示されています。(固定)

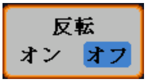
波形を垂直方向に反転する

パネル操作

1. *Channel* キーを押します。



2. *反転*キーを押し反転のオン/オフを切り換えます。



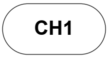
帯域制限

概要

帯域制限は、入力信号を選択された帯域制限フィルタに入れます。この機能は、高周波ノイズをカットし波形を明瞭に観測するのに有効です。

パネル操作

1. *Channel* キーを押します。



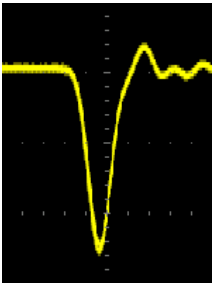
2. 画面下の*帯域制限*キーを押します。

3. 画面右のメニューから帯域制限フィルタを選択します。

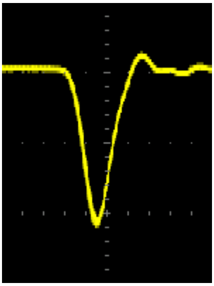
範囲 :フル,20MHz(帯域 100MHz 機種)
:フル,20MHz,100MHz(帯域 200MHz 機種)

例

BW フル



BW 制限 20MHz



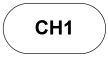
GND/画面中央からの垂直方向への拡大

概要

拡大機能は、垂直スケールを変更した場合、信号が信号のグランドレベルから、または画面中央から拡大するかを指定します。画面中央から拡大するので、信号が DC バイアスを持っている場合、拡大したい部分を画面中央に設定すると簡単に拡大して観測できます。グランドから拡大が初期設定です。

パネル操作

1. *Channel* キーを押します。



2. 画面下の *拡大*キーを押しグランドと画面中央を切り換えます。

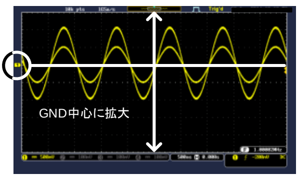
範囲 グランド、画面中央

例

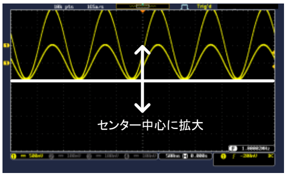
拡大がグランドに設定されているとき、垂直スケールを変更すると、信号はグランドレベルから拡大されます。グランドレベルは、垂直スケールが変更されても代わりません。

拡大が画面中央に設定されているとき、垂直スケールを変更すると、信号は画面中央から拡大されます。グランド位置は、信号の表示位置により変化します。

グランドから拡大



画面中央から拡大



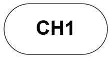
プローブタイプの選択

概要

信号プローブは、電圧または電流に設定できます。

パネル操作

1. *Channel* キーを押します。



2. 画面下のメニューからプローブを選択します。

3. 画面右のメニューの *電圧/電流*キーを押し電圧または電流に切り換えます。垂直軸スケールの単位が設定に従って変わります。

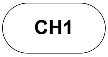
プローブ減衰率の選択

概要

信号プローブは、必要に応じてオシロスコープの入力範囲に DUT の信号レベルを下げるために減衰スイッチがあります。プローブの減衰比を選択すると、画面上の垂直スケールは、DUT の真値を反映するようになります。

パネル操作

1. *Channel* キーを押します。



2. 画面下の *プローブ*キーを押します。

3. 画面右の減衰率メニューを押し *Variable* ツマミで減衰率を設定します。
あるいは、*10×に設定*を押します。

範囲　1mX～1000X (1-2-5 ステップ)

注意

減衰率の係数は、入力信号には影響を与えません。画面上の電圧/電流スケールのみを変更します。

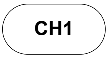
スキュー補正の設定

概要

スキュー補正は、オシロスコープとプローブ間の伝搬遅延を補正するために使用されます。

パネル操作

1. *Channel* キーを押します。



2. 画面下の *プローブ*キーを押します。

3. 画面右の*スキュー補正*キーを押しVariable ツマミでスキュー時間を設定します。
あるいは、スキュー時間を *0s に設定*に設定します。

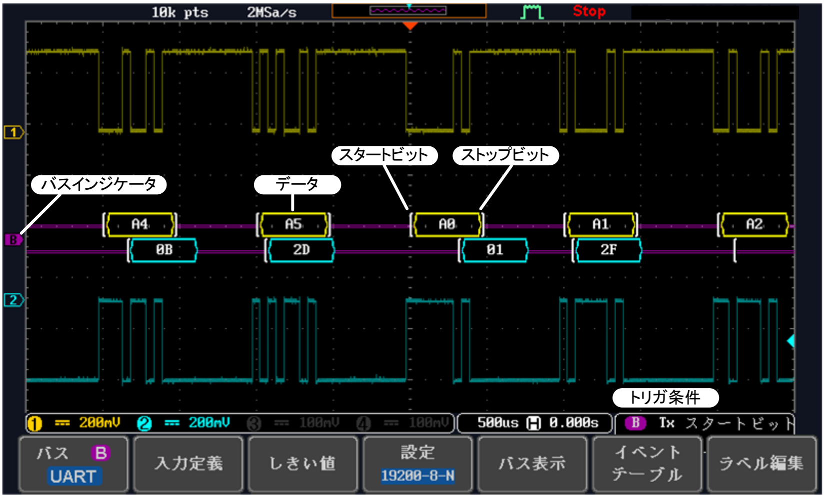
範囲	−50ns〜50ns、10ps ステップ

4. 必要であればその他のチャンネルも同様に設定してください。

BUS キー

バスキーは追加機能のシリアルバスの解析表示を行います。またイベントテーブルやトリガの設定を拡張します。

シリアルバス表示



スタートビット　[　スタートビットは、[で表示されます。

ストップビット　]　ストップビットは、] で表示されます。

データ　　データパケットは 16 進または 2 進で表示します。

UART:　表示色は入力チャンネルの色となります。

I^{2}C:　表示色は SDA チャンネルの色となります。

SPI:　表示色は MOSI/MISO チャンネルの色となります。

CAN:
- 紫 :　Error frame, Data length control (DLC), Overload
- 黄 :　Identifier
- シアン :　Data
- 橙 :　CRC
- 赤 :　Bit stuffing error

	LIN:	紫:	Break, Sync and Checksum errors, Wakeup
		黄:	Identifier, Parity
		シアン:	Data
		赤:	Error type

エラー表示　デコードしたシリアルデータにエラーがある場合は、エラーインジケータが表示されます。

バスインジケータ　バスの位置を示しています。有効にできるバスは白抜きで表示されます。Variable ツマミで移動することができます。

B 有効なバス　　B 有効可能なバス

トリガ設定　. バス·トリガの設定を表示します。

シリアルバス

シリアル·バスは 5 つの共通のシリアルインターフェィス、SPI、UART、I^2C、CAN、LIN をサポートしています。各インターフェィスは完全に基本的なプロトコルの変化に適応するように構成されています。各入力は 2 進数または 16 進数として表示することができます。イベント表はデバッグを支援するために作成することができます。

シリアルバスの概要

UART	UART は、RS-232C などの非同期通信に適しています。	
	入力	Tx, Rx
	しきい値	Tx, Rx
	設定	速度、パリティ、パケット、パケット終了、極性
	トリガ	スタートビット、ストップビット、パケット終了、データ、パリティエラー
I^2C	I^2C はデータ線（SDA）とクロック線（SCLK）の 2 線式シリアル通信です。	
	入力	SCLK, SDA
	しきい値	SCLK, SDA
	設定	アドレッシングモード、リード、ライト
	トリガオン	Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data

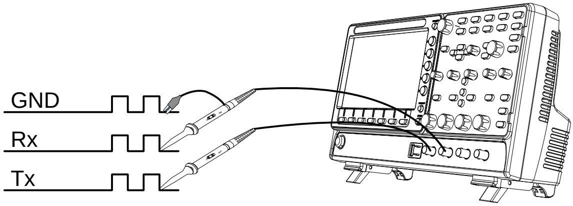
SPI	SPI はさまざまな SPI に対応しています。	
	入力	SCLK, SS, MOSI, MISO
	しきい値	SCLK, SS, MOSI, MISO
	設定	SCLK エッジ、SS レベル、ワード長、ビットオーダ
	トリガオン	SS Active, MOSI, MISO, MOSI&MISO
CAN	CAN バスに自動的に対応します。	
	入力	CAN Input
	しきい値	CAN Input
	設定	Signal Type, Bit Rate
	トリガオン	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err.
LIN	LIN バスに自動的に対応します。	
	入力	LIN Input
	しきい値	LIN Input
	設定	Bit Rate, LIN Standard, Include Parity Bits with Id
	トリガオン	Sync, Identifier, Data, Id & Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error

UART シリアルバス設定

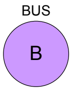
UART バスメニューは、RS-232C や RS-422、RS-485 のような他の一般的なシリアルバスを観測するために設計されています。

RS-232C は、シングルエンドの±15V、アクティブ·ローとなっています。RS-422 および RS-485 については差動信号となっています。

操作	1.	プローブのグランドラインへバスのグランドを接続してください。次に入力に、バス信号の送信（Tx、Rx）を接続します。



2. Bus キーを押します。



3. 下部メニューのバスを押し、サイドメニューの UART シリアル·バスを選択します。

4. 下部メニューの入力定義キーを押します。

5. サイドメニューの Tx と Rx の入力と極性を選択します。

Tx	OFF, ch1～ch4
Rx	OFF, ch1～ch4
極性	Normal (High = 0), Inverted (High = 1)

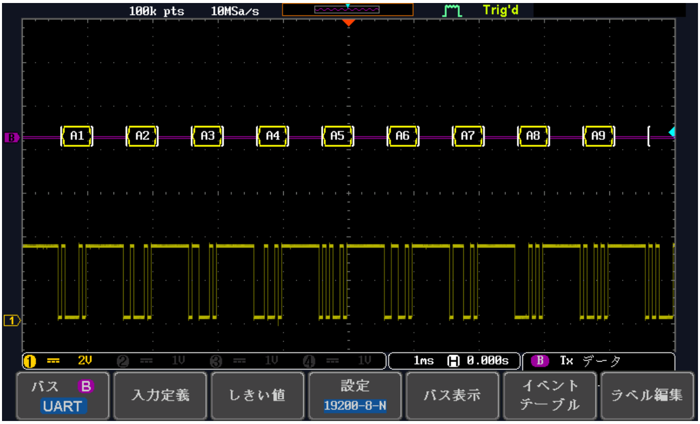
設定　　設定キーは、ボーレート、データビットとパリティを設定します。

1. 下部メニューの設定を押します。

2. サイドメニューのボーレート、データビット、パリティ、パケットとパケットの終了ビットを選択します。

ボーレート	50, 75, 110, 134, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2000, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 14400, 15200, 19200, 28800, 31250, 38400, 56000, 57600, 76800, 115200, 128000, 230400, 460800, 921600, 1382400, 1843200, 2764800
データビット	8 ビット
パリティ	奇数, 偶数, なし
パケット	オン, オフ
パケットの終了コード	00(NUL), 0A(LF), 0D(CR), 20(SP), FF

UART 表示例

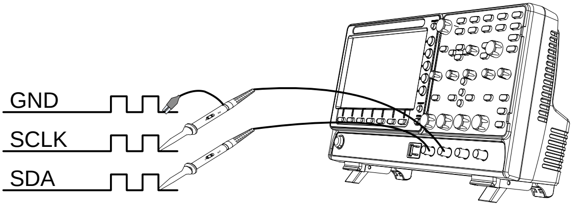


I²C シリアルバス設定

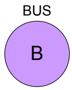
I²C バスは、データ(SDA)とクロック(SCLK)の 2 線式インターフェイスです。I²C プロトコルは 7 または 10 ビットアドレッシングとマルチマスターをサポートしています。トリガは、スタート/ストップ、再起動、メッセージ、アドレス、データまたはアドレスとデータフレームが設定できます。また、R / W ビットの無視、データ値またはアドレスと方向の設定もできます。

操作

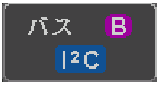
1. 入力の一つに、バス信号の各々(SCLK、SDA)を接続します。プローブのグランドラインへのバスの接地電位に接続してください。



2. Bus キーを押します。



3. 下部メニューのバスを押し、サイドメニューから I^2C を選択します。



---

4. 下部メニューの入力定義キーを押します。

5. サイドメニューから SCLK 入力と SDA 入力を選択します。

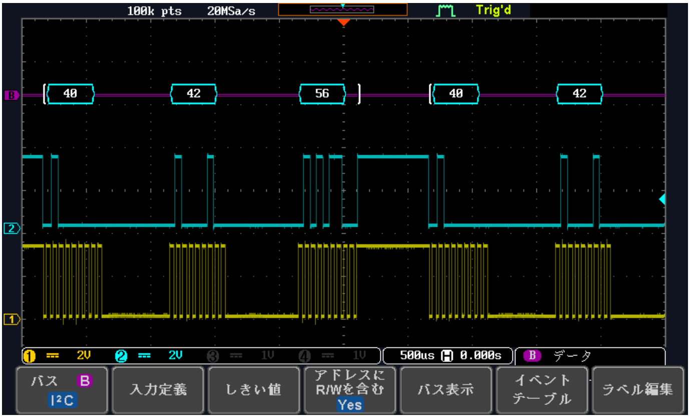
SCLK　ch1～ch4
SDA　ch1～ch4

---

6. R / W ビットがアドレスに含まれるかどうかを設定するには、アドレスに R/W を含むを押して、サイドメニューで Yes または No に設定します。

R/W ビット Yes, No

I²C 表示例

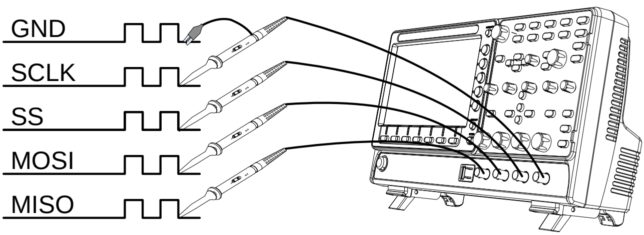


SPI シリアルバス設定

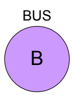
シリアル·ペリフェラル·インターフェィス（SPI）は、全二重 4 線式同期シリアルインターフェィスです。信号線はシリアル CLOC K ライン（SCLK）、スレーブ選択（SS）、マスター出力/スレーブ入力（MOSI/SIMO）とマスター入力/スレーブ出力（MISO/SOMI）となります。データ長は 4 ビットから 32 ビットまで設定することができます。SPI は各フレームの開始時にトリガがかかります。

操作

1. 入力の一つに、バス信号の各々（SCLK、SS、MOSI、MISO）を接続します。プローブのグランドラインへのバスの接地電位に接続してください。



2. BUS キーを押します



3. 下部メニューのバスを押して、SPI シリアル·バスを選択します。

4. 下部メニューの入力定義キーを押します。

5. サイドメニューから、SCLK、SS、MOSI と MISO 入力を選択します。

SCLK	ch1～ch4
SS	ch1～ch4
MOSI	OFF, ch1～ch4
MISO	OFF, ch1～ch4

---

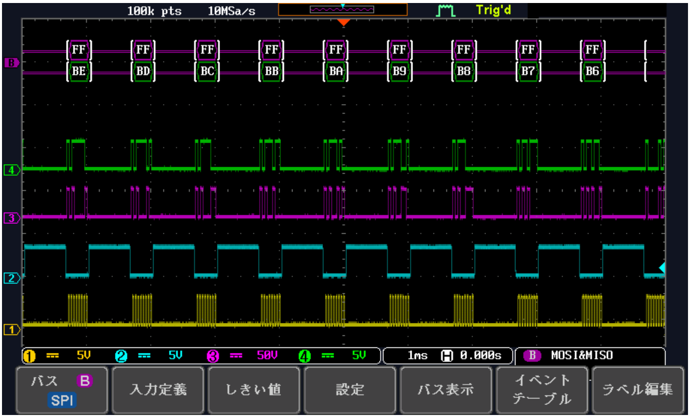
5. 設定メニューでは、データラインのロジックレベル、SCLK エッジ極性、ワードサイズとビット順を設定します。

6. 下部メニューの設定を押します。

7. サイドメニューから SCLK エッジ、SS の論理レベル、ワードサイズとビット順を選択します。

SCLK	立上がりエッジ, 立下りエッジ
SS	アクティブ H、アクティブ L
ワード長	4 bits～32 bits
ビット順	MSB、LSB

SPI 表示例

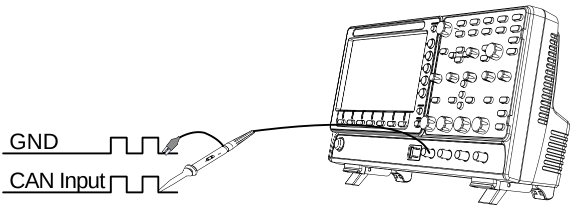


CAN バス設定

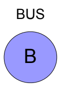
コントローラ·エリア·ネットワーク（CAN）バスは半二重 2 線式同期シリアルインターフェィスです。CAN バスは、競合の問題を解決可能なアービトレーションを行うマルチマスタ-のバスです。MDO-2000E は、CAN 規格の 2.0A と 2.0B に対応しています。CAN バスは CAN-High と CAN-Low の 2 線式の差動ラインでこのほかに GND ラインを必要とします。MDO-2000E では CAN-High または CAN-Low のどちらかを入力します。

操作

1. プローブの入力を CAN-High または CAN-Low に接続し、プローブの GND を GND ラインにつなぎます。



2. Bus キーを押します。



3. 下部メニューのバスを押して、CAN バスを選択します。

入力定義

4. 下部メニューの入力定義キーを押します。

5. サイドメニューから、入力と信号線を選択します。

CAN 入力	CH1 ～ CH4	
形式	CAN_H, CAN_L	(CAN バス側)
	Tx, Rx	（コントローラ側）

⚠ 注意

CAN 規格のサンプリングポイント指定については現バージョンでは 50%固定です。

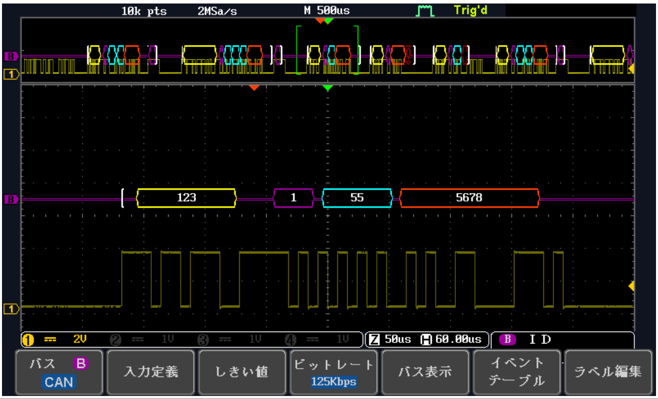
ビットレート

ビットレートは通信速度の設定です。利用するバスに合わせて設定します。

6. 下部メニューのビットレートを押してサイドメニューで選択します。

ビットレート	10kbps, 20kbps, 50kbps, 125kbps, 250kbps, 500kbps, 800kbps, 1Mbps

CAN 表示例

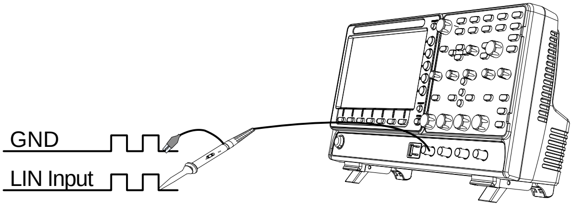


LIN バス設定

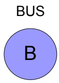
LIN バスは単線の安価なインターフェイスです。

操作

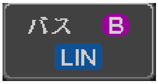
1. プローブの入力を LIN バスにつなぎ、プローブの GND を GND ラインにつなぎます。



2. Bus キーを押します。



3. 下部メニューのバスを押して、LIN バスを選択します。



入力定義

4. 下部メニューの入力定義キーを押します。

5. サイドメニューから、入力と極性を選択します。

入力	CH1 ～ CH4
極性	通常(High = 1), 反転(High = 0)

注意　サンプリングポイント指定については現バージョンでは50%固定です。

条件設定

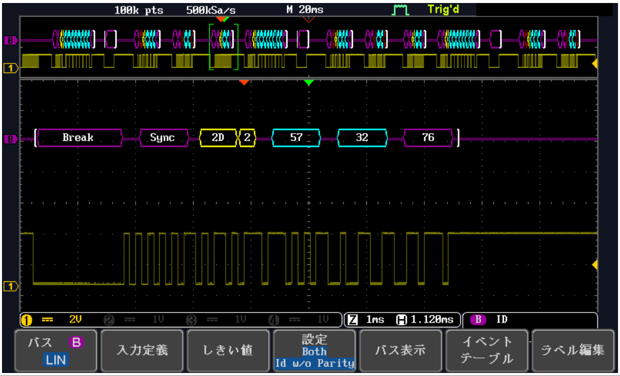
設定メニューはビットレート、規格バージョン、パリティを設定します。

1. 下部の設定メニューを押します。

2. サイドメニューで条件を設定します。

ビットレート	1.2kbps, 2.4kbps, 4.8kbps, 9.6kbps, 10.417kbps, 19.2kbps
規格バージョン	V1.x, V2.x, Both
パリティ付 ID	オン(パリティ付)、オフ(パリティ無)

LIN 表示例



共通設定

バスのエンコーディング

画面またはイベント·テーブル内に表示されているバスは、16 進または 2 進形式のいずれかに設定できます。

操作　　バスメニューからバス表示を押し、サイドメニューの 16 進数または 2 進数のどちらかを選択します。

しきい値設定

シリアル·バスのしきい値レベルは、ユーザー定義のしきい値レベルまたはあらかじめ設定されたしきい値に設定することができます。

1.下部メニューのしきい値を押します。

2.サイドメニューから選択を押し、シリアルバスの信号を選択します。

UART	Tx, Rx
I^2C	SCLK, SDA
SPI	SCLK, SS, MOSI, MOSI
CAN	CAN_H, CAN_L, Tx, Rx
LIN	LIN Input

注意　必ずすべての解析する入力について、しきい値を設定してください。設定されていない場合は正しい解析になりません。

3.プリセットロジックしきい値を選択する場合はプリセット選択を押します。

種類	しきい値レベル
TTL	1.4V
5.0V CMOS	2.5V
3.3V CMOS	1.65V
2.5V CMOS	1.25V
ECL	-1.3V
PECL	3.7V
0V	0V

現在選択されているグループのユーザー定義されたしきい値を設定するには、しきい値を押します、設定範囲は垂直スケールで異なります。

垂直スケール	設定範囲	垂直スケール	設定範囲
10V/Div	±290V	50mV/Div	±5.2V
5V/Div	±270V	20mV/Div	±580mV
2V/Div	±33V	10mV/Div	±540mV
1V/Div	±29V	5mV/Div	±520mV
500mV/Div	±27V	2mV/Div	±508mV
200mV/Div	±5.8V	1mV/Div	±504mV
100mV/Div	±5.4V		

シリアルバスのイベントテーブル

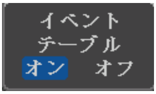
バス上のシリアルバスイベントテーブルのリストを表示します。データは、バスの表示設定に応じて、16 進または 2 進で表示されます。

イベント表は CSV 形式でディスクに保存することができます。ファイル名は"Event_TableXXXX.CSV"という名前になります。

操作

1. 下部メニューのイベントテーブルを押します。

2. イベント·テーブルをオンまたはオフする場合は、サイドメニューからイベントテーブルを押します。



イベント　オン, オフ

イベントテーブルをスクロールするには、Variable ツマミを使用します。

詳細データ (I^2C のみ)

3. より詳細に特定のアドレスにデータを表示するには、データの評価をオンにします。これは I^2C バスでのみ使用可能です。

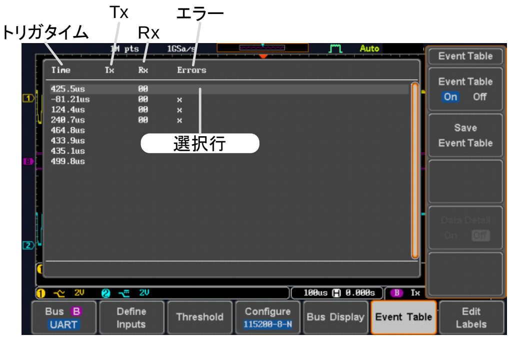
詳細　オン,オフ

データ詳細イベント·テーブルは Variable ツマミでスクロールできます。

4. イベントテーブルを保存するには、イベントテーブルの保存を押します。イベント·テーブルを CSV 形式で現在のファイルパスに保存されます。

イベント·テーブルは Variable ツマミでスクロールできます。

例:
UART イベントテーブル



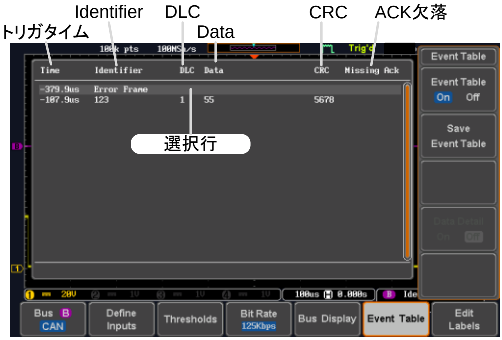
例:
I^2C イベントテーブル

例:
I^2C 詳細データ

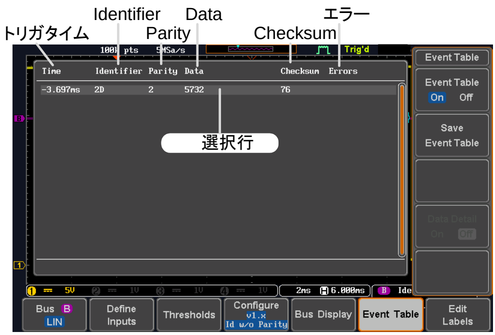
注意　データの詳細は I^2C バスでのみ使用可能です。

例:
SPI イベントテーブル

例:
CAN イベントテーブル



例:
LIN イベントテーブル



イベントテーブルのフォーマット

各バスタイプ（UART、I^2C、SPI、CAN、LIN）のイベントテーブルを時間込みで CSV ファイルとして出力することができます。

シリアルバスの場合、パケットの停止またはパケットの完了を検出すると、バス上のイベントデータとして定義されます。

ファイルの種類	各イベントテーブルが Event_TableXXXX.CSV として指定されたファイルパスに保存されます。各イベントテーブルが 0000 から 9999 まで順番に番号が割り当てられます。 最初のイベント表が Event_Table0000.CSV、第 2 のイベントが Event_Table0001.CSV として保存されます。
イベントテーブルのデータ	各イベントテーブルには、トリガと同様にイベント発生時の各フレーム/パケット内のデータに対する各イベントのタイムスタンプを保存します。フレーム/パケットデータは、HEX 形式で保存されます。以下のリストのデータの順番のテーブルは、各イベント·テーブルに保存されます。

UART	時間、フレームデータ、エラー
I^2C	時間、スタート、アドレス、データ、ACK 欠落
SPI	時間、フレームデータ
CAN	時間、Id、 DLC、 Data、 CRC、 ACK 欠落
LIN	時間、Id、パリティ、Data、チェックサム、エラー

例

以下に、ファイル内の SPI イベント·テーブルに関連付けられたデータを示します。

Time	MOSI	MISO
-11.60us	0D87	0D87
-10.16us	06C0	06C0
-8.720us	8343	343
-7.282us	243	243
-5.840us	0C88	0C88

シリアルバスのラベル設定

バス表示にはラベルを追加することができます

操作

1. バスにラベルを追加するには、バスのメニューからラベル編集を押します。

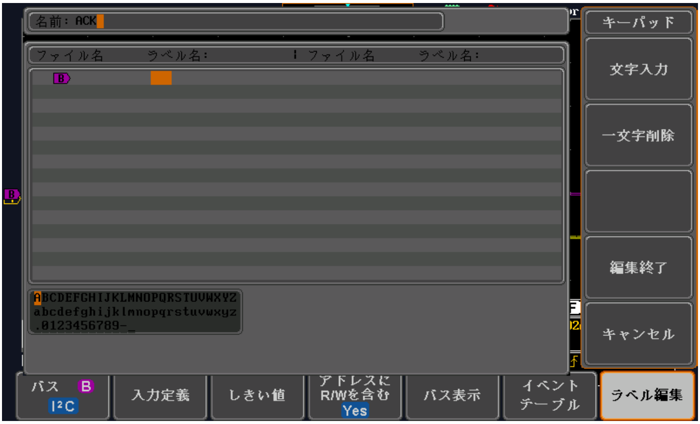
2. プリセットラベルを選ぶ場合は、サイドメニューからユーザープリセットを押して、ラベルを選択します。

ラベル一覧　ACK, AD0, ADDR, ANALOG, BIT, CAS, CLK, CLOCK, CLR, COUNT, DATA, DTACK, ENABLE, HALT, INT, IN, IRQ, LATCH, LOAD, NMI

ラベルの編集

3. 現在のラベルを編集するには、文字編集を押してください。

4. ラベル編集画面が表示されます。



5. Variable ツマミで文字を選択します。

文字や数字を選択したら文字入力キーを押します。

文字を削除するには、一文字削除キーを押します。

新しいラベルを作成し、前のメニューに戻るには、編集終了を押します。
注:プリセットラベルでも、ラベルを作成したときは、このキーを押す必要があります。

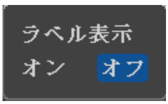
編集をキャンセルする場合や、ラベル編集メニューに戻る場合は、キャンセルキーを押します。

6. ラベルはバス·インジケータの横に表示されます。

"ACK"をラベルとすると以下のようになります。

ラベル表示:ACK

選択されたラベルをオンまたはオフに切り替えるには、ラベル表示を押してください。



シリアル·バスでのカーソルの使用

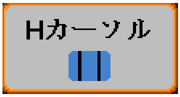
カーソルがどの位置でも、バス値を読み取るために使用することができます。

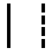
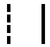
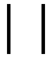
注意 シリアル·バスのいずれかが選択されていて、有効になっていることを確認します。

操作

1. Cursor キーを押します。水平カーソルが画面に表示されます。

2. H カーソルソフトキーを押して、希望するカーソルを選択します。



表示	説明
	左カーソル（1）が可動、右手のカーソル固定
	右カーソル（2）可動。左カーソル固定
	左右のカーソル(1)(2)が同時に可動

3. カーソル位置情報は画面の上部左側に表示されます。

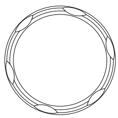
例：SPI カーソル

```
❶ 1.75us    MOSI:5 MISO:5
❷ 11.1us    MOSI:5 MISO:5
 △9.34us
```

カーソル ❶ 位置、バス値（s）

カーソル ❷ 水平位置, バス値(s)

4. Variable ツマミをでカーソルを移動します。



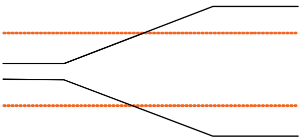
トリガ

トリガーは本器が波形をキャプチャする条件を設定します。

トリガタイプの概要

エッジ

エッジトリガは、最も単純なトリガタイプです。信号が振幅しきい値を、正または負のスロープで交差したときエッジトリガがかかります。



立上りエッジトリガ

立下りエッジトリガ

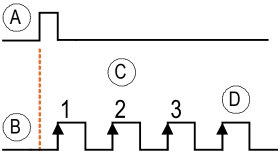
遅延

遅延トリガは、外部トリガとエッジトリガが連動して動作します。外部トリガがかかった後に、指定したイベント数や時間を待ってトリガをかけます。
この方法は、トリガイベントが長時間一連で発生する場合に、特定の場所でトリガをかけることができます。

注意

遅延トリガを使用する場合、エッジトリガのソースは、チャンネル入力、EXT 入力または AC ラインのいずれかを指定できます。

遅延トリガの例（イベント）



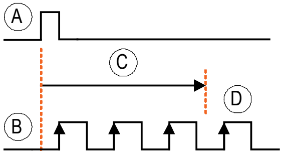
A　外部トリガ入力（遅延トリガ）

B　ソース(エッジトリガ)

C　遅延イベントカウント（3）

D　最初のトリガポイント

遅延トリガの例(時間による)



A　外部トリガ入力

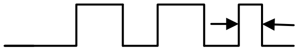
B　ソース

C　遅延時間

D　最初のトリガポイント

パルス幅

信号のパルス幅が指定した時間より、小さい、等しい、等しくないまたは大きいときにトリガをかけます。



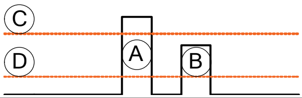
パルス幅

ビデオ

ビデオフォーマット信号から同期パルスを抽出し、特定のラインまたはフィールドでトリガをかけます。

ラント

ラントでトリガをかけます。ラントは、指定したしきい値をパスしたが第 2 のしきい値をパスしないようなパスルです。正と負の両ラントを検出できます。



A　パルス

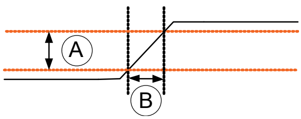
B　ラント

C　ハイしきい値

D　ローしきい値

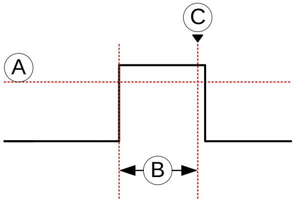
Rise and Fall

指定したレート(時間)に対して立ち上がり(rising)、立下り(falling)または両エッジでトリガをかけます。しきい値も設定できます。

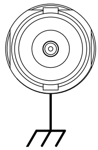


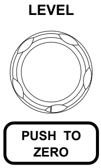
A　しきい値

B　レート(時間)

タイムアウト	信号がトリガレベルを指定時間上またがない時にトリガとなります。  A トリガレベル B 時間 C トリガポイント
バス	SPI、UART、I^2C、CAN、LIN に対応した条件でのトリガ設定を行います。

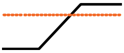
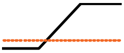
トリガパラメータの概要

	特に明記しない限り、以下の全てのパラメータは、全てのトリガタイプに共通です。	
トリガソース	CH1～CH4	チャンネル 1～4 の入力信号
	EXT	外部トリガ入力信号 EXT TRIG 
	AC ライン	商用電源信号
	ALT	チャンネルを交互にトリガソースにします。
	EXT プローブ	プローブトリガソース。EXT プローブの種類を電圧または電流に設定します。
トリガモード	オート(非トリガロール)	全くトリガイベントがない場合やトリガイベントに関係なく常に波形が更新されていることを確認するために、内部トリガを生成します。 特に、遅いタイムベースにしロールモードで波形を表示したときにこのモードを選択します。

	ノーマル	トリガイベントが発生したときのみ波形を取得します。
	Single	トリガイベントが発生したとき一回だけ波形を取得し、停止します。*Single* キーを押すとトリガイベントを待ちます。 Single
結合 (エッジ、遅延)	DC	DC 結合
	AC	AC 結合:トリガ回路から DC 成分を除去します。
	HF reject	100kHz 以上を除去します。
	LF reject	5kHz 未満を除去します。
	ノイズ除去	ノイズにトリガをかけないための低感度 DC 結合
スロープ (エッジ、遅延、 Rise & Fall)		立ち上がりエッジでトリガをかけます
		立下りエッジでトリガをかけます
		両エッジ(立ち上がりまたは立ち下がりの両エッジ) (エッジ、遅延、Rise & Fall トリガタイプのみ)
トリガレベル (エッジ、遅延)	レベル	トリガレベルツマミを使用して手動でトリガを調整します。 
	TTL レベルに設定 1.4V	TTL 信号にトリガをかけるのに適した 1.4V にトリガレベルを設定します。
	ECL レベルに設定−1.3V	ECL 回路にトリガをかけるのに適した −1.3V にトリガレベルを設定します。
	50%に設定	波形の振幅(AC 成分)の 50%にトリガレベルを設定します。 50 %
ホールドオフ	ホールドオフ	ホールドオフ時間を設定する。
	最小値に設定	ホールドオフ時間を最小値に設定します。

遅延 (Delay)	時間	トリガイベントと実際のトリガタイミング間の遅延時間を(4ns～10s)に設定します。
	イベント	トリガイベント後、実際のトリガタイミングまでパスするイベント数(1～65535)を設定します。
	最小値に設定	時間またはイベント数を最小値にリセットします。
条件 (パルス幅)	パルス幅(4ns～10s)とトリガ条件を設定します。 ＞ より長い ＝ 等しい ＜ より短い ≠ 等しくない	
しきい値 (パルス幅)	パルスの振幅しきい値を設定します。	
	しきい値	–XXV～+XXV、ユーザー設定
	TTL レベルに設定	1.4V
	ECL レベルに設定	−1.3V
	50%に設定	しきい値を 50%に設定
規格 **(ビデオ)**	NTSC	National Television System Committee
	PAL	Phase Alternate by Line
	SECAM	SEquential Couleur A Memoire
	EDTV	Enhanced Definition Television
	HDTV	high-definition television
極性 (パルス、ビデオ)		正極性(ハイからローのエッジでトリガをかけます。
		負極性(ローからハイのエッジでトリガをかけます)
極性 (ラント)		正極性 (正ラント)
		負極性 (負ラント)
		両エッジ(正または負ラントのどちらか)

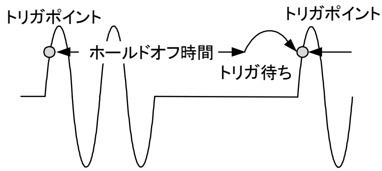
トリガオン（ビデオ）	ビデオ信号のトリガポイントを選択する。	
	フィールド	フィールド 1、フィールド 2 または全て.
	ライン	NTSC の 1～263 PAL/SECAM の 1～313 EDTV の 1～625 HDTV の 1～1125
トリガオン (バス)	UART	Tx Start Bit, Rx Start Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx Data, Rx Data, Tx Parity Error, Rx Parity Error
	I^2C	Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data
	SPI	SS Active, MOSI, MISO, MOSI&MISO
	CAN	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err
	LIN	Sync, Identifier, Data, Id & Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error
しきい値（ラント）		上限しきい値の設定
		下限しきい値の設定
	TTL レベルに設定	1.4V
	ECL レベルに設定	−1.3V

しきい値 (Rise & Fall)	 ハイ	ハイしきい値の設定
	 ロー	ローしきい値の設定.
	TTL レベルに設定	1.4V
	ECL レベルに設定	−1.3V
トリガ条件 (Timeout)	HI 固定	トリガレベルより上の状態が指定時間以上継続した場合にトリガとなります。
	Low 固定	トリガレベルより下の状態が指定時間以上継続した場合にトリガとなります。
	両方	トリガレベルを横切らない状態が指定時間以上続いた時にトリガとなります。
Timer (Timeout)	4ns～10.0s	タイムアウトトリガの時間を設定します。

ホールドオフ時間の設定

概要

ホールドオフ機能は、トリガポイント後、再度トリガを解しするまでの待ち時間を定義します。ホールドオフ機能は、周期性の波形でトリガをかけることができるトリガポイントが複数あるとき安定した表示をすることができます。ホールドオフは、全トリガタイプで適用できます。



パネル操作

1. *Menu* キーを押します。

2. ホールドオフ時間を設定するには、画面下のメニューから*ホールドオフ*を押します。

3. 画面右のメニューからホールドオフ時間を設定します。

範囲　　4ns～10s

*最小値に設定*キーを押すとホールドオフ時間が最小に設定されます。

注意

波形の更新モードがロールモードになるとホールドオフ機能は自動的にオフになります。(95 ページ).

トリガモードの設定

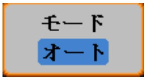
概要

トリガモードはノーマルまたはオート(トリガなしのロール)に設定できます。トリガモードは、全トリガタイプに適用されます。(95 ページを参照)

パネル操作

1. トリガメニューを押します。

2. 画面下メニューの *モード*キーでトリガモードを変更します。



3. 画面右のメニューでオートまたはノーマルを選択します。

範囲　　オート、ノーマル

エッジトリガを使用する

パネル操作

1. トリガのメニューキーを押します。

2. 画面下メニューの *タイプ*を押します。

3. 画面右メニューからエッジを選択します。画面下にエッジトリガインジケータが表示されます。

左から:
トリガソース、スロープ、トリガレベル、結合

4. *トリガソース*キーでソースを変更します。

5. トリガソースのタイプを画面右メニューから選択します。

範囲	チャンネル 1～4 (ALT オン/オフ切替) EXT (外部プローブ 電圧/電流、減衰率: 1mX～1kX)、ライン

6. 画面下メニューの結合を押しトリガの結合またはフィルタを選択します。

7. 画面右メニューで結合を選択します。

範囲	DC, AC, HF Reject, LF Reject

8. 画面右メニューで*ノイズ除去*のオン/オフを切り換えます。

範囲	オン、オフ

9. 画面下メニューの*スロープ*でスロープの種類を切り換えます

範囲	立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジ、両エッジ

10. 外部トリガレベルを設定するには画面下メニューの*レベル*を選択します。

11. 画面右メニューで外部トリガレベルを設定します。

範囲	00.0V～画面の 5div 分
	TTL レベルに設定 1.4V
	ECL レベルに設置 −1.3V
	50%に設定

高度な遅延トリガを使用する

概要

EXT トリガソースは、常に遅延トリガのソースとして使用します。

パネル操作

1. *Menu* キーを押します。

2. 画面下メニューの*タイプ*を押します。

3. 画面右メニューから*遅延*を選択します。遅延＋エッジトリガインジケータが画面下側に表示されます。

左から：遅延トリガ、遅延ソース（外部）、遅延の結合＋エッジのソース、エッジのスロープ、エッジのトリガレベル

4. 遅延の種類を設定するには画面下メニューから*遅延*を押します。

5. 時間で遅延するには、画面右メニューの*時間*を押し *Variable* ツマミで遅延時間を設定します。

範囲	4ns～10s（時間）
	最小値に設定

6. イベントで遅延するには、画面右メニューの *イベント*を押し、*Variable* ツマミでイベント数を設定します。

範囲	1～65535 イベント
	最小値に設定

パルストリガを使用する

パネル操作

1. *Menu* キーを押します。

2. 画面下メニューの *タイプ*を押します。

3. 画面右メニューのパルスを選択します。画面下側に*パルス*トリガインジケータが表示されます。

左から：ソース、極性、条件、時間、結合，

4. 画面下メニューの *ソース*を選択します。

5. 画面右メニューでパルストリガのソースを選択します。

範囲	チャンネル 1～4 (ALT オン/オフ)、EXT (Ext プローブ: 電圧/電流、減衰率: 1mX～1kX)、ライン

6. 画面下メニューの極性を押し、極性のタイプを切り換えます。

範囲	正極性(ハイからローの立下りエッジ) 負極性(ローからハイの立上りエッジ)

7. 画面下メニューの条件を押します。

次に、画面右メニューからパルス幅と条件を選択します。

条件	>、<、=、≠
時間	4ns ～ 10s

8. 画面下メニューの*しきい値*を押し、パルス幅のしきい値を編集します。

画面右メニューでしきい値を設定します。

範囲	00.0V～画面の 5div 分
	TTL レベルに設定 1.4V
	ECL レベルに設定 -1.3V
	50%に設定

ビデオトリガ

パネル操作

1. *Menu* キーを押します。

2. 画面下メニューの*タイプ*キーを押します。

3. 画面右メニューの*ビデオ*を選択します。画面下部にビデオインジケータが表示されます。

左から: ソース、ビデオ規格、フィールド、ライン番号、結合

4. 画面下メニューの *ソース*キーを押します。

5. 画面右メニューでビデオトリガのソースチャンネルを選択します。

範囲	チャンネル 1～4

6. 画面下メニューの *規格*を押します。

画面右メニューでビデオ規格の種類を選択します。

種類	NTSC, PAL, SECAM, EDTV(480P, 576P), HDTV(720P, 1080i, 1080P)

7. 画面下メニューの*トリガオン*を押します。

画面右メニューでフィールド番号を選択し *Variable* ツマミでライン番号を選択します。

フィールド	1(Odd)、2(Even)、全フィールド、全ライン		
ビデオライン	NTSC：	1～262	(Even)
		1～263	(Odd)
	PAL/SECAM：	1～312	(Even)
		1～313	(Odd)
	EDTV：	1～525	(480p)
		1～625	(576p)
	HDTV：	1～750	(720p)
		1～563	(Even:1080i)
		1～562	(Odd:1080i)
		1～1125	(1080p)

8. 画面下メニューの *極性*を押しトリガの極性を切り換えます。

種類	正、負

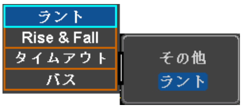
ラントトリガ

パネル操作

1. *Menu* キーを押します。

2. 画面下メニューの*タイプ*を押します。

3. 画面右メニューの *その他*を押し*ラント*を選択します。ラントインジケータが画面下部に表示されます。



左から：極性、ソース、ハイ/ローしきい値、
しきい値レベル、結合

4. 画面下メニューから*ソース*を押します。

画面右メニューから*ソース*を選択します。

範囲	チャンネル 1～4

5. 画面下メニューで*極性*を選択します。

種類	立ち上がりエッジ、立ち上がりエッジ、両エッジ

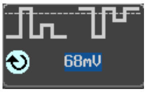
6. 画面下メニューの*条件*を押します。

画面右メニューから条件を選択し *Variable* ツマミで時間幅を設定します。

条件	>、<、＝ 、≠
時間幅	4ns～10s

7. 画面下メニューのしきい値を押します。

8. 画面右メニューの上限しきい値を選択し、*Variable* ツマミでしきい値レベルを設定します。



範囲	−XX V(A)～XX V(A)
	TTL レベルに設定 1.4V
	ECL レベルに設定−1.3V

9. 画面右メニューで下限しきい値を選択し Variable ツマミでしきい値レベルを設定します。

範囲	−XX V(A)〜XX V(A)
	TTL レベルに設定 1.4V
	ECL レベルに設定−1.3V

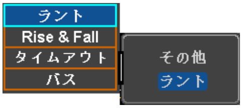
Rise and Fall トリガ

パネル操作

1. *Menu* キーを押します。

2. 画面下メニューのタイプを選択します。

3. 画面右メニューでその他から *Rise & Fall* を選択します。



左から：スロープ、ソース、ハイ/ローしきい値、しきい値レベル、結合

4. 画面下メニューの ソースを押します。

画面右メニューでソースチャンネルを選択します。

範囲	チャンネル 1〜4

5. 画面下メニューのスロープを押しスロープの種類を切り換えます

種類	立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジ、両エッジ

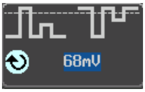
6. 画面下メニューの*条件*を押します。

画面右メニューで条件を選択し *Variable* ツマミで時間幅を設定します。

条件	>、<、=、≠
時間幅	4ns～10s

7. 画面下メニューの*しきい値*を押します。

8. 画面右メニューのハイしきい値を選択し、*Variable* ツマミでしきい値レベルを設定します。



9. 画面右メニューのローしきい値を選択し、Variable ツマミでしきい値レベルを設定します。

範囲	ハイ: −XXV～XV
	ロー: −XXV～XXV
	TTL レベルに設定 1.4V
	ECL レベルに設定−1.3V

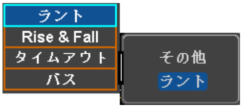
タイムアウトトリガ

パネル操作

1. *Menu* キーを押します。

2. 画面下メニューの*タイプ*を押します。

3. 画面右メニューの*その他*を押し***タイムアウト***を選択します。タイムアウトインジケータが画面下部に表示されます。



左から：ソース、トリガタイプ、しきい値、結合

4. 画面下メニューから*ソース*を押します。

画面右メニューから*ソース*を選択します。

範囲	ch1～ch4、EXT、LINE

5. 画面下メニューの結合を押しトリガの結合またはフィルタを選択します。

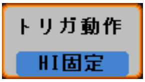
6. 画面右メニューで結合を選択します。

範囲	DC, AC, HF Reject, LF Reject

7. 画面右メニューで*ノイズ除去*のオン/オフを切り換えます。

範囲　　オン、オフ

8. *トリガ条件*を押して条件を設定します。



画面に右メニューから条件を選択します。

条件　　High 固定、Low 固定、両方

9. トリガレベルを設定するには画面下メニューの*レベル*を選択します。

範囲　　-XXV～XXV
TTL レベルに設定 1.4V
ECL レベルに設定 -1.3V
50%に設定

10. 画面右メニューの*時間*を押し *VARIABLE ツマミ*で時間を設定します。

範囲　　4ns～10s

バストリガ

UART、SPI、I^2C、CAN、LIN に対応した条件でのトリガ設定を行います。本機能は追加機能です。

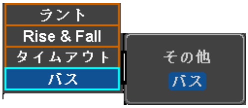
UART バストリガ設定

パネル操作　バスメニューで UART を設定します。

1. トリガ Menu キーを押します。

2. 下部のメニューからタイプを押します。

3. サイドメニューからその他を押し、バスを選択。
バスインジケータが画面下部に表示されます。



左から：バス種類、トリガソース

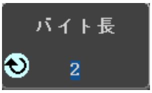
4. トリガオンを押して、UART バスのトリガ条件を選択します。

トリガオン	Tx 開始 Bit, Rx 開始 Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx データ, Rx データ, Tx Parity Error, Rx Parity Error

Tx データまたは Rx データがトリガ用に設定されていた場合は、バイト数とデータも設定することができます。

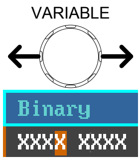
5. 下のメニューからデータを押します。

6. .サイドメニューから Number of Bytes を押して、データのバイト数を選択します。



UART　1〜10 バイト

7. 取り込んだデータを編集するためにサイドメニューからのデータを押します。データを編集は、Variable ツマミを使用して、バイナリまたは HEX 数字を強調表示し、Select を押します。確認するために Variable ツマミを使用してデジットの値を選んで Select 押します。



2 進数	0,1,X (任意)
16 進数	0〜F, X (任意)
ASCII	ASCII の文字は、16 進数 00〜FF

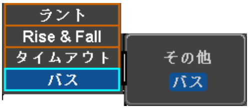
I^{2}C バストリガ設定

パネル操作　　バスメニューから I^{2}C バスを設定します。

1. Trigger Menu キーを押します

2. 下部のメニューからタイプを押します。

3. サイドメニューからその他を押して、バスを選択します。バスインジケータが画面下部に表示されます。



左から：バス種類、トリガソース

4. トリガオンを押して、選択したバスのトリガ条件を選択します。

トリガオン　開始, Repeat Start, 停止,Ack 欠落,

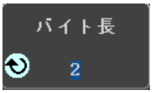
アドレス, データ アドレス/データ

トリガオン時のデータ設定

データまたはアドレス/データは、トリガ用に設定されていた場合は、バイト数、データおよびアドレッシングモード（I^2C）を設定することができます。

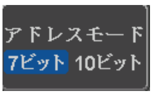
1. 下部のメニューからデータを押します。

2. サイドメニューからの Number of Bytes を押して、データのバイト数を選択します。



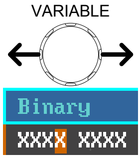
I^2C　1～5 バイト

3. 7～10 ビットのアドレッシング･モードを切り替えるには、アドレスモードを押します。



4. データを編集するためにサイドメニューからデータを押します。

データを編集するには、Variable ツマミを使用して、2進または 16 進数字を強調表示し、Select を押します。確認するために Variable ツマミを使用してデジットの値を選んで Select 押します。



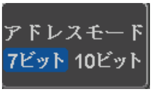
2 進数	0,1,X (任意)
16 進数	0～F, X (任意)

トリガオン時のアドレス設定

アドレスまたはアドレス/データは、トリガ用に設定されていた場合は、トリガのアドレスを設定する必要があります。

1. 下部のメニューからアドレスを押します

2. 7～10 ビットのアドレッシング·モードを切り替えるには、アドレスモードを押します。



3. デフォルトのアドレスとしてプリセットを選択するには、プリセットを選択を押し、設定したアドレスを選択します。

アドレス	説明
0000 000 0	一般的な呼び出し
0000 000 1	スタートバイト
0000 1XX X	Hs モード
1010 XXX X	EEPROM
0000 001 X	CBUS

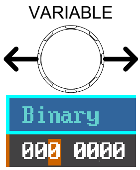
プリセットにデフォルトアドレスを設定するには、プリセットの適用 を押します。

注意

プリセットは、トリガオンアドレス/データの場合には利用できません。

4. 手動トリガドレスを編集するには、サイドメニューからアドレスを押します。

アドレスを編集するには、Variable ツマミを使用して 2 進または 16 進数字を強調表示し、Select を押します。確認するために Variable ツマミを使用してデジットの値を選んで Select を押します。



2 進数	0,1, X (任意)
16 進数	0～F, X (任意)

方向

1. 下部メニューの方向を押し、サイドメニューから方向を選択します。

方向	書き込み, 読出し, 書込/読出

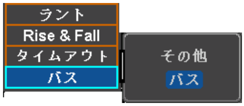
SPI バストリガ設定

操作

1. バスメニューで SPI にバスを設定します。
2. Menu キーを押します

3. 下部のメニューからタイプを押します。

4. サイドメニューからその他を押して、バスを選択します。バスインジケータが画面下部に表示されます。



左から:バス種類、トリガソース

5. トリガオンを押して、SPI バスのトリガ条件を選択します。

SPI	SS Active, MOSI, MISO, MOSI&MISO

トリガオン時のデータ設定

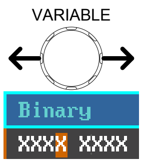
MOSI、MISO または MISO / MOSI は、トリガ用に設定されていた場合、そのデータ長やデータを設定します。

6. 下部のメニューからデータを押します

7. サイドメニューから、Number of Words を押し、データのワード数を選択します。

SPI　1～32 ワード

8. サイドメニューから MOSI か MISO を押すと、トリガデータを編集することができます。
データを編集するには、Variable ツマミを使用し 2 進または 16 進数字を強調表示し、Select を押します。確認するために Variable ツマミで、デジットの値を選択して Select を押します。



2 進数　0,1,X (任意)
16 進数 0～F, X (任意)

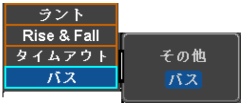
CAN バストリガ設定

操作

1. Trigger Menu キーを押します

2. 下部のメニューからタイプを押します。

3. サイドメニューから*その他*を押して、バスを選択します。バスインジケータが画面下部に表示されます。



左から:バス種類、トリガソース

4. トリガオンを押して、選択したバスのトリガ条件を選択します。

トリガオン	フレーム開始、フレーム形式、ID、データ、ID・データ、フレーム終了、ACK 欠落、ビットスタッフィングエラー

フレーム形式によるトリガ

5. フレーム形式によるトリガを選択した場合はフレーム形式を選択します。

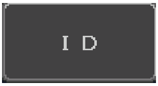
フレーム形式	データフレーム、リモートフレーム、エラーフレーム、オーバーロードフレーム

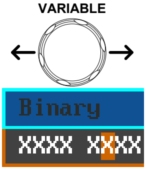
ID によるトリガ

6. ID によるトリガを選択した場合は ID 形式と値の設定を行います。

ID 形式	Standard, Extended

ID の設定はサイドメニューで行います。データを編集するには、Variable ツマミを使用して、2 進または 16 進数字を強調表示し、Select を押します。確認するために Variable ツマミを使用してデジットの値を選んで Select 押します。





2 進数	0,1,X (任意)
16 進数	0～F, X (任意)

7. 読書きの方向は Direction を押して選択します。

方向	書き込み, 読出し, 書込/読出

データによるトリガ

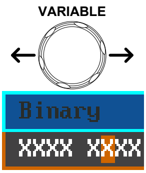
トリガにデータが設定されていた場合、そのデータ長やデータを設定します。

8. 下部のメニューからデータを押します

9. サイドメニューから、Number of Words を押し、データのバイト数を選択します。

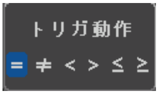
Bytes	1～8 Bytes

10. サイドメニューから Data を押すとトリガデータの編集になります。データを編集するには、Variable ツマミを使用し 2 進または 16 進数字を強調表示し、Select を押します。確認するために Variable ツマミで、デジットの値を選択して Select を押します。



2 進数	0,1,X (任意)
16 進数	0～F, X (任意)

11. サイドメニューからトリガ動作を押して条件設定を行います。



条件　=, ≠, <, >, ≤, ≥

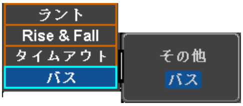
LIN バストリガ設定

操作

1. Trigger Menu キーを押します

2. 下部のメニューからタイプを押します。

3. サイドメニューから*その他*を押して、バスを選択します。バスインジケータが画面下部に表示されます。



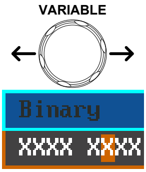
左から：バス種類、トリガソース

4. トリガオンを押して、選択したバスのトリガ条件を選択します。

トリガオン　Sync, ID, データ, ID・データ,起動フレーム, スリープフレーム,エラー

ID によるトリガ　ID によるトリガを選択した場合は ID 形式と値の設定を行います。

5. IDの設定はサイドメニューで行います。データを編集するには、Variableツマミを使用して、2進または16進数字を強調表示し、Selectを押します。確認するためにVariableツマミを使用してデジットの値を選んでSelect押します。



2進数	0,1,X (任意)
16進数	0~F, X (任意)

データによるトリガ

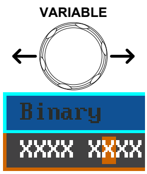
トリガにデータが設定されていた場合、そのデータ長やデータを設定します。

6. 下部のメニューからデータを押します

7. サイドメニューから、Number of Wordsを押し、データのバイト数を選択します。

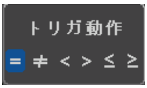
Bytes	1~8 Bytes

8. サイドメニューからDataを押すとトリガデータの編集になります。データを編集するには、Variableツマミを使用し2進または16進数字を強調表示し、Selectを押します。確認するためにVariableツマミで、デジットの値を選択してSelectを押します。



2進数	0,1,X (任意)
16進数	0~F, X (任意)

9. サイドメニューからトリガ動作を押して条件設定を行います。



条件	=, ≠, <, >, ≤, ≥

バストリガモード

トリガモード

1. シリアルバストリガにもトリガモードは適用されます。
2. トリガ モードを変更するには、下のメニューからモードを押します。

3. オートまたはノーマル トリガ モードを選択するには、サイドパネルを使用しています。

設定　オート, ノーマル

サーチ

サーチ機能は、イベントを検索するために使用することができます。
サーチすることができるイベントは、トリガに使用されるイベントに似ています。トリガ機能のイベントとの違いは、トリガではイベントを決定するのにトリガレベルを使用しますが、サーチ機能では、測定しきい値レベルを使用します。メモリ全体から、しきい値と交差するポイントを検出します。そのためマーカは、メモリの先頭からマークされます。そのためトリガポイントとは関係ありません。サーチ機能のイベントマーカは、RUN モードでも STOP モードでも検索機能をオンにすると表示されます。
ロールモードでは使用できません。

⚠ 注意：RUN モードでサーチ機能をオンにするとマーカを表示するため波形更新が約 1 秒に 1 回一瞬止まります。

本機能はオプションです。

サーチイベントの構成

概要

トリガシステムを設定する場合と同様、検索をする前に最初にサーチイベントを構成する必要があります。
トリガシステムの設定をサーチイベントにも使用できます。サーチのタイプは以下の通りです。
イベントの詳細な説明は、128 ページのトリガに記載されていますので参照ください。

表示

サーチイベントの種類	エッジ、パルス、ラント、Rise&Fall、バス、FFT ピーク

パネル操作

1. *Search* キーを押します。

2. 画面下メニューで*検索*を押します。画面右メニューで*検索*をオンにします。

画面下メニューの *サーチの種類*を押します。画面右メニューを押し、*Variable* ツマミでサーチの種類を選択します。
サーチイベントの種類は、トリガイベントの種類と似ています。
トリガ設定の詳細は、トリガの説明(128 ページ)を参照ください。

イベントの種類	エッジ、パルス、ラント、FFT ピーク Rise&Fall Time、バス

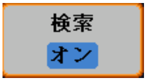
3. サーチイベントのしきい値レベル(トリガイベントに仕様されているトリガレベルの代わり)を設定するには、画面下メニューのしきい値を押し画面右メニューのしきい値を *Variable* ツマミで設定します。

注意

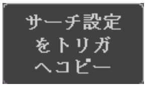
検出されるイベントは最大 10000 個です。一度に表示できるイベントは 1000 個となります。

サーチ設定をトリガへコピーまたはトリガからコピーする

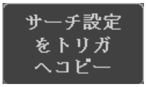
概要	トリガシステムとサーチ機能は類似した設定を持っているため、それらの設定をコピー機能を使用してお互いに交換して使用できます。
互換性のある設定	エッジ、パルス、ラント、Rise & Fall Time、バス
パネル操作	1. 画面下メニューの *検索*を押します。



2. 選択しているサーチ設定をトリガ設定にコピーするには、画面右メニューの *サーチ設定をトリガにコピー*を押します。



3. 現在のトリガ設定をサーチ設定にコピーするには、画面右メニューの *トリガ設定をサーチへコピー*を押します。



注意	設定をコピーできないか、またはトリガ設定が構成されていない場合、トリガの設定からコピーすることができません。そのため特定のオプションが使用できなくなります。

サーチイベントのナビゲーション

概要	サーチ機能を使用する場合、各イベントは、イベント設定に応じて検索することができます。

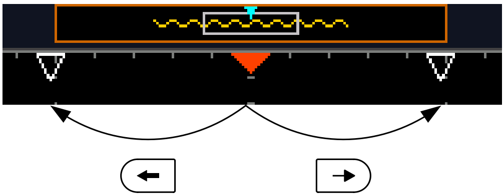
操作方法

1. パネル上の *Search* キーを押します。 159 ページ 画面下メニューの検索を押し、画面右メニューで検索をオンにします。

2. サーチの種類としきい値が適切に設定されていると設定サーチイベントのマーカが目盛の一番上に白い三角形▽で表示されます。

3. サーチの矢印キーを使用して各サーチイベント間を移動します。

サーチイベントは Stop でも Run でも使用できます。



▼は、トリガポイントです。

矢印キーで各イベントのナビゲートをするとき、現在のイベントが常に画面中央に表示されています。

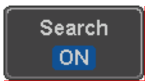
サーチマーカを保存

概要

サーチイベントは、画面上に保存することができます。さらに新しいサーチイベントを設定して、重ね合わせることができます。
サーチイベントのマーカは、最大 1000 個までレコード長全体にわたって保存されます。

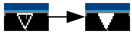
マーカの保存

1. 画面下メニューの検索を押します。



2. 画面右メニューの*全マーカを保存*キーを押します。

3. サーチイベントのマーカは保存されると表示が▽から▼に代わります。



全マーカの消去

保存した全マーカを消去するには画面右メニューの*全マーカを消去*を押します。

注意

*全マーカを消去*キーでクリアされるまで*全マーカを保存*キーを押すたびに、全てのマーカが保存され、以前に保存したマーカも保持されます。

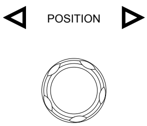
シングルサーチイベントの設定/クリア

概要

検索タイプの設定に基づいて、サーチイベントを検索することに加えて、カスタム検索マーカを *Set/Clear* キーを使用して作成できます。

サーチイベントを設定する

1. 水平ポジションツマミまたはいくつか他の方法を使用して、目的のポイントに移動します。



2. *Set/Clear* キーを押します。

3. ▼マーカが画面中央に設定され保存されます。

   - このマーカは、通常に保存されたサーチマーカと同じ方法で矢印キーで移動することができます。

サーチイベントをクリアする

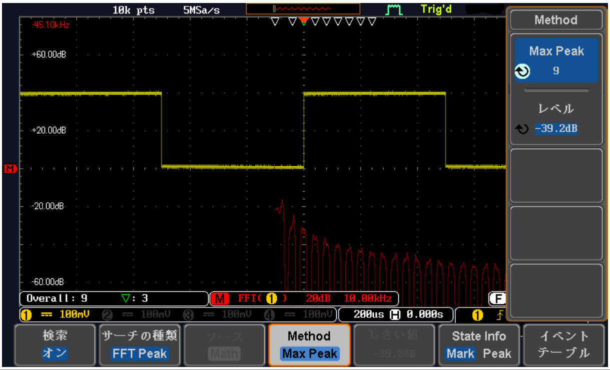
設定したサーチイベントをクリアするには、2 つの方法があります。
目的のイベントマーカのみをクリアするには、目的のマーカを矢印キーで画面中央に移動させ、*Set/Clear* キーを押します。
全てのマーカをクリアする。
マーカを全て消去するには画面下メニューの検索を押し、*全マーカを消去*を押します。

マーカが画面から消去されます。

FFT ピーク

概要

FFT ピーク検索はしきい値以上のレベルとなる周波数をイベントとしてマークします。



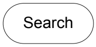
注意

イベント数自体は 10000 まで対応していますが、一度に表示できるのは 1000 に制限されています。

パネル操作

1. MATH キーを使って FFT 表示をオンにします。

2. *Search* キーを押します



3. 画面下の *Search* を押してオンにします。

4. *Search Type* を右側のメニューで *FFT Peak* にします。

Math source は非表示となっています。

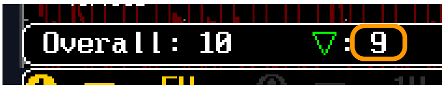
5. Method で検索方法を選択します。*Max Peak* はレベルの大きいほうから個数指定の検索を行います。*Level* は 振幅レベルでの選択となります。このレベルはしきい値と連動します。

Max Peak	1 ～ 10
Level	-100dB ～ 100dB

イベント番号による指定

イベント番号による指定は画面下の StateInfo を押して Mark にします。

画面には次のように表示されます。



振幅レベルでの表示

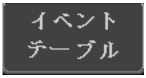
選択されたイベントの周波数と振幅を確認するには画面下の StateInfo を押して Peak とします。

ピークイベントテーブル

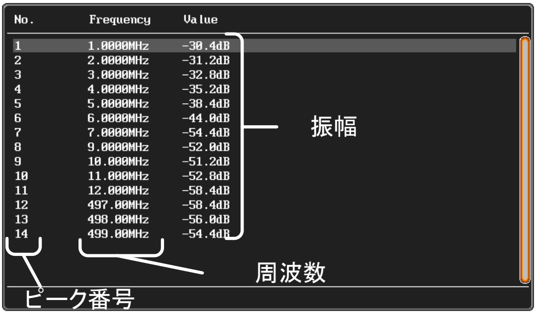
イベントテーブルはイベントを一覧表示し、周波数とレベルを見ることができます。このテーブルは常に更新されます。また、テーブルは USB メモリに保存することができます。

保存するファイル名は PeakEventTbXXXX.csv となります、XXXX は連番となります。

1. 画面下の *Event Table* を押します。



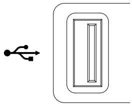
イベントテーブルは次の表示となります。



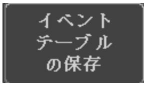
No.	Frequency	Value
1	1.0000MHz	-30.4dB
2	2.0000MHz	-31.2dB
3	3.0000MHz	-32.8dB
4	4.0000MHz	-35.2dB
5	5.0000MHz	-38.4dB
6	6.0000MHz	-44.0dB
7	7.0000MHz	-54.4dB
8	9.0000MHz	-52.0dB
9	10.000MHz	-51.2dB
10	11.000MHz	-52.8dB
11	12.000MHz	-58.4dB
12	497.00MHz	-58.4dB
13	498.00MHz	-56.0dB
14	499.00MHz	-54.4dB

USB メモリへの保存

2. イベントテーブルは前面の USB ポートにさした USB メモリへ保存できます。



3. 画面右のイベントテーブルの保存で保存されます、ファイル名は PeakEventTbXXXX.csv. です



保存形式

ファイルフォーマットは、以下のようなピーク番号、周波数、振幅の形式となります。

No.	Frequency	Value
1	1.0000MHz	-29.6dB
2	2.0000MHz	-30.4dB
3	3.0000MHz	-32.0dB

イベントテーブルからのピークの指定

4. カーソルでイベントを選択し、右側の *Selected Peak To Center* を押すとFFT 表示の中心がカーソルのイベントに変化します。

システム情報 / 言語

この章では、インターフェース、ブザー音、言語、日付と時間、プローブ補正の方法について説明します。

メニュー言語の設定

パラメータ

以下は、デフォルトで使用可能な言語一覧です。
選択できる言語は、地域によって異なる場合があります。

- English
- Chinese (traditional)
- Chinese (simplified)
- Korean
- 日本語
- Russian

パネル操作

1. *Utility* キーを押します。

2. 画面右メニューを押し、表示された言語を Variable ツマミで選択し *Select* キーを押します。

リスト* 英語, 中国語(繁)、中国語(簡)、韓国語、日本語、ロシア語

*選択できる言語は、地域により異なる場合があります。

システム情報を見る

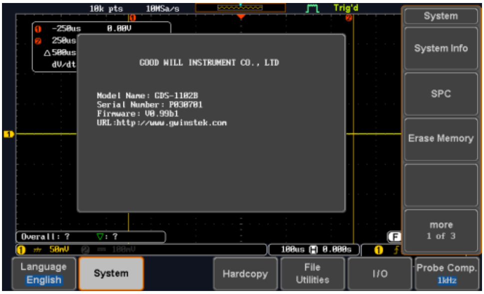
パネル操作

1. *Utility* キーを押します。

2. 画面下メニューの *システム*を押します。

3. 画面右メニューの*システム情報*を押します。画面に次の情報が表示されます。

- モデル名
- シリアル番号
- バージョン
- 製造者の URL



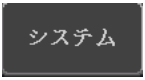
メモリの消去

概要	メモリ消去機能は、内部メモリに保存されている波形、設定とラベル名を全て消去します。
消去する項目	波形メモリ ： Wave1～20 設定メモリ ： SET1～20 リファレンス波形 ： Ref1～4 ラベル ： CH1～4、Ref1～4、Set1～20

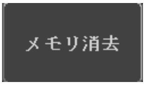
パネル操作

1. *Utility* キーを押します。

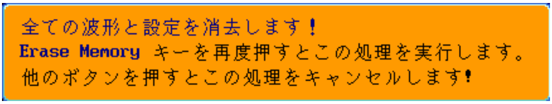
2. 画面下メニューの*システム*を押します。



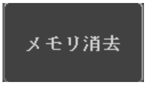
3. 画面右メニューの*メモリ消去*を押します。



メモリ消去を確認するために再度*メモリ消去*キーを押すようにメッセージが表示されます。



4. *メモリ消去*キーを再度押します。
内部メモリに保存した内容が全て消去されました。



カレンダーの設定

パネル操作とパラメータ

1. *Utility* キーを押します。

2. 画面下メニューの *日付と時間*キーを押します。

3. 画面右メニューで *年*、*月*、*日*、*時*と *分*を設定します。

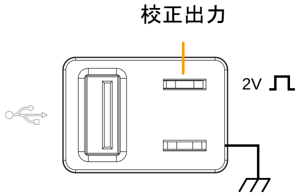
年	2000～2037
月	1～12
日	1～31
時	1～23
分	0～59

4. 画面右メニューの *保存*キーを押し設定を保存します。
5. 画面上部に日付と時間の設定が正しく反映されていることを確認してください。

校正用信号出力

概要

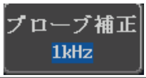
前面パネルにある校正出力はプローブ補正に使用します。出力の周波数範囲は 1kHz～200KHz です。



パネル操作とパラメータ

1. Utility キーを押します。

2. 画面下メニューのプローブ補正キーを押します。



3. 画面右メニューの周波数を押し Variable で周波数を変更します。

初期化

4. Defalut キーで 1kHz に戻ります。

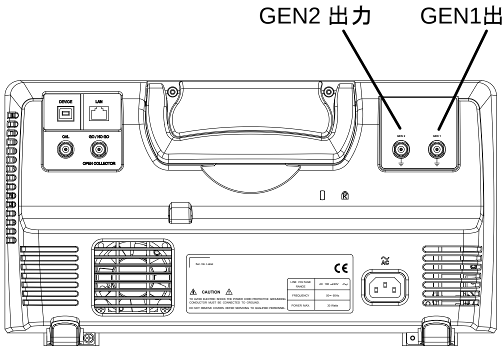
任意信号発生器

概要 173
背面パネル 173
表示概要 174
接続について 174
出力設定メニュー 175
設定チャンネルの選択 175
出力オン･オフの設定 175
出力インピーダンスの選択 176
位相の設定 176
波形設定メニュー 176
波形の選択 176
詳細設定 177
変調メニュー 181
AM 変調 181
FM 変調 183
FSK 変調 185
スイープ機能 187
任意波形メニュー 189
波形の作成 189
既存波形の編集 190
任意波形の読込み 197
任意波形の保存 198
チャンネル間の同期と初期化 200

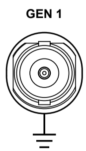
概要

概要	任意信号発生器は MDO-2000EX シリーズが持つ同期可能な 2 チャンネルの信号発生器です。標準波形として正弦波、方形波、三角波、ノイズなどの他にユーザー定義の任意波形が選択でき、変調やスイープ波形の出力が可能です。 任意波形は垂直軸 14 ビット、メモリ長 16384 ポイントで本体メモリに 4 種類保存可能です。
内蔵波形	正弦波,方形波,パルス,三角波,DC,ノイズ, Sinc, Gaussian,Lorentz,上昇 Exp,下降 Exp, Haversine , Cardiac
機能	AM 変調、FM 変調、FSK 変調、スイープ機能、チャンネル同期

背面パネル



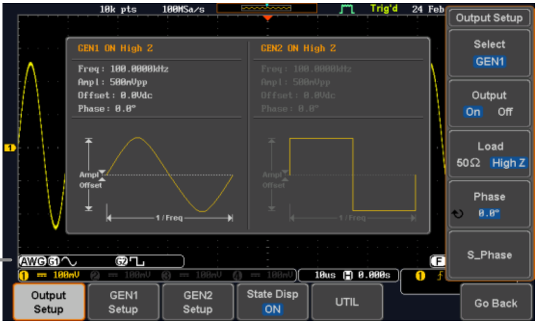
信号出力



出力用 BNC 端子

表示概要

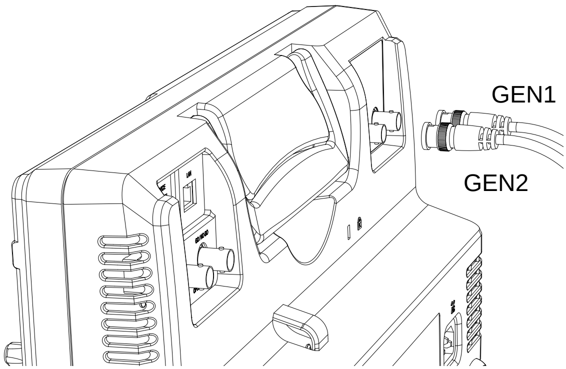
出力状態



設定画面	設定画面は出力の各パラメータを図で表示して設定しやすくなっています。
出力状態	出力状態は画面の左下にアイコンで表示されます。 AWG 任意波形出力表示　G1 出力表示 CH1/CH2 標準波形出力表示　+AM 変調表示

接続について

接続	接続は背面の GEN 1 または GEN 2 の BNC に行います。



出力設定メニュー

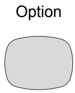
出力設定メニューでは、チャンネルを選択して、出力のオン/オフ、出力インピーダンスや位相を設定できます。

設定チャンネルの選択

概要	まず初めに設定を行うチャンネルを選択します。

操作

1. *Option* キーを押します。



2. 下部メニューの *AWG* を押します。

3. *出力設定*を押します。

4. 右メニューの *信号源1*または *信号源2* を押します。

出力オン・オフの設定

概要	選択されたチャンネルの出力をオン・オフします。

操作

1. 右メニューの出力キーを押すとトグルでオン・オフが切り替わります。

出力インピーダンスの選択

概要	選択されたチャンネルの出力インピーダンスを切替えます。
操作	1. 右メニューのインピーダンスキーを押すと 50Ω と High Z でインピーダンスが切り替わります。

位相の設定

概要	チャンネル 1 の位相差を設定します。チャンネル 2 は常に 0 となります。
操作	2. 右メニューの位相を押して variable ツマミで設定します。 Phase -180° ～ 180°
位相の初期化	3. 右メニューの位相初期化を押すと位相が 0 度になります。

波形設定メニュー

波形設定メニューでは、波形選択、詳細設定（振幅、周波数など）、変調設定、任意波形の作成・編集ができます。

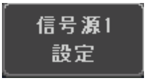
波形の選択

概要

本器では任意波形を含む 14 の選択可能な波形があります。変調機能を使用する場合、ここで選択された波形は搬送波としても使用されます。

操作

1. 信号源1設定または信号源2設定で設定を行うチャンネルを選択します。



2. 下部メニューの *波形*を押します。

3. 右メニューで表示される波形を Variable ツマミで選択し、Select で決定します。

選択波形

Arbitrary, sine, square, pulse, ramp, DC, Noise, Sinc, Gaussian, Lorentz, Exp. Rise, Exp. Fall, Haversine, Cardiac.

詳細設定

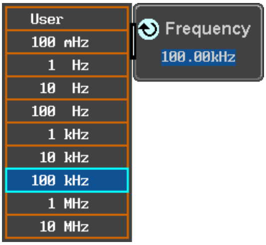
概要

現在選択されているチャンネルの周波数、振幅、およびオフセット設定を選択します。

1. 右メニューの波形設定を押します。

周波数設定

2. 右メニューの周波数を押して周波数を選択します。一覧に無い周波数の場合は User を選択して周波数を設定します。



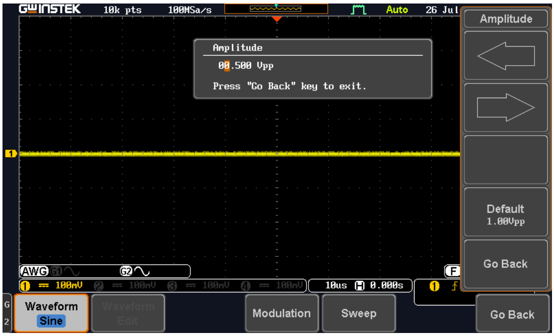
範囲　100mHz ～ 25MHz（正弦波、任意）

100mHz ～ 15MHz (方形波)

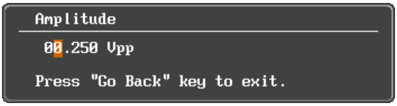
100mHz ～ 1MHz (その他)

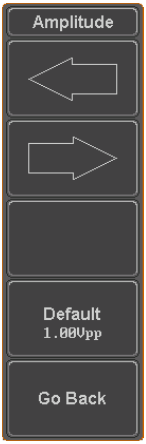
振幅設定

3. 右メニューの振幅を押して振幅を設定します。



4. 左右のキーで桁を移動し、Variable ツマミで値を変更します。





5. Default で初期値 1.00Vpp となります。

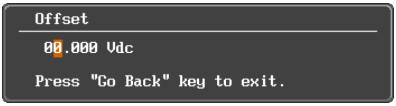
6. 戻るで設定を終了します。

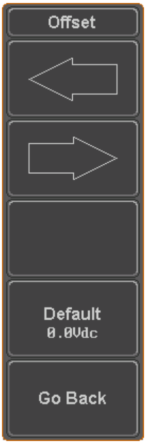
範囲	10mVpp ～ 2.5Vpp (負荷 50Ω 時) 20mVpp ～ 5Vpp (負荷 High Z 時)
初期値	1.00Vpp

オフセット設定

7. 右メニューのオフセットでオフセット電圧を設定します。

8. 左右のキーで桁を移動し、Variable ツマミで値を変更します。.





9. Default で初期値 0.00Vdc となります。

10. 戻る で設定を終了します。

範囲	±1.245Vdc (負荷 50Ω 時) ±2.49Vdc (負荷 High Z 時)
初期値	0.00Vdc

設定終了

11. 下部メニューの *戻る* で設定を終了します。

変調メニュー

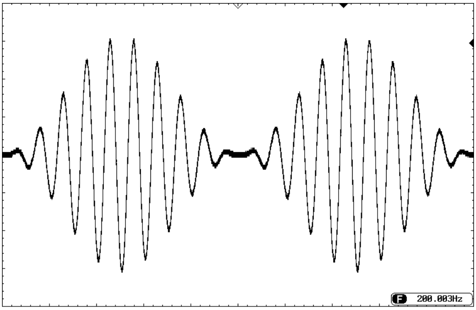
変調メニューでは AM 変調、FM 変調、FSK 変調、スイープを設定します。

AM 変調

概要

AM 変調はチャンネル 1、チャンネル 2 のどちらも可能です。ノイズと DC 以外の波形を搬送波として使用できます。変調波は正弦波、方形波、パルス、ランプ、ノイズを選択できます。

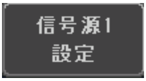
波形例



操作

1. 変調を行うチャンネルを選択します。

下部メニューの *信号源1設定*または *信号源2設定*を押します。



下部メニューの *波形*を押し、搬送波（キャリア）を選択します。

Sine, square, pulse, ramp, sinc, gaussian, Lorentz, exp. rise, exp. fall, haversine, cardiac.

2. 下部メニューの *Modulation* を押します。

3. 右メニューの *Modulation* を on にします。

4. メニューで AM を選択し AM 変調とします。

変調度の設定

5. *Depth* を押して変調度を設定します。

変調度　0.0% ～ 120.0%

変調周波数の設定

6. *AM Freq* で変調周波数を設定します。

変調周波数　200kHz ～ 1Hz

変調波の選択

7. *Shape* で変調波形を選択します。

変調波形　Sine, square, pulse, ramp, noise

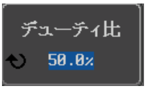
位相の設定
(正弦波のみ)

8. *Phase* で開始位相を設定します。

開始位相　-180.0° ～ 180.0°

デューティの設定
(方形波のみ)

9. *Duty Cycle* でデューティを設定します。



Duty Cycle　2.0% ～ 98.0%

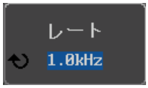
シンメトリの設定
(三角波のみ)

10. *Symmetry* でシンメトリを設定します。

シンメトリ　0% ～ 100%

レートの設定
(Noise のみ)

11. *Rate* でレートを設定します。



レート	1kHz ～ 10MHz

設定の完了

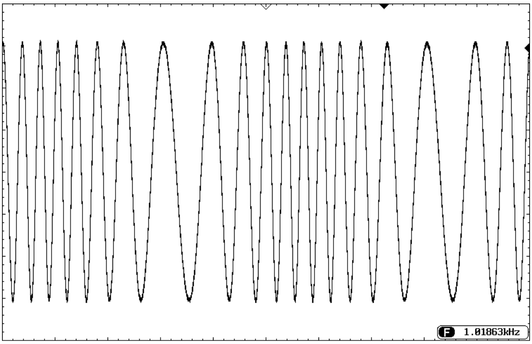
12. *戻る* で設定を終了します。

FM 変調

概要

FM 変調はチャンネル 1、チャンネル 2 のどちらも可能です。搬送波あh正弦波、方形波、三角波から選択します。変調波は正弦波、方形波、パルス、ランプ、ノイズを選択できます。

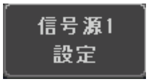
波形例



操作

1. 変調を行うチャンネルを選択します。

下部メニューの *信号源1設定* または *信号源2設定* を押します。



下部メニューの *波形* を押し、搬送波（キャリア）を選択します。

搬送波	Sine, square, ramp

2. 下部メニューの *Modulation* を押します。

3. 右メニューの *Modulation* を on にします。

4. メニューで FM を選択し FM 変調とします。

周波数偏移の設定

5. *Freq Dev* を押して周波数遷移を設定します。

周波数偏移　0.1Hz～12.5MHz

変調周波数の設定

6. *FM Freq* で変調周波数を設定します。

変調周波数　1Hz～200kHz

変調波形の選択

7. *Shape* で変調波形を選択します。

変調波形　Sine, square, pulse, ramp, noise

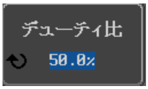
位相の設定
(正弦波のみ)

8. *Phase* で開始位相を設定します。

開始位相　-180.0° ～ 180.0°

デューティの設定
(方形波のみ)

9. *Duty Cycle* でデューティを設定します。



Duty Cycle　1.0% ～ 99.0%

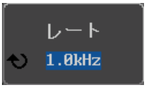
シンメトリの設定 (三角波のみ)

10. *Symmetry* でシンメトリを設定します。

シンメトリ　0% ～ 100%

レートの設定 (Noise のみ)

11. *Rate* でレートを設定します。



レート　1kHz ～ 10MHz

設定の完了

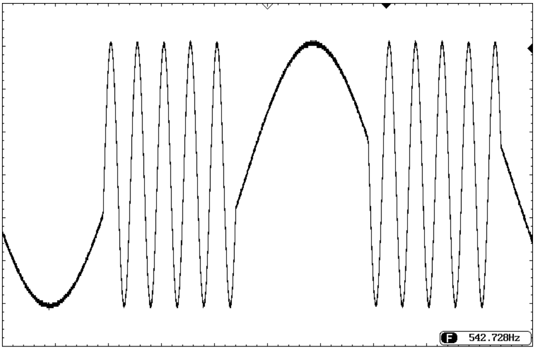
12. *戻る* で設定を終了します。

FSK 変調

概要

FSK 変調はチャンネル 1、チャンネル 2 のどちらも可能です。ノイズと DC 以外の波形を搬送波として使用できます。変調波は正弦波、方形波、パルス、ランプ、ノイズを選択できます。

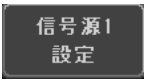
波形例



操作

1. 変調を行うチャンネルを選択します。

下部メニューの *信号源1設定*または *信号源2設定*を押します。



下部メニューの*波形*を押し、搬送波（キャリア）を選択します。

搬送波	Sine, square, ramp

2. 下部メニューの *Modulation* を押します。

3. 右メニューの *Modulation* を on にします。

4. メニューで FSK を選択し FSK 変調とします。

ホップ周波数の設定

5. *Hop Freq* を押してホップ周波数を設定します。

ホップ周波数	0.1Hz～25MHz

FSK レートの設定

6. *FSK Rate* を押して FSK レートを設定します。

FSK レート	1Hz ～ 200kHz

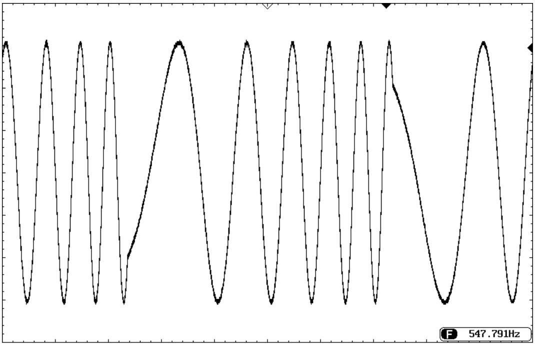
設定の完了

7. *戻る* で設定を終了します。

スイープ機能

概要	スイープは周波数が連続可変する波形で、チャンネル1、チャンネル 2 のどちらも可能です。波形は正弦波、方形波、三角波となります。スイープの増分は直線とLOG が選択でき、繰り返しの出力となります。

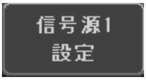
波形例



操作

1. 変調を行うチャンネルを選択します。

   下部メニューの *信号源1設定*または*信号源2設定*を押します。



   下部メニューの *波形*を押し、波形を選択します。

   波形　　Sine, square, ramp.

2. 下部メニューの *Sweep* を押します。

3. 右メニューの *Sweep* on を押します。

増分の選択

4. *タイプ*を押して直線と LOG から増分を選択します。

タイプ	Linear, Log

開始・終了周波数による設定

5. *開始(START))*または*終了(STOP)* を押して周波数を設定します。

周波数	0.1Hz～25MHz

注意　開始周波数が終了周波数より小さい場合は上昇、大きい場合は下降のスイープとなります。

中心周波数と範囲による設定

SWEEP の範囲の指定は中心周波数と範囲デモ設定できます。

6. *次へ 1 の 2* を押します。

7. *Span* を押して周波数偏移幅を指定します。

8. *Center* を押して中心周波数を設定します。

Span 範囲	-25MHz ～ 25MHz
Center 範囲	0.1Hz～25MHz

注意　Span 範囲を正の値とすると低い周波数から上昇します。負の値とすると高い周波数から下降します。

遷移時間

9. SWP Time を押して遷移時間を設定します。

Sweep time	5.0us ～ 10s

任意波形メニュー

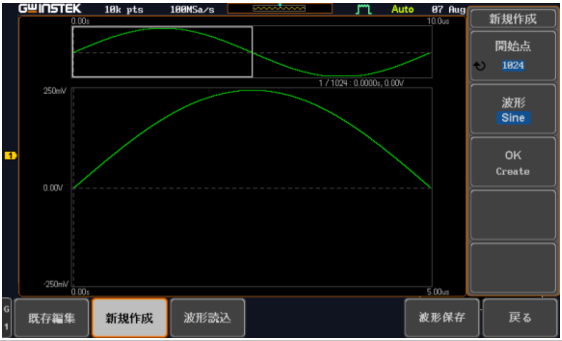
任意波形メニューでは任意波形を設定します。

波形の作成

概要

新規作成メニューは既存波形を指定することができます。既存波形は正弦波、方形波、パルス波、三角波、ノイズ波があります。

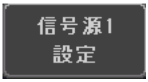
作成例



操作

1. 設定を行うチャンネルを選択します。

   下部メニューの*信号源1設定*または*信号源2設定*を押します。



   下部メニューの波形を押し Arbitrary を選択します。。

2. 下部メニューの波形編集を押します。

3. 下部メニューの新規作成を押します。

4. ポイント数を指定してデータ数を確定します。

ポイント数	2～16384

5. 基本となる波形を選択します。

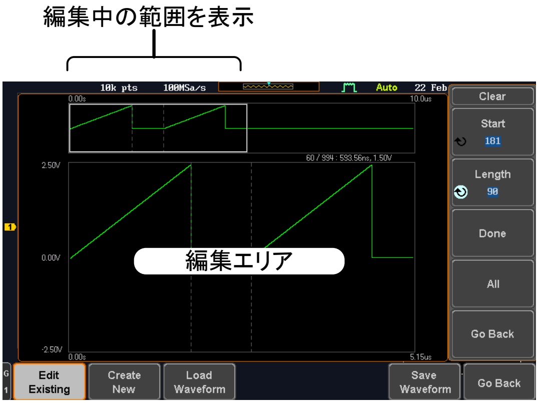
波形	Sine, Square, Pulse, Ramp, Noise

6. *OK Create* t を押すと波形が成型されます。

既存波形の編集

概要	編集は保存されている波形のデータを修正することができます。ファイルなどから呼び出した波形も修正可能です。編集はノーマル編集とファンクションン編集の 2 つが用意されています。
編集方法	ノーマル編集：ポイントを指定してデータの追加・削除・修正を行います。 ファンクション編集：2点間を直線で指定する、区間をコピー・削除する、振幅を変更するなどの方法があります。 • ポイント/直線:点挿入 • 対角設定:直線 • スケール:ゲイン • Copy/Paste:コピー・ペースト • 消去:消去:指定エリアを 0V に設定します。

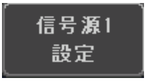
例



操作

1. 設定するチャンネルを選択します。

   下部メニューの*信号源1設定*または*信号源2設定*を押します。



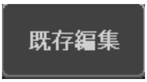
   下部メニューの波形を押し Arbitrary を選択します。。

   Arbitrary を右メニューから選択します。

2. 下部メニューの波形編集を押します。

編集

3. 下部メニューの既存編集を押します。



   現在設定されている波形が表示されます。未登録の場合は 0VDC が表示されます。

ノーマル編集

4. *編集*を押します。

ポイント追加

ポイントを指定してからデータを設定します。

a. *ポイント*を押してツマミでポイントを設定します。

ポイント	1 ~ 最大ポイントまで

b. *レベル* を押して電圧を設定します。

レベル	±1.25Vdc (負荷 50Ω 時) ±2.50Vdc (負荷 High Z 時)

c. *挿入*でデータを挿入します。全体数が増えます。

削除

d. *削除* を押して指定ポイントを削除します。全体数が減ります。

編集終了

5. 戻るで終了します。

拡張編集

1. *拡張編集*を押して編集を開始します。

2. *編集方法*で方法を選択します。

編集内容	ポイント/直線	点挿入
	対角設定	直線
	スケール	ゲイン
	Copy/Paste	コピー・ペースト
	消去	消去

3. *適用*を押します。

ポイント/直線::点または DC 挿入

a. *ポイント／レベル*を押して電圧を設定します。

*ポイント・レベル*を再度押すとツマミを回して電圧が設定できます。

ポイント	挿入点を設定します。 1 ～ 最大まで
レベル	±1.25Vdc (負荷 50Ω 時) ±2.50Vdc (負荷 High Z 時)

b. *長さ*を押して長さを設定します。

長さ	0 ～ 最大ポイントまで

c. 右メニューの*変化量*でツマミの微調・粗調を切替えます。

変化量	微調・粗調

d. *確認*を押すと画面に波形イメージが表示されます。

e. 実行で反映します。Undo で変更を戻します。

f. 戻るで設定を終了します。

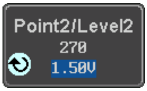
対角設定

a. *ポイント 1/レベル 1* を押して 1 点目のポイントを指定します。

再度*ポイント 1/レベル 1* を押してレベルを設定します。

ポイント 1	挿入点を設定します。 1 ～ 最大まで
レベル 1	±1.25Vdc (負荷 50Ω 時) ±2.50Vdc (負荷 High Z 時)

b. *ポイント 2/レベル 2* を押して 2 点目のポイントを指定します。



再度*ポイント 2/レベル 2* を押してレベルを設定します。

ポイント 2	挿入点を設定します。 1 ～ 最大まで
レベル 2	±1.25Vdc (負荷 50Ω 時) ±2.50Vdc (負荷 High Z 時)

c. 右メニューの*変化量*でツマミの微調･粗調を切替えます。

変化量	微調･粗調

d. *確認*を押すと画面に波形イメージが表示されます。

e. 実行で反映します。Undo で変更を戻します。

f. 戻るで設定を終了します。

スケール:

a. スケールを押して垂直軸の倍率を変更します。
1 倍以上を設定してはみ出す場合は波形がクリップします。

Scale	0.1x ～ 10x

b. 戻るで設定を終了します。

コピー・ペースト:

a. 開始点を指定します。

b. 長さでコピーする範囲を設定します。

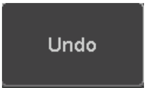
開始点	1 ～最大まで
長さ	1 ～ 最大まで

c. *コピー先*で貼り付けます。

コピー先　1 ～ 最大まで

d. 確認で変更後の波形が表示されます。貼付部分は黄色で囲まれます。

e. 実行で確定します、Undo でキャンセルされます。



f. 戻るで設定が完了します。

消去:

a. 開始点を設定します。

長さで消去する範囲を設定します。

開始点　1 ～最大まで

長さ　1 ～ 最大まで

b. 実行で消去されます。

c. 全てで全範囲の波形が初期化されます。

d. 戻るで設定が完了します。

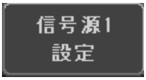
任意波形の読込み

概要	任意波形をディスクまたは USB メモリから読込みできます。

操作

1. 下部メニューでチャンネルを選択します。

   信号源1設定 または *信号源2設定* を押します。

   下部メニューの 波形を押し Arbitrary を選択します。

   右メニューで *Arbitrary* を選択します。

2. 下部メニューの波形編集を押します。

3. 波形読込を押します。

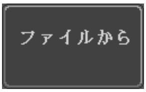
   

4. 読込元を指定します。

ARB:	Arb1, Arb2, Arb3, Arb4

5. USB メモリからの場合はファイルからを押します。

6. 呼出し実行で表示されているファイルからデータが呼び出されます

7. ファイルを変更する場合はファイル操作を押します。

Variable ツマミと Select キーでファイルを選択します。

Select キーでファイルが選択されます。

注意 ファイル操作については 257 ページを参照してください。

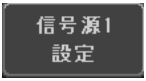
任意波形の保存

概要 任意波形をディスクまたは USB メモリに保存できます。

操作

1. 下部メニューでチャンネルを選択します。

信号源1設定 または *信号源2設定* を押します。



下部メニューの 波形を押し Arbitrary を選択します。

右メニューで *Arbitrary* を選択します。

2. 下部メニューの波形編集を押します。

3. 波形保存を押します。

4. 保存先を指定します。

ARB:　　Arb1, Arb2, Arb3, Arb4

保存を押し選択したメモリに保存します。

5. USB メモリへの場合はファイルへを押します。

6. 保存を押すとファイル一覧が表示されます。

7. ファイル一覧表示でファイル名を設定します。

8. Variable ツマミでカーソルを移動し文字を選択します。

文字入力で 1 文字選択します。

文字削除は 1 文字削除を押します。

9. 保存を押すと、指定したファイル名で保存します。

キャンセルを押すと保存を中止します。

保存後に完了が表示されます。

注意	保存中に電源をオフしたり、USB メモリを抜いたりしないでください。
ファイル操作	ファイル操作については 257 ページを参照してください。

チャンネル間の同期と初期化

概要	信号源1と2の同期と初期化を設定します。

操作

1. 下部メニューのユーティリティをから始めます。

下部メニューのユーティリティを押します。

プリセットを押すと任意信号の波形データが初期化され、0V 直流が出力されます。

2. 同期動作を押すと、同期設定が表示されます。

同期動作

3. 右メニューからトラッキングを押すとトラッキングの状態が切り替わります。

トラッキング	ON, OFF

トラッキングをオンにすると、2 つの出力が同じ設定となります。設定を変更すると両方のチャンネルが同じ設定で変更されます。

注意

トラッキングモードは、周波数カップリングまたは振幅カップリングと一緒に使用することはできません。トラッキングモードを ON に設定すると、カップリング設定が無効になります。

周波数カップリング

1. 周波数同期を押します。

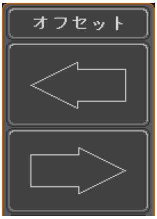
2. 同期タイプで種類を選択します。

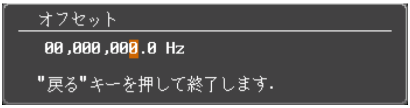
タイプ	オフ、オフセット、レシオ

2 つの出力の周波数は、一定の間隔(オフセット)または比率(レシオ)で変化します。

3. オフセットを選択した場合は、オフセットの周波数を設定します。

4. 左右キーを使って桁を選択し Variable ツマミで値を設定します。



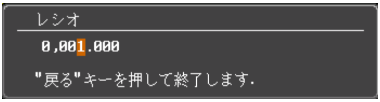


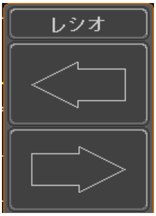
5. 初期値 0kHz を押すと 0kHz になります。

6. 戻るで設定を終了します。

7. レシオを選択した場合は、周波数比を設定します。

1. 左右キーを使って桁を選択し Variable ツマミで値を設定します。





2. 初期値 1.000 を押すと 1 倍になります。

3. 戻るで設定を終了します。

4. 下部メニューの戻るで設定を完了します。

注意

トラッキングモードは、周波数カップリングまたは振幅カップリングと一緒に使用することはできません。カップリングモードを ON に設定すると、トラッキング設定が無効になります。

振幅同期

5. 振幅同期は振幅の設定連動を行います。

振幅同期:　OFF, ON

振幅同期をオンにすると振幅設定の値が連動します。

注意　トラッキングモードは、周波数カップリングまたは振幅カップリングと一緒に使用することはできません。トラッキングモードを ON に設定すると、カップリング設定が無効になります。

位相初期化　1. 2 つの出力の位相を合わせます。

スペクトラムアナライザ

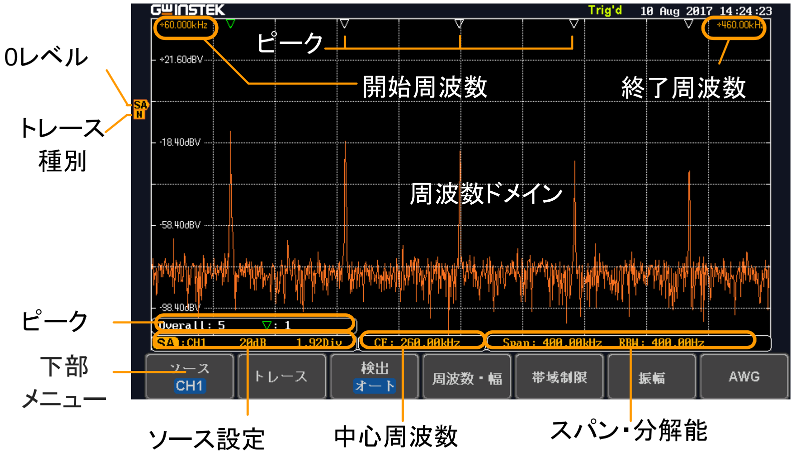
スペクトラムアナライザ機能 205
概要 205
表示画面 205
入力 206
スペクトラムアナライザ機能の設定 207
ソースチャンネルの設定 207
トレースモードの選択 208
検出の設定 210
周波数・幅の設定 211
RBW の設定 213
振幅の設定 215
測定機能 216
サーチ機能 216
カーソル測定機能 217

スペクトラムアナライザ機能

概要

概要	MDO-2000E シリーズはオシロスコープの波形表示とは別に周波数ドメインの解析表示を行なうスペクトラムアナライザ機能をもっています。表示および操作はスペクトラムアナライザに準じています。
ウインドウ選択	Hanning, Rectangular, Hamming, Blackman
解析周波数	DC～500MHz
周波数分解能	最小 1Hz (スパンによる制限あり)
機能	周波数ドメインでのカーソル測定、ピーク検索

表示画面



周波数ドメイン表示	周波数ドメインの表示はノーマル、最大、最小、平均の 4 種のトレースを表示できます。測定条件と表示条件は上下に分かれて表示されます。左側に 0dB とトレースのマーカが表示されます。 メニューはメインとなる下部メニューと設定項目が表示される右メニューの 2 種類があります。	
周波数ドメイン情報	+690.00kHz 開始周波数：左上	+1.2900MHz 終了周波数：右上
	CF： 990.00kHz 中心周波数：下中央	Span： 600.00kHz スパン：右下
	Freq Res.： 30.000Hz 分解能：右下	
垂直軸情報	SP :CH2 ソース：左下 20dB 垂直軸レンジ：左下 2.00Div 0dB レベル：左下	SP N 0dB レベル：左横 N：ノーマル M：最大 m：最小 A：平均
ピーク検出	▽ ピークマーカー(上)	▽ 測定マーカー(上)
	▽： 2 測定マーカー：左下	Overall： 3 ピーク検出数：左下

入力

概要	スペクトラムアナライザ機能の入力はオシロスコープの CH1～CH4 のアナログ入力と兼用です。 オシロスコープの画面で波形が確認できる垂直レンジを設定して下さい。 またトリガ条件を設定し、波形更新される設定が必要ですのでトリガモードは Auto にしてください。

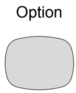
スペクトラムアナライザ機能の設定

スペクトラムアナライザ機能の設定はソースチャンネルの選択、トレースの選択、中心周波数、スパン、開始周波数、終了周波数、窓関数、周波数分解能、垂直軸などを指定します。

ソースチャンネルの設定

概要	各種設定の前に入力チャンネルを選択します。
操作	1. *Trigger* の *Menu* キーを押し、下部メニューのモードを Auto にします。画面の更新レートはトリガ信号に依存します。同期が必要な場合は画面で波形の同期と表示更新を確認してから設定します。

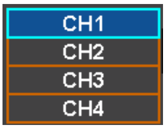
2. *Option キー*を押します。



3. 下部メニューの*スペクトラムアナライザ*を押します。

4. 右メニューの*ソース*を押します。

5. Variable ツマミでチャンネルを選択します。



範囲	CH1 ～ CH4 :4ch 機種
	CH1 , CH2 :2ch 機種

6. 右メニューの終了で戻ります。

トレースモードの選択

概要

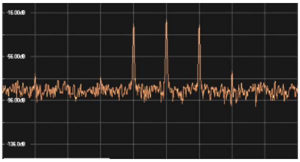
トレースモードはスペクトラムアナライザを利用する前に選択します。

機能

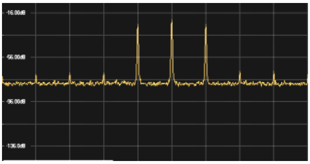
ノーマル:	サンプリングで取り込まれたトレース表示です。
最大保持:	トレースの最大ポイントを保持したトレースを表示します。
最小保持:	トレースの最小ポイントを保持したトレースを表示します。
平均値	平均化したトレースを表示します。

Example

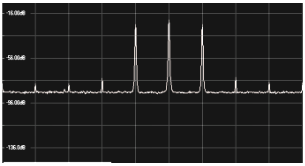
ノーマルトレース:



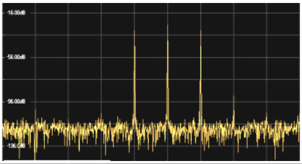
最大値保持トレース:



平均値トレース:

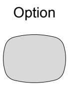


最小値保持トレース:



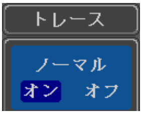
操作

1. *Option* キーを押し、下部メニューのスペクトラムアナライザを押します。

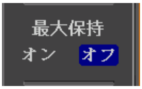


2. 下部メニューのトレースを押します。

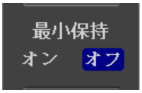
3. 右メニューのノーマルを押して、トレースのオン・オフを切換えます。



4. 最大保持を押して最大値トレースのオン・オフを切換えます。



5. 最小保持を押して最小値トレースのオン・オフを切換えます。



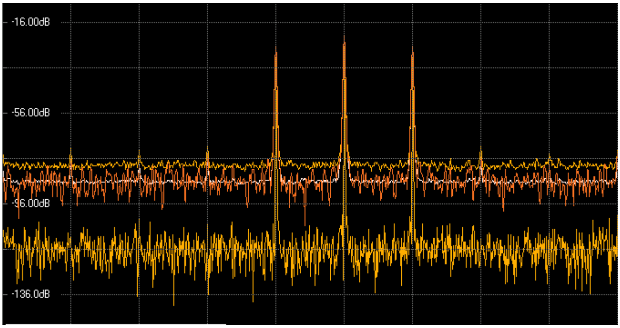
6. 平均値を押して平均値トレースのオン・オフを切換えます。Variable ツマミで平均回数を設定します。

範囲　　　2 ～ 256

7. 初期化を押すと最大・最小・平均のトレースがリセットされます。

注意　　4 つのトレースは独立して表示のオン・オフが設定でき、トレースの色が異なるので重ね合わせで状況を確認できます。

重ね合わせ表示



検出の設定

概要

本器は入力をディジタルデータに変換するときにサンプル、+ピーク、-ピーク、平均の検出処理が可能です。各トレースはそれぞれの検出方法を個別に選択できます。

操作

1. *Option* キーを押し、下部メニューのスペクトラムアナライザを押します。

2. 下部メニューの検出を押します。

3. 検出をオートにするとトレースにあった設定が行われます。

4. オート/手動を押すと検出が切り替わり、各トレースごとの設定が表示されます。

5. ノーマルトレースを押すとモードが表示されます、*Variable* ツマミと *Select* キーで選択してください。

6. 同様に最大保持トレースを設定します。

7. 同様に最小保持トレースを設定します。

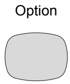
8. 同様に平均値トレースを設定します。

周波数・幅の設定

概要　画面の中心と表示幅の周波数を設定します。

操作

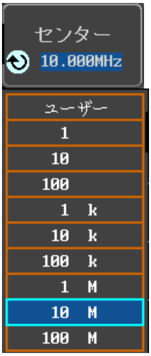
1. *Option* キーを押し、下部メニューのスペクトラムアナライザを押します。



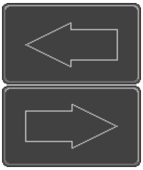
2. 下部メニューの周波数・幅を押します。

中心周波数の設定

3. 右メニューのセンターキーを押してリストの中心周波数を選択するかユーザー設定で特定の周波数を設定します。Variable ツマミと Select キーで選択します。



4. ユーザー設定を選択すると編集ダイアログと矢印が表示されます。桁を矢印キーで選択、Variable ツマミで値を変更し Select キーで設定します。



戻るで終了します。

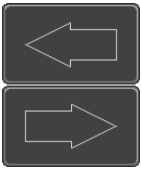
設定範囲　0Hz ～ 500MHz

周波数幅の設定 周波数幅は画面に表示する周波数の範囲を設定します。

操作

1. 右メニューの幅キーを押してリストの周波数幅を選択するかユーザー設定で特定の周波数幅を設定します。Variable ツマミと Select キーで設定します。Fullspan は 500MHz です。

2. ユーザー設定を選択すると編集ダイアログと矢印が表示されます。桁を矢印キーで選択、Variable ツマミで値を変更し Select キーで設定します。



戻るで終了します。

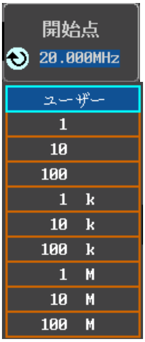
設定範囲　　1kHz ～ 500MHz

開始・終了周波数の設定 中心周波数と周波数幅の入力の代わりに開始周波数と終了周波数で設定が可能です。

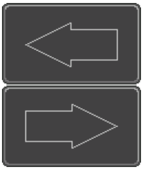
注意 開始・終了周波数を変化させると自動的に中心周波数と幅が変化します。同様に中心周波数と幅を変化させると開始します。
また終了周波数は開始周波数より高い必要があります。条件を超えて設定された場合は自動的に設定が調整されますので注意してください。

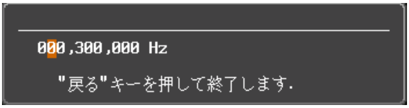
操作

3. 開始点または終了点のキーを押しリストの開始点・終了点を選択するか、ユーザー設定で特定の周波数を設定します。Variable ツマミと Select キーで設定します。



4. ユーザー設定を選択すると編集ダイアログと矢印が表示されます。桁を矢印キーで選択、Variable ツマミで値を変更し Select キーで設定します。





戻るで終了します。

設定範囲	Start: -250MHz ～ 499.995MHz
	Stop: 500Hz ～ 750MHz

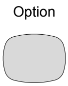
ピークを中心に　スペクトラムのピーク点を検出し、センターに移動します。

RBW の設定

概要　RBW は分解能帯域幅と FFT 用のウインドウ設定を行います。

操作

1. *Option* キーを押し、下部メニューのスペクトラムアナライザを押します。



2. 下部メニューの RBW を押します。

3. 右メニューの RBW の *モード*キーを押すとオートと手動を切り替えます。オートではスパンの値から RBW を Variable ツマミで設定します。

設定範囲　1,000:1 ～20,000:1

---

4. *モード*キーを押すと手動モードになり、分解能帯域幅を設定します。

5. *RBW* キーを押し、Variable ツマミで値を変更します。

6. *戻る*で設定を終了します。

注意　RBW の手動設定は、現在の周波数スパンの 1000:1 ～ 20000:1(1-2-5 ステップ)に相当する周波数のみが指定できます。

ウインドウの選択　FFT を行う元データに適用するウインドウタイプを選択します。それぞれのウインドウで精度・分解能に違いがありますので、信号により適切なものを選択してください。

1. 右メニューのウインドウキーを押してVariableツマミでウインドウを選択します。再度ウインドウキーを押すと確定します。

注意

ハニングとハミングは周期信号に適しています。
レクタンギュラは単発現象に適しています。
ブラックマンは周期信号に適しており、振幅精度が比較的よくなっています
周波数分解能と RBW は以下の関係があります。
RBW = 周波数分解能 x ウインドウ定数(ENBW)

ウインドウ定数(ENBW)は等価雑音帯域幅でウインドウごとに以下の値となります。

窓	ENBW
ハニング	1.50
レクタンギュラ	1.00
ハミング	1.36
ブラックマン	1.73

例：周波数分解能が 1kHz である場合、スペクトラムアナライザの RBW は、ハニング、レクランンギュラ、ハミング、ブラックマンのそれぞれのウインドウで 1.5kHz、1kHz、1.36kHz、1.73kHz のアナログスペクトルアナライザの RBW に相当します

振幅の設定

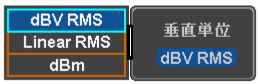
概要　縦軸の振幅とオフセットを設定します。

操作

1. *Option* キーを押し、下部メニューのスペクトラムアナライザを押します。

2. 下部メニューの振幅を押します。

3. 垂直軸の単位を選択します。*dBV RMS*, *Linear RMS*, *dBm*



4. 単位/Div キーを押し、縦軸のゲインを Variable ツマミで設定します。

設定範囲　1dB ～ 20dB (dBV RMS, dBm)
2mV ～ 1kV (Linear RMS)

5. ポジションキーを押し、垂直ポジションを Variable ツマミで設定します。

設定範囲　-12.00 ～ 12.00 Div

測定機能

本器のスペクトラムアナライザではサーチ機能とカーソル測定機能がオシロスコープのモードと同じように使用できます。

サーチ機能

概要　サーチ機能をサーチキーでオンにするとスペクトラムのピークが検索されるように設定されます。

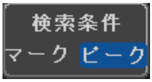
操作

1. Search キーを押します。

2. 下部メニューの検索を押して、右メニューの検索でオン・オフを切換えます。

3. 下部メニューの検出方法を押し、右メニューでピーク数またはしきい値を押して方法を選択します。
   設定値は Variable ツマミで変更します。
   ピーク数：ピークの最大から検出
   しきい値：規定レベル以上を検出

4. 画面左下の検索条件表示をマークまたはピークから選択します。
   マーク：マークされた数と指定されたマーク番号を表示します。
   ピーク：最大の周波数とレベルを表示します。



5. 下部メニューの PeakTable を押すと取得したピークの内容を一覧で表示できます。

6. 右メニューの Peak Table をオンにすると一覧表が表示されます。
   Save を押すと CSV でファイルに記憶できます。
   Variable ツマミでピークを選択し*選択ピークを中心へ*を押すと、中心周波数が移動します。

カーソル測定機能

概要　スペクトラムアナライザの画面でも縦横のカーソル測定ができます。

操作　1. *cursor* キーを押します。y

2. 水平カーソルをトレースに沿って動かし、周波数とレベルの測定を行います。水平カーソルと垂直カーソルを一緒に使用して、絶対値とデルタ値の両方で必要なポイントを測定します。

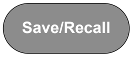
注意　一般的なカーソルの測定方法は測定の章(53 ページ)を参照してください。

保存機能機能

概要　スペクトラムアナライザの画面および波形データをファイルに保存することができます。

パネル操作

1. 前面パネルの *Save/Recall* キーを押します。



2. 画面下メニューの*画面保存*または*波形保存*を押します。

3. 波形の場合は画面右メニューのソースで保存するソースを選択します。(ノーマル、最大保持、最小保持、平均値、ALL)

4. 保存先を変更する場合はファイル操作でフォルダを移動してください。

波形ファイルの形式は CSV で設定情報の後に 1000 ポイントのトレースデータが存在します。
トレースデータは指数形式の周波数,測定値で構成され、測定値は電圧値または dB 値となります。

DMM

DMM 機能 220
DMM 機能の操作方法 220
DMM の表示 221
電圧測定 222
電流測定 223
抵抗測定 224
ダイオード測定 225
導通テスト 226
温度測定 227

DMM 機能

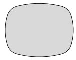
MDO-2000EX シリーズはオシロスコープの入力とは独立した入力端子の 3 1/2 桁のディジタルマルチメータ(DMM)を内蔵しています。
(MDO-2000EG シリーズには搭載されていません。)

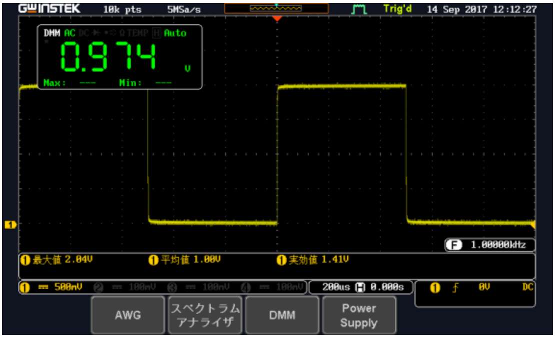
DMM 機能の操作方法

操作

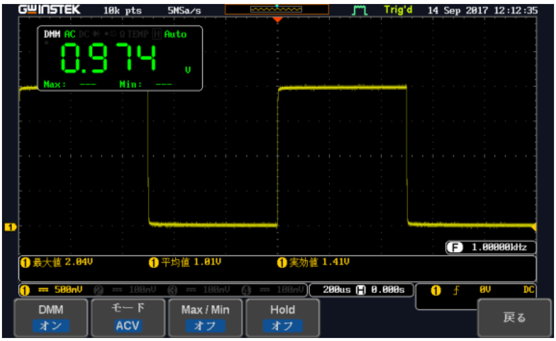
1. オプションキーを押します。

Option





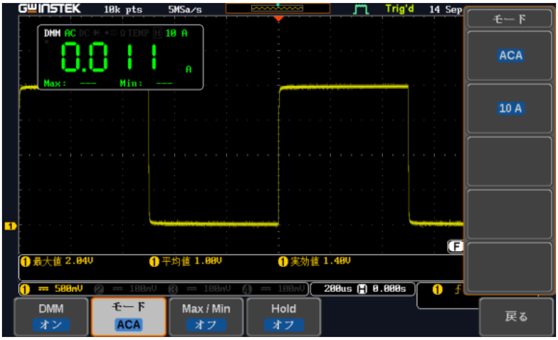
2. 下部メニューの DMM キーを押します。



3. 下部メニューの DMM キーを押すと DMM 機能のオン・オフができます。モードキーを押すとモード選択メニューが右側に表示されます。

4. *Max/Min* キーを押すとピーク測定のオン・オフが切り替わります。

5. *Hold* キーを押してオンになると表示更新が停止します。再度押すとオフになり更新が行われます。



DMM の表示

DMM 機能は測定モード、最大・最小値 、ホールド状態が表示されます。

電圧測定

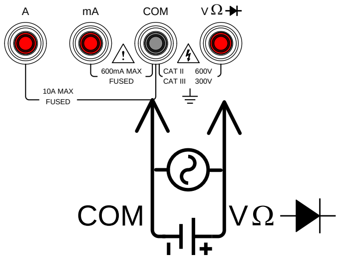
概要

電圧測定は直流電圧・交流電圧が測定でき、最大600V (CAT II)/300V (CAT III)までとなります。レンジは

ACV　：5V/50V/750V
DCV　：5V/50V/500V/1000V
ACmV　：50mV/500mV
DCmV　：50mV/500mV

それぞれの範囲内のオートレンジが選択できます。

接続

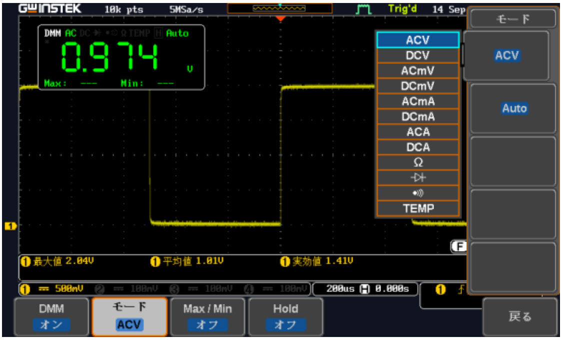


注意

入力電圧が 10V を超過すると内部を保護するために測定レンジの変更ができなくなりますのでが注意ください。電圧印加が無くなると元に戻ります。

操作

1. 右メニューの測定モードを Variable ツマミで選択します。



Select キーで選択を終了します。

2. レンジキーを押して Variable ツマミで選択し、Select キーで終了します。

電流測定

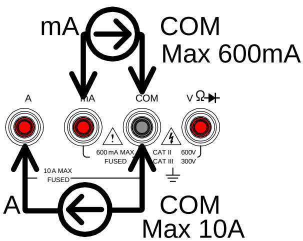
概要

電流測定は直流電流・交流電流が測定でき、入力端子ごとに最大 10A、600mA までとなります。レンジは

ACmA　: 50mA/500mA
DCmA　: 50mA/500mA
ACA　: 10A
DCA　: 10A

mA レンジはオートレンジが可能です。

接続

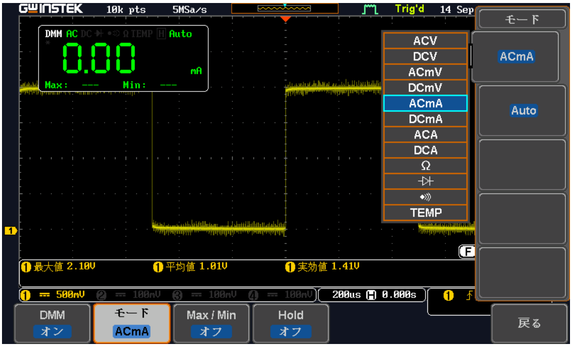


注意

mA の端子は 600mA を超えると内部ヒューズが溶断しますので注意してください。内部ヒューズの交換は修理対応となります。

操作

1. 右メニューの測定モードを Variable ツマミで選択します。



Select キーで選択を終了します。

2. レンジキーを押して Variable ツマミで選択し、Select キーで終了します。

注意

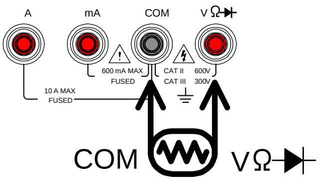
モードの設定と端子が異なる場合は、測定値が正しく表示されませんのでご注意ください。

抵抗測定

概要

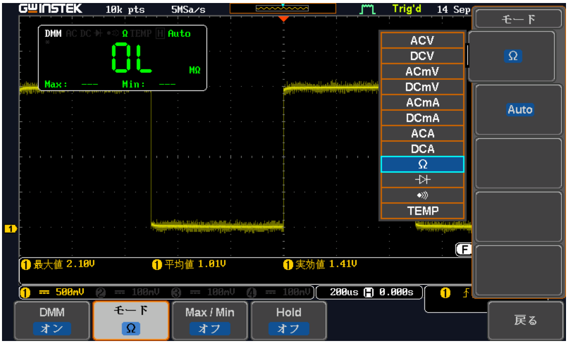
抵抗測定は最大 4 桁表示の測定ができます、レンジは 50Ω/500Ω/5kΩ/50kΩ/500kΩ/5MΩ/50MΩです。

接続



操作

1. 右メニューの測定モードを Variable ツマミで選択します。



Select キーで選択を終了します。

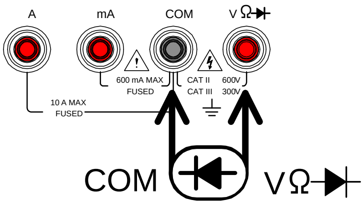
2. レンジキーを押して Variable ツマミで選択し、Select キーで終了します。

ダイオード測定

概要　　ダイオード·テストは被測定物に順方向バイアス電流を流し、ダイオードの順方向バイアス電圧を測定します。

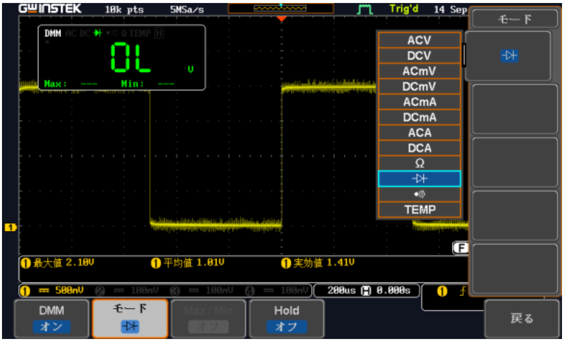
注意　　接続するダイオードの方向に注意してください。

接続



操作

1. 右メニューの測定モードを Variable ツマミで選択します。



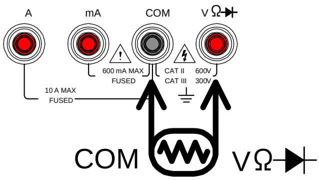
Select キーで選択を終了します。

導通テスト

概要

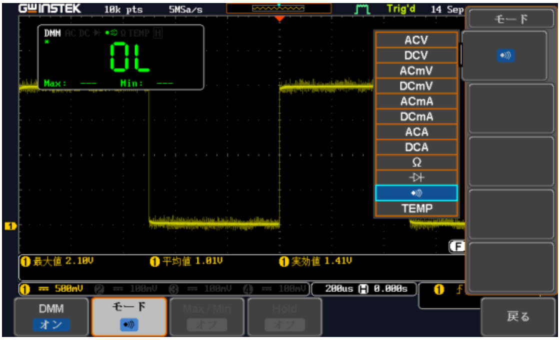
導通テストは抵抗値が15Ω未満かどうかを判定し、導通時にブザーを鳴らします。

接続



操作

1. 右メニューの測定モードを Variable ツマミで選択します。



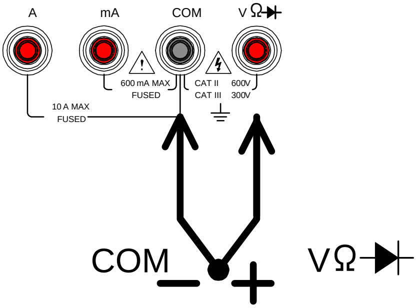
Select キーで選択を終了します。

温度測定

概要

本器は熱電対を利用して温度足底が可能です。対応可能な熱電対は B E, J, K, N, R, S, T となります。

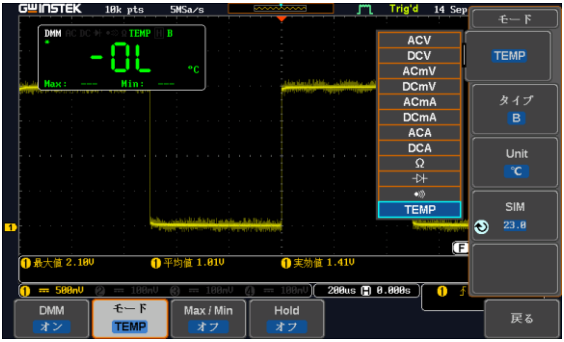
接続



熱電対の接続には変換アダプタ GTL-205 が必要です。

操作

1. 右メニューの測定モードを Variable ツマミで選択します。



Select キーで選択を終了します。

2. タイプキーで熱電対の特性を選択します。
(B E, J, K, N, R, S, T)

3. Unit キーで単位を ºC 、ºF から切換えます。

4. SIM キーで周囲温度を設定します。

直流電源

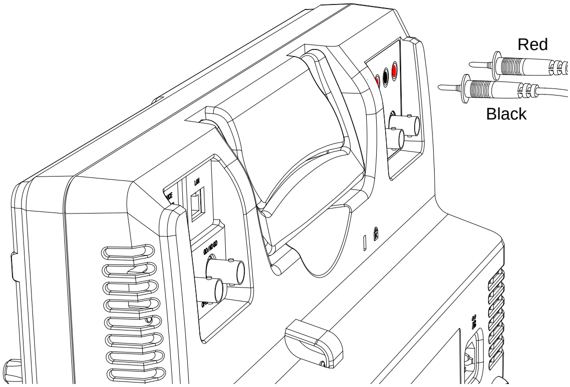
Power supply function 230
Accessing the Power Supply 230
Set up the Power Supply 232

直流電源機能

MDO-2000EX シリーズは最大 5V/1A の 2 出力の直流安定化電源を内蔵しています。(MDO-2000EG シリーズには搭載されていません。)

接続

1. 背面の電源出力コネクタ OUTPUT1、OUTPUT2 と共通の GND にリードを接続します。

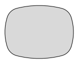


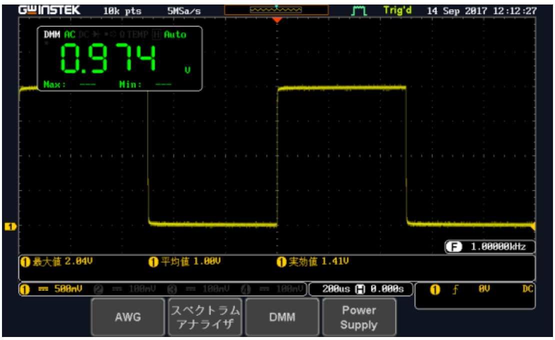
直流電源の操作

操作

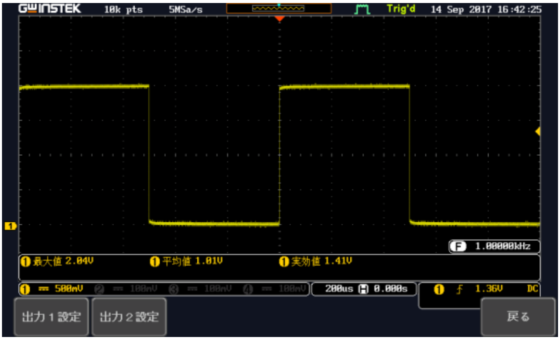
1. オプションキーを押します。

Option

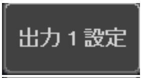


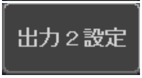


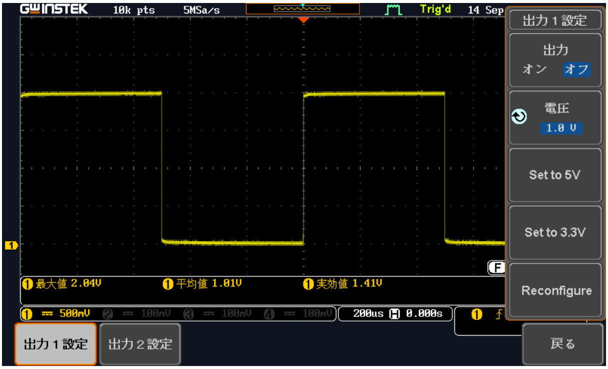
2. 下部メニューの Power Supply キーを押します。



3. 下部メニューの出力１設定、出力２設定のキーを押すと設定メニューが表示されます。







直流電源の出力設定

操作

1. 右メニューの出力キーで出力のオン・オフを切換えます。

2. 電圧キーを押して Variable ツマミを回すと電圧設定が変更できます。1.0V ～5.0V の範囲で 0.1V 単位での変更となります。

3. Set to 5V キーで電圧が 5V になります。

4. Set to 3.3V キーで電圧が 3.3V になります。

5. 出力が1Aを超えると出力がオフされます。*Reconfigure*キーを押して状態のリセットを行います。

アプリケーション

概要 234
アプリケーションの実行....................................... 235
Go-NoGo テストを使用する................................ 236
DVM 機能を使用する 241
データログを使用する 243
デジタルフィルタを使用する................................ 245
マスク機能.. 247
ソースチャンネルの選択 247
範囲外の動作の選択 247
マスクの自動設定 248
個別指定マスク機能 250
マスクのファイル形式 254
リモートディスクを使用する................................. 255

概要

概要	アプリケーション機能は、いくつかの機能を実行することができます。標準では Go/No-Go 判定機能、リモートディスク機能が搭載されています。	
アプリケーション概要	Go/No-Go	Go/No-Go アプリケーションは、入力信号に対して、しきい値の境界を設定して使用します。Go/No-Go は、波形が、ユーザーが指定した最大と最小の振幅境界（テンプレート）内に収まるかをチェックします。
	DVM	自動計測とは別に電圧(電流)測定、周波数、デューティの測定します。
	データログ	指定時間ごとに波形データまたは画面コピーをディスクにセーブします。
	デジタルフィルター	デジタル演算による HPF/LPF を行います。
	マスク	取込んだ波形より Go/No-Go の判定用の境界を作成します。
	リモートディスク	Windows 共有フォルダを本器のストレージとして指定します。

アプリケーションの実行

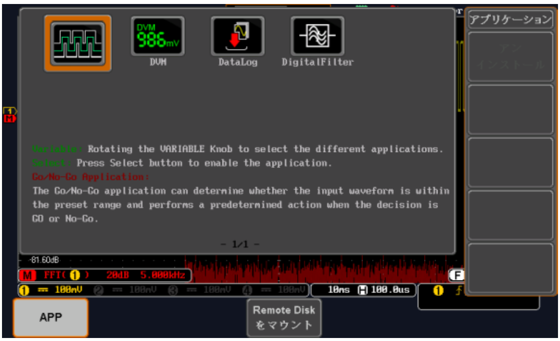
概要	APP 機能は、さまざまなアプリケーションを実行することができます。 アプリケーションについては弊社ウェブサイトで確認ください。

パネル操作

1. *APP* キーを押します。

2. 画面下メニューの *APP*.を押します。

3. *Variable* ツマミで希望するアプリケーションへ移動します。



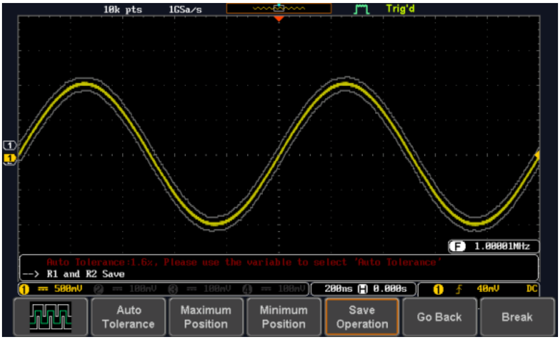
4. *Select* キーを二度押してアプリケーションを選択します。

×2

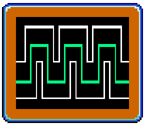
Go-NoGo テストを使用する

概要

Go-NoGo テストは入力波形がユーザー定義の最大と最小振幅境界内にあるかを判定します。境界テンプレートは、最大と最小のテンプレートを作成して指定します。また、ソースチャンネルから許容差を設定することで自動的に作成することもできます。
違反条件は、教会内/外を設定することができます。



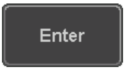
APP メニューから *GoNoGo* アプリケーションを選択し *Select* キーを押します。235 ページを参照ください。



Go-NoGo 条件の設定

Go-NoGo 条件(NG のとき)を選択し Go-NoGo 条件に一致したとき(NG 判定)の動作を選択します。

1. 画面下メニューの *NG 条件*キー(NG When)を押し NoGo 条件を選択します。



境界内(Enter): NoGo 条件を入力信号が境界リミット内にあるときに設定します。

Exit　*境界外(Exit)*: NoGo 条件を入力信号が境界リミット外にあるときに設定します。

2. 画面下メニューの *戻る*で前のメニューに戻ります。　**Go Back**

Go-NoGo の動作設定

1. *NG 時の動作*を押し入力信号が Go-NoGo 条件に違反したときの動作(Violating)について設定します。　**Violating**

Stop　条件に違反したとき波形更新を停止します。

Continue　条件違反を無視して波形更新を継続します。

2. 画面下メニューの *戻る*を押し前の画面に戻ります。　**Go Back**

Go-NoGo のソース信号を設定します。

1. 画面下メニューの *ソース信号 (Compare Source)*を押し Go-NoGo 境界のソースを設定します。　**Compare Source**

CH1　ソースを CH1 に設定します。

CH2　ソースを CH2 に設定します。

CH3　ソースを CH3 に設定します。

CH4　ソースを CH4 に設定します。

2. *戻る*を押し前のメニューに戻ります。　**Go Back**

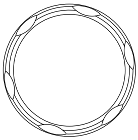
境界線の許容差を設定します。

1. Go-NoGo 境界線の許容差を設定するには画面下メニューの*リファレンスモード(Reference Mode)*を押します。

許容差の自動設定

2. ソース波形からオフセットするパーセントとして境界線の許容差を設定するには画面下メニューの *自動許容差(Auto Tolerance)*を押し *Variable* ツマミでパーセンテージを設定します。設定値は、画面下部に表示されています。

VARIABLE



オフセット　0.4%～40%(.4%ステップ)

注意　境界線を設定するには先にリファレンス波形を保存しておく必要があります。

最大と最小ポジション

3. 手動で境界線テンプレートを設定するには、画面下メニューの *最大ポジション(Maximum)*または *最小ポジション(Minimum)*を押し、*Variable* ツマミで境界線の最大または最小位置を設定します。

または

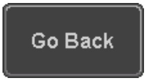
範囲　画面中央から≦±12div、0.04div ステップ

境界線テンプレートの保存

4. *保存*キーを押し最大境界線テンプレート(R1)、最小境界線テンプレート(R2)または許容差境界線(R1,R2)を保存します。

5. 最大境界線は、リファレンス波形 R1 に最小境界線はリファレンス波形 R2 に保存されます。

6. 画面下メニューの *戻る*キーで前のメニューへ戻ります。

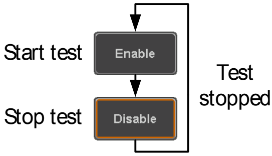


注意

境界線の最大と最小を設定する前に、リファレンス波形 Ref1 と Ref2 に波形を保存しておく必要があります。*自動許容差*の場合は、ソース波形から R1、R2 を作成するため必要ありません。

Go-NoGo の開始

画面下メニューの*実行*を押し GoNoGo 判定を開始します。*実行*ボタンが*停止*に代わります。*停止*を押すと GoNoGo 判定を停止し、ボタンが*実行*に戻ります。判定の設定が*停止*または*停止+ブザー*に設定されていると、判定結果により波形更新と GoNoGo 判定が停止します。GoNoGo 判定を再開するには*実行*を再度押してください。

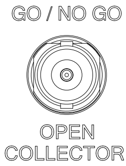


判定結果

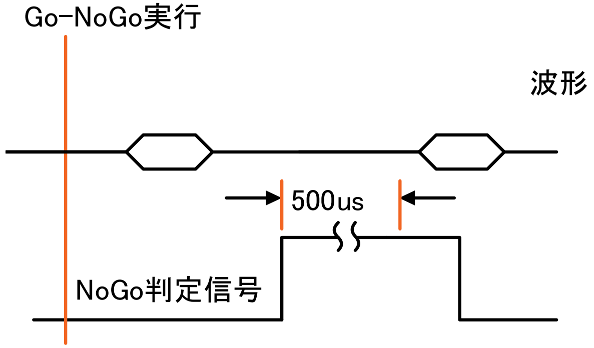
Go-NoGo 判定中、PASS/FAIL 比が画面下部左側に表示されています。左の数字は違反回数で右の数字は判定回数です。

アプリケーションから抜けるには

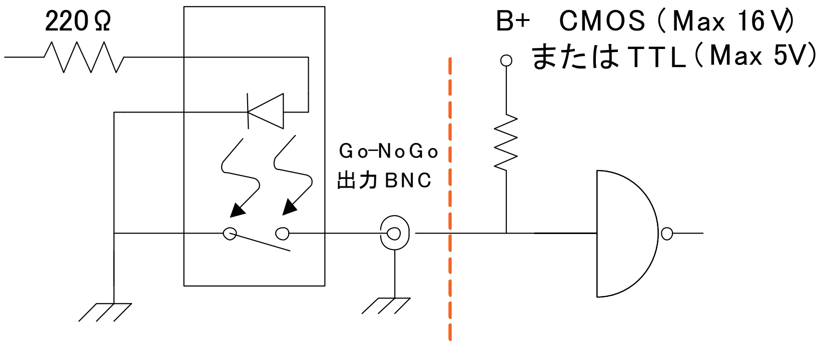
アプリケーションから抜けるには画面下メニューの*終了*を押します。

Go-NoGo 出力を使用する	Go-NoGo 判定結果を外部機器に出力するには、背面パネルの Go-NoGo 判定出力端子(オープンコレクタ)を使用します。 NoGo 違反が発生するたびに、Go-NoGo 出力端子から最小 500 μ s の正パルスを出力します。 パルスの電圧は、外部のプルアップ電圧に依存します。	

タイミングチャート



回路図



DVM 機能を使用する

本アプリケーションは、AC RMS、DC、DC RMS、Duty、周波数から選択して、測定する機能を追加するものです。

・3桁 電圧測定表示

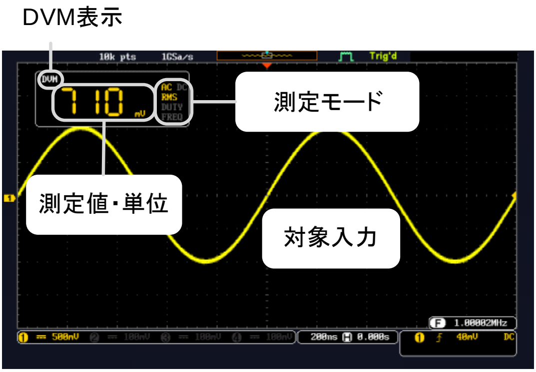
・5桁 周波数表示

・入力チャンネルは選択可能

注意 本アプリケーションは簡易測定であり、マルチメーターの精度・分解能・機能を提供するものではありません。

入力は DSO の垂直レンジに依存します。

例



操作 1. アプリケーションメニューから DVM を選択します。

2. *ソース* キーを押して測定チャンネルを選択してください。(CH1～CH4)

3. モードキーを押して *Variable* ツマミで測定モードを選択してください。
(AC RMS, DC, DC RMS, Duty, Frequency)

4. 測定結果は画面左上に表示されます。
カーソル測定を行う場合はカーソル測定値表示が優先されます。

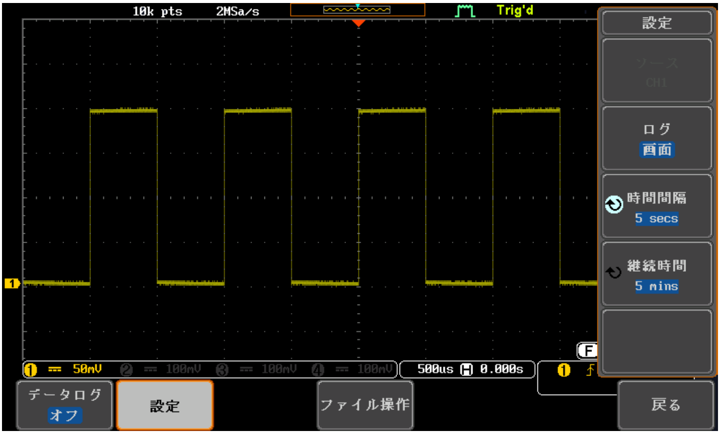
5. 測定を終了する場合は *DVM* キーを押して DVM をオフにしてください。
DVM がオンのまま別のメニューを表示させても測定は継続されます。

データログを使用する

概要

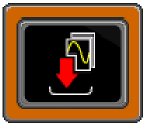
データログ機能は、一定間隔で波形データまたは画面コピーをメモリに保存する機能です。

リモートディスクを使用すると 100 時間まで連続ログをとることが可能です。



操作

1. データログを選択します。



2. 設定を押します。

3. サイドメニューのソースで取り込みを行うチャンネルを選択します。

4. *ログ*ボタンで保存する形式を波形と画面から選択します。

5. *時間間隔*で時間間隔を設定します。波形は最低2秒、画面は最低5秒となります。最大は2分です。

6. *継続時間*を設定します。最低が5分、最長が100時間になります。

7. ログデータを保存するフォルダをファイルユーティリティで選択します。

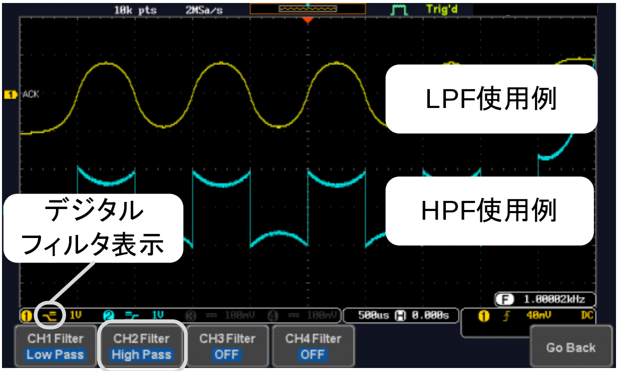
8. *Data Logging*ボタンを押すと記録を開始します。設定期間が経過するか、手動でオフするまで記録が行われます。
   ログデータのファイルは“*LOGXXXX*”のフォルダに保存されます。

デジタルフィルタを使用する

概要

デジタル演算によるハイパスフィルタ/ローパスフィルタを適用します。カットオフ周波数を自由に設定できます。トラッキング機能を使うとすべてのチャンネルに対して同じフィルタ設定が可能です。

例

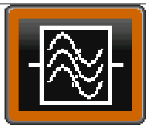


フィルタ選択

CH1：2Vpp 1kHz 方形波,1kHz LPF
CH2：2Vpp 1kHz 方形波,1kHz HPF

操作

1. デジタルフィルタを選択します。



2. 下部メニューから設定するチャンネルを選択します。

3. 右メニューからデジタルフィルタのオン/オフを選択します

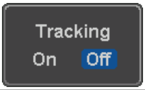
4. フィルタタイプを選択します。

種類　ローパス、ハイパス

5. カットオフ周波数を設定します。

ローパス	1Hz ～ 500MHz
ハイパス	1Hz ～ 500MHz

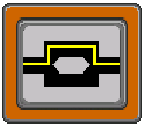
トラッキング　トラッキングの設定をオンにするとフィルタの設定が他の 3 チャンネルにも反映されます。



注意　デジタルフィルタの動作はアプリケーションを終了しても設定をオフにしない限り継続します。不要な場合はオフに設定してください。

マスク機能

概要	マスク機能を使用すると入力波形より簡単に GO/No-go テスト用のテンプレートを作成できます。
操作	アプリケーションメニューかrアマスク木ののアイコンを選択します。



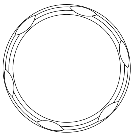
ソースチャンネルの選択

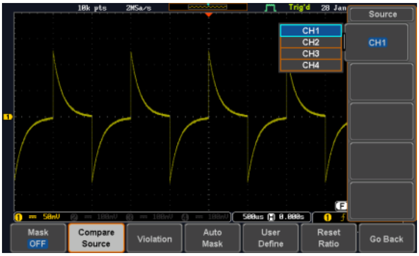
手順

1. 下部メニューの *Compare Source* を押します。

2. 右メニューからチャンネル選択を押し、Variable ツマミでソースチャンネルを選択します。

VARIABLE

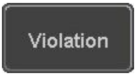




範囲外の動作の選択

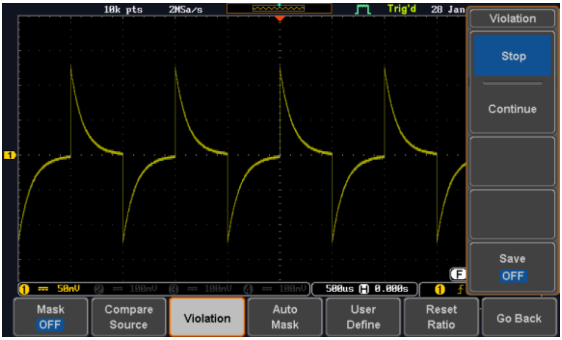
手順

1. *Violation* を押します。



2. 範囲から外れたときの動作を停止とする場合は Stop、そのまま継続の時は Continue を押します。

3. 範囲から外れたときに波形または画面を保存する場合は SAVE を Onにします。保存しないばあはOff とします。保存形式はファイル保存の機能で設定します。258 ページを参照してください。



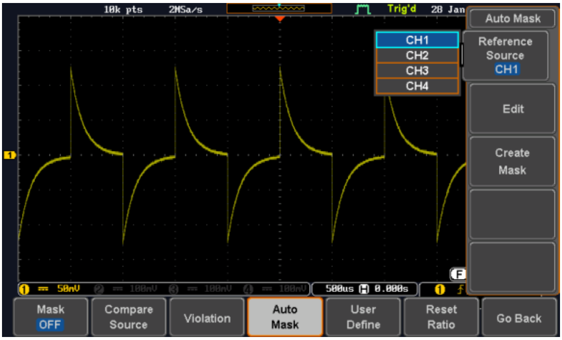
マスクの自動設定

手順

1. *Auto Mask* を使うと入力波形からマスクを作成できます。

2. 右メニューの *Reference Source* ボタンを押し、元となる入力波形を選択します。

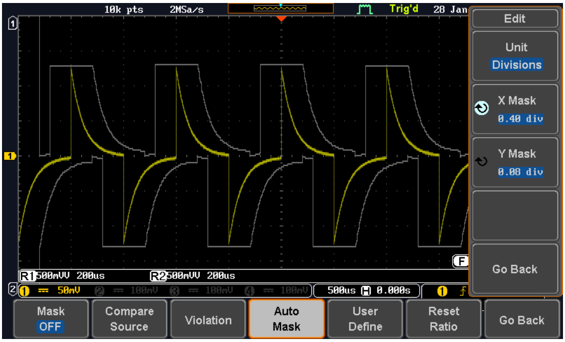
3. *Variable* ツマミで入力を選択します。



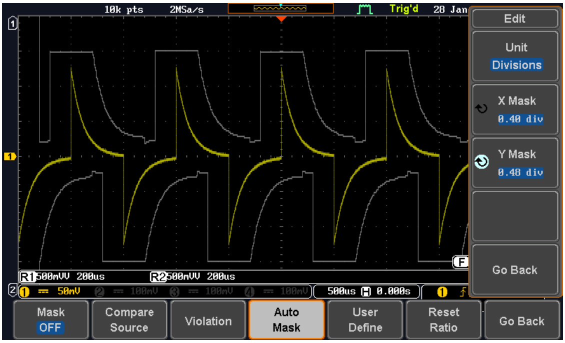
4. パターンの編集は右メニューの *Edit* を押します。

5. 右メニューの *Unit* で移動量の単位を選択します。Division は Div 数、Current は電圧・時間での設定となります。

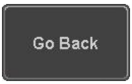
6. 右メニューの *X Mask* は横軸の移動量を設定します。



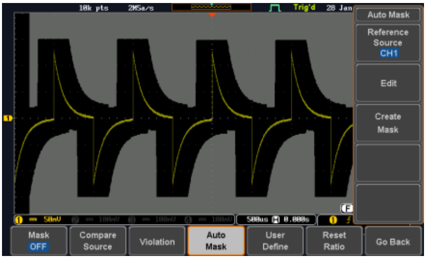
7. 右メニューの *Y Mask* は縦軸の移動量を設定します。



8. 右メニューの *戻る*で設定を終了します。

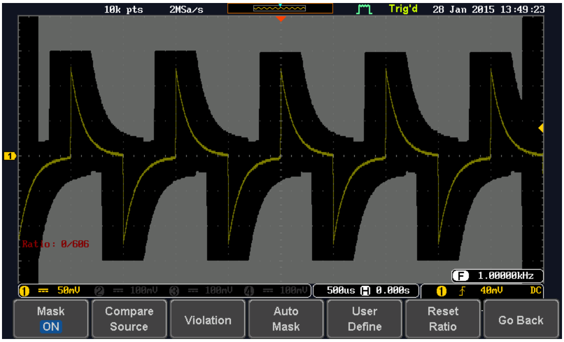


9. 右メニューの *Create Mask* でマスクデータが作成されます。



10. 下部メニューの *Auto Mask* を押して設定を閉じます。

11. 部メニューの *Mask ON* を押すと判定が開始されます。



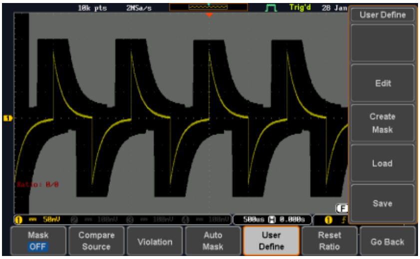
個別指定マスク機能

概要

ユーザー定義のマスクエリアは 8 か所までのエリアが指定可能です。1 つのエリアは最大 10 ポイントまでの頂点で指定します。

手順

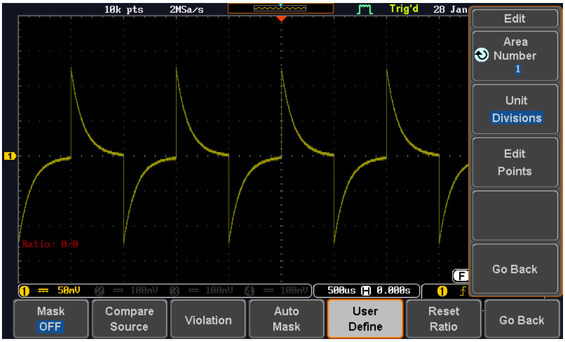
1. 下部メニューの *User Define* を押します。



2. 右メニューの *Edit* を押します。

エリア設定

3. *Area Number* でエリア番号を 1～8 で選択します。



4. 右メニューの *Unit* で移動量の単位を選択します。Division は Div 数、Current は電圧・時間での設定となります。

5. 右メニューの *Edit Points* を押して頂点のポイント設定を行います。

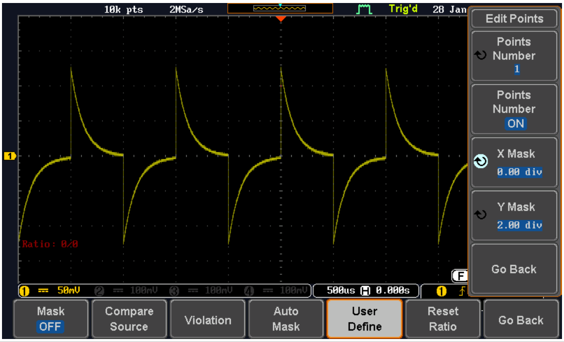
1 つ目の設定

6. 右メニューの *Points Number* を押して 1 つ目を選択します。

7. 右メニューの *Points Number ON* を有効にします。

8. 右メニューの *Y Mask* を押してからポイントの縦位置を設定します。

9. 右メニューの *X Mask* を押してからポイントの横位置を設定します。



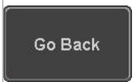
残りのポイントを設定

10.6～9 を繰り返して残りのポイントを設定します。右メニューの *戻る*を押して編集を終了します。

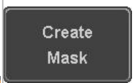
他のエリアを設定

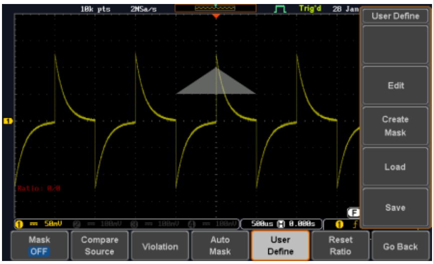
11.同様に他のエリアを設定します。

12.右メニューの *戻る*を押して編集を終了します。



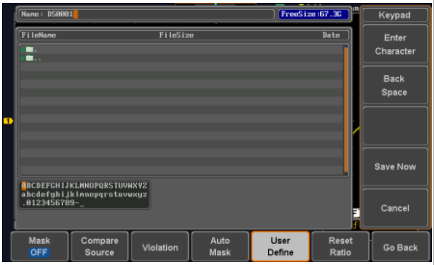
13.右メニューの *Create Mask* を押してマスクを作成します。



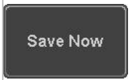


マスク情報の保存

14. 右メニューの *Save* を押すと現在のマスクをファイルに保存できます。

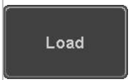


15. *Variable* ツマミと *Enter*,*Back* でファイル名を入力し、*Save Now* で保存します。

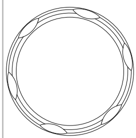


ファイルからの呼出し

16. 右メニューの *Load* でファイルに保存されたマスクを呼び出すことができます。*Variable* ツマミでファイルを選択し *Select* キーを 2 回押します。



VARIABLE



マスクのファイル形式

概要	マスクのファイルはPCなどで作成することもできます。CSV形式のファイルの拡張子をMSKで作成します。	
拡張子	*File_name.MSK*	
例 1	Format,2.0E, Total Area Number,1, Area Number,1, Points Number,3, 0.00,2.00, 1.00,1.00, -1.00,1.00,	←固定文字 ←エリアの数 ←1から指定 ←ポイントの数 ←1個目の位置 ←2個目の位置 ←3個目の位置
例 2 （2 つのエリア）	Format,2.0E, Total Area Number,2, Area Number,1, Points Number,4, 0.00,2.00, 1.00,1.00, 0.00,0.00, -1.00,1.00, Area Number,2, Points Number,3, 0.00,-2.00, 1.00,-1.00, -1.00,-1.00,	

Excel などのアプリケーションではカンマの数が異なる場合があります、各行の最後にカンマが必要ですのでテキストエディタなどで確認してください。

TotalAreaNumber や Point Number の値と記述した個数が異なる場合は正しく動作しないので注意が必要です。

リモートディスクを使用する

概要

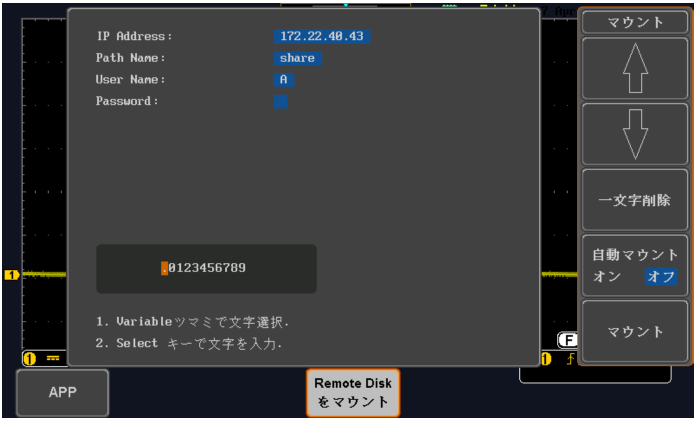
本器を LAN に接続し、Windows 共有フォルダをネットワークドライブとして使用するためのものです。内蔵ディスクや USB メモリの代わりとして利用できます。

操作

1. *APP*キーを押します。

2. メニューの“*Remote Diskをマウント*”を押します。

3. IPなどの情報を設定します。Windowsの共有フォルダを指定してください。
Path Nameはルートフォルダのみです。
User Nameは必須です、共有フォルダに合わせてください。



4. サイドメニューのマウントを押します。

5. 次回以後自動的に接続を行う場合は自動マウントをオンにします。

6. “完了”のメッセージで接続は完了します。失敗した場合はメッセージに従って設定を確認してください。

7. Utilityキーを押し、ファイル操作を選択するとリモートディスクとしてZドライブが表示されます。

8. Zドライブからフォルダを選択して使用してください。Zドライブはファイル一覧のルートにあります。

注意 リモートディスクはあらかじめ LAN の設定が必要です。

注意 リモートディスクのマウントを解除するまでは共有フォルダ側の設定を変更したり、電源を切ったりしないでください。

注意 PC の共有フォルダはアクセス時のみセキュリティを削除し、全てのユーザーで読書き可能としておいてください。フォルダの属性およびフォルダの共有設定の 2 か所で指定が必要です。英数字以外のフォルダ名・ファイル名は文字化けが発生することがあります。英数字のみのフォルダにしてください。

保存/呼び出し

ファイル形式/Utility 258

画像ファイルの形式 258

波形ファイルの形式 258

CSV 形式のファイル 259

設定ファイルの形式 261

ラベルの作成と編集 263

保存 266

ファイルの種類/ソース/保存先 266

画面イメージの保存 267

波形データの保存 269

パネル設定を保存する 270

呼び出し 272

ファイルの種類/ソース/保存先 272

パネルの初期設定を呼出す 272

波形の呼び出し 275

パネル設定の呼出し 276

リファレンス波形 278

リファレンス波形の呼出と表示 278

ファイル形式/Utility

画像ファイルの形式

ファイル形式	DSxxxx.bmp または DSxxxx.png
内容	画面イメージは、800×480 ピクセル。背景色は反転可能です。(白黒反転) 各画像ファイルは、ビットマップまたは PNG ファイルとして現在のファイルパスに保存されます。

波形ファイルの形式

ファイル形式	DSxxxx.lsf、CH1～CH4.lsf LSF ファイル形式は、独自のフォーマットで波形を効率的に保存します。 このファイル形式は、MDO-2000E シリーズで使われるリファレンス波形に使用される独自のファイル形式です。	
注意	独自フォーマットのため PC などでは読めません。	
波形の種類	CH1～4	チャンネルの入力信号
	REF	リファレンス波形
	Math	演算結果の波形(60 ページ)
保存場所	Wave1～Wave20	波形データのファイルは内部メモリへ保存されます。保存した波形は、画面で表示できるリファレンス波形 Ref1～4 へコピーできます。(W1～W20 の波形は直接画面に呼出すことは出来ません。)

	Ref 1～4	リファレンス波形は、W1～W20 とは別に内部メモリに保存されます。リファレンス波形(Ref1～4)は、振幅と周波数情報と一緒に画面に表示できます。 Ref1～4 は、基準波形や参照波形として便利です。その他の波形(LSF と Wave1～20)を表示するには一度 Ref1～4 に呼出す必要があります。
内容:波形データ	波形データは、波形に用いられる水平および垂直データで構成されていて詳細な解析に使用できます。	

CSV 形式のファイル

ファイル形式　DSxxxx.csv(Comma-Separated Values)形式は、一般的な表計算ソフトなどで開くことができます。

Detail CSV(詳細データ)
Fast Csv(高速 CSV データ)

Detail CSV 形式のファイルは、波形の水平と垂直サンプルポイントの両方を保存します。全てのポイントは、アナログデータ(実際の垂直スケール値)に変換されて保存されます。

Fast CSV 形式のファイルは、サンプルポイントの垂直振幅のみを保存します。
Fast CSV には、水平データポイントを計算可能にする情報(例えばトリガポジション、サンプルレート、その他)を含みます。Fast CSV の波形データは整数で保存されます。(画面中央を 0 として上下に ±125 ポイント:±5div です)

内部メモリへ呼出すことが出来るのは、Fast CSV 形式のみです。その他の形式は、内部メモリへ呼出すことができません。

波形の種類	CH1～4	チャンネルの入力信号
	Ref1～4	リファレンス波形
	Math	演算結果の波形(60 ページ)
	All Displayed	画面に表示されている全波形 1 ファイルに保存されます。

内容:
Detail CSV

Detail CSV 形式の波形データには、5000 ポイントの垂直スケール値と水平スケール値などのチャンネル情報を含んでいます。
以下の情報が、CSV ファイルに含んでいます:

- フォーマット(scope type)
- メモリ長
- トリガレベル
- ソースチャンネル
- ラベル名
- プローブ減衰率
- 垂直軸単位
- 垂直スケール
- 垂直ポジション
- 水平軸単位
- 水平スケール
- 水平ポジション
- 水平モード
- サンプリング時間
- ファームウェア
- モード
- 垂直データ
- 水平データ

内容:
Fast CSV

Fast CSV 形式の波形データには、以下の情報が、含まれています:

- フォーマット(scope type)
- メモリ長
- トリガ位置
- トリガアドレス
- トリガレベル
- ソース
- 垂直単位
- 垂直単位 div
- 垂直拡大率
- ラベル
- プローブの種類
- プローブ減衰率
- 水平スケール
- 垂直ポジション
- 水平単位
- 水平スケール

- 水平ポジション
- 水平モード
- Sinc/ET モード (sampling mode)
- サンプリングレート
- 水平旧スケール
- 水平旧ポジション
- ファームウェアバージョン
- モード
- 垂直波形データ

設定ファイルの形式

ファイル形式	DSxxxx.set (独自仕様フォーマット) 設定ファイルは以下の設定を保存および呼出すことができます。

内容			
	Acquire	• モード	• XY
		• サンプルレート	• サンプルモード
		• デジタルフィルタ	• レコード長
	Display	• モード	• 目盛輝度
		• パーシスタンス	• 省電力
		• 波形輝度	• 目盛
		• バックライト輝度	
	Channel	• スケール	• 拡大
		• チャンネル	• ポジション
		• 結合	• プローブ
		• インピーダンス	• プローブ減衰率
		• 反転	• スキュー補正
		• 帯域制限	
	Cursor	• 水平カーソル	• 垂直カーソル
		• H 単位	• V 単位

Measure	• ソース • ゲート • 統計	• 表示 • ハイ-ロー
Horizontal	• スケール	
Math	• ソース 1 • Operator • ソース 2	• ポジション • Unit/Div • Math オフ
FFT Math	• ソース • 垂直単位 • ウインドウ • 垂直ポジション	• 垂直スケール • 水平ポジション • 水平スケール
Advanced Math	• Expression • VAR1 • VAR2	• ポジション • 単位/Div
Trigger	• タイプ • ソース • 結合 • ALT • 除去フィルタ • ノイズ除去 • スロープ • レベル	• モード • ホールドオフ • 条件 • 判定時間 • しきい値 • 極性 • Video 情報 • BUS 情報
Utility	• 言語 • Hardcopy キー • ファイル形式	• 白黒反転 • 保存内容 • プローブ信号
Save/ recall	• 画像ファイル形式	• データファイル形式

ラベルの作成と編集

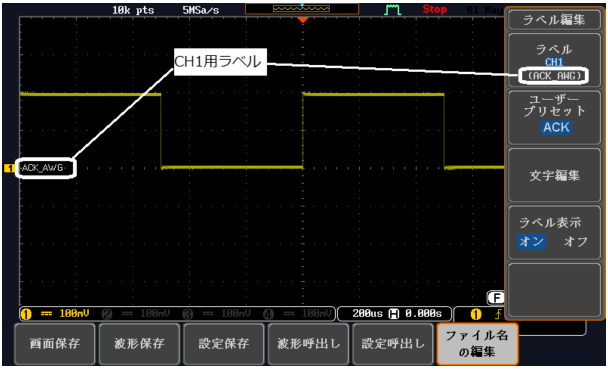
概要

リファレンスファイル、設定ファイルとアナログ入力チャンネル(CH1～CH4)には、個別のラベルを設定することができます。

アナログチャンネルとリファレンス波形のラベルはチャンネル/リファレンスインジケータの隣に表示されます。

波形と設定を保存するか呼出すとき、ラベルはリファレンスファイル、設定ファイルまたはチャンネルを特定するのにも使用できます。

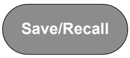
例



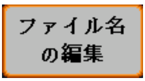
上記の例では、チャンネル 1 のラベルは、チャンネルインジケータの隣に表示されていて、保存波形メニューにも表示されます。Ref_1 のラベルは、リファレンスインジケータの隣に表示されています。

パネル操作

1. 前面パネルの *Save/Recall* キーを押します。



2. 画面下メニューの *ファイル名の編集*を押します。



3. 画面右メニューの *ラベル*を押し Variable ツマミで編集したい項目を選択します。

ラベル	CH1～CH4、Ref1～4、Set1～20

4. プリセットしてあるラベルを選択するには、画面右メニューのユーザープリセットを押し名前を選択します。

ユーザープリセットラベル	ACK、AD0、ANALOG、BIT、CAS、CLK、CLOCK、CLR、COUNT、DATA、DTACK、ENABLE、HALT、INT、IN、IRQ、LATCH、LOAD、NMI

ラベルの編集

1. 画面右メニューの *文字編集*を押し現在のラベルを編集します。

2. ラベル編集ウインドウが開きます。

3. *Variable* ツマミでカーソルを移動させ文字を選択します。

*文字入力*を押し文字または数字を入力します。

*一文字削除*を押すと一文字削除されます。

*保存*を押すとラベルが保存され前のメニューに戻ります。

ラベルの編集をキャンセルして前のメニューへ戻るには*キャンセル*を押します。

ラベルを表示する

個々のインジケータの隣に現在選択されたファイルラベルを表示するには画面右メニューの*ラベル表示*をオンに切り換えます。

現在選択されたファイルラベルを消すには画面右メニューの*ラベル表示*をオフに切り換えてください。

保存

ファイルの種類/ソース/保存先

項目	ソース	保存先
パネル設定 （DSxxxx.set）	• 前面パネルの設定	• 内部メモリ：Set1～20 • ファイルシステム： 内蔵ディスク Disk、USB
波形データ （DSxxxx.csv） (DSxxxx.lsf) (CH1～CH4、lsf、Ref1～Ref4、lsf、Math.lsf)* ALLxxxx.csv	• チャンネル 1～4 • 演算結果の波形 • リファレンス波形 Ref1～4 • 表示されている全波形	• 内部メモリ： リファレンス波形 Ref1～4、 Wave1～ 20 • ファイルシステム： 内蔵ディスク Disk、USB、リモートディスク
画面イメージ （DSxxxx.bmp/png） (Axxx1.bmp/png)**	• 画面イメージ e	• ファイルシステム： 内蔵ディスク Disk、USB、リモートディスク

＊ ：ソースで All Displayed を選択すると現在選択されているディレクトリにフォルダ名：ALLXXX を作成し、全てを保存します。
波形データは 1 つのファイルに保存されます。

**：Hardcopy キーの設定が全てになっている時は現在選択されているディレクトリにフォルダ名：ALLXXX を作成し、全てを保存します。

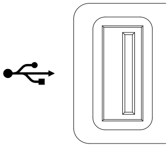
画面イメージの保存

画面イメージは、*Save/Recall* キーまたは、*Hardcopy* キーを用いて保存することができます。*Hardcopy* キーを使用して画面イメージを保存するには、287 ページのハードコピーの章を参照してください。

パネル操作

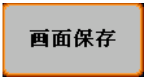
1. USB へ保存するには、USB メモリを前面の USB ポートへ挿入します。USB メモリが挿入されていない場合、画面イメージファイルは内部メモリへ保存されます。

前面



2. 前面パネルの *Save/Recall* キーを押します。

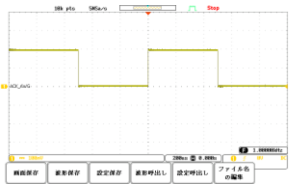
3. 画面下メニューの *画面保存*を押します。



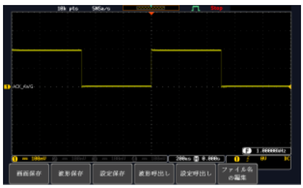
4. 画面右メニューの *ファイル形式*を押しファイルの種類を PNG または BMP から選択します。

種類	DSxxxx.bmp、DSxxxx.png

5. *白黒反転*キーで画面背景色の白黒反転をオン/オフできます。



白黒反転：オン



白黒反転：オフ

6. 画面右メニューの *保存*を押すと画面を選択されたファイル形式で保存します。

7. VARIABLE ツマミでカーソルを移動させ文字を選択します。

*文字入力*を押し文字または数字を入力します。

*一文字削除*を押すと一文字削除されます。

*保存*を押すとラベルが保存され前のメニューに戻ります。

ラベルの編集をキャンセルして前のメニューへ戻るには*キャンセル*を押します。

保存を押すと保存後にメッセージが表示されます。

注意　電源が保存途中でオフになるとか、USB へ保存中に USB を抜くとかした場合、ファイルは保存されません。

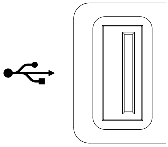
USB ファイル操作　USB メモリの内容(ファイルとフォルダの作成/削除/名前の変更)の編集やデフォルトのファイルパスを変更するには、画面右メニューからファイル操作を押してください。詳細は 280 ページを見てください。

波形データの保存

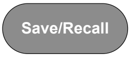
パネル操作

1. 外部USBメモリに保存するには、 USB メモリを前面の USB ホストポートに挿入してください。USB メモリが挿入されていない場合、ファイルは自動的に内部メモリに保存されます。

前面



2. 前面パネルの *Save/Recall* キーを押します。



3. 画面下メニューの *波形保存*を押します。

4. 画面右メニューの *ソース*で保存するソースを選択します。

ソース	CH1～4、Math、Ref1～4、All Displayed

5. 画面右メニューの *保存先*(内部メモリ)または *ファイルへ*を選択して保存先を決めます。

保存先	Ref1～4、Wave1～20
ファイルへ	ファイル形式:LSF、Detail CSV、Fast CSV

6. 画面右メニューの *保存*を押し、波形データを保存します。保存が完了すると画面に次のメッセージが表示されます。

注意

保存途中に電源が切れたり、USB へ保存中に USB を抜くとかした場合、ファイルは保存されません。

USB のファイル操作

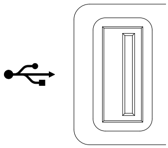
USB メモリの内容（ファイルとフォルダの作成/削除/名前の変更）の編集やデフォルトのファイルパスを変更するには、画面右メニューから*ファイル操作*を押してください。詳細は 280 ページを見てください。

パネル設定を保存する

パネル操作

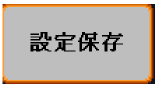
1. 外部USBメモリに保存するには、USB メモリを前面の USB ホストポートに挿入してください。USB メモリが挿入されていない場合、ファイルは自動的に内部メモリに保存されます。

前面



2. 前面パネルの *Save/Recall* キーを押します。

3. 画面下メニューの*設定保存*を押します。



4. 画面右メニューの*保存先*（内部メモリ）または*ファイルへ*を選択して保存先を決めます。

保存先	Set1～Set20
ファイルへ	DSxxxx.set

5. 画面右メニューの保存を押して波形データを保存します。保存が完了すると画面に次のメッセージが表示されます。

注意　保存途中に電源が切れたり、USB へ保存中に USB を抜くとかした場合、ファイルは保存されません。

USB のファイル操作

USB メモリの内容（ファイルとフォルダの作成/削除/名前の変更）の編集やデフォルトのファイルパスを変更するには、画面右メニューからファイル操作を押してください。詳細は 280 ページを見てください。

ラベルの編集

設定ファイルのラベルを編集するには、画面下メニューの*ファイル名の編集*を押します。詳細については、263 ページを参照してください。

呼び出し

ファイルの種類/ソース/保存先

項目	ソース	保存先
パネルの初期設定	• 工場出荷時の設定	• 現在のパネル
リファレンス波形	• 内部メモリ：Ref1～4	• 現在のパネル
パネル設定 (DSxxxx.set)	• 内部メモリ：S1～20 • ファイル：内部ディスク、USB、リモートディスク	• 現在の前面パネル
波形データ (DSxxxx.lsf、DSxxxx.csv**) (CH1～CH4、lsf、Ref1～Ref4、lsf、Math.lsf)*	• 内部メモリ：Wave 1～20 • ファイル：内部ディスク、USB、リモートディスク	• リファレンス波形 Ref1～4

*：ALLXXX ディレクトリから呼出すことはできません。

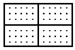
**：Detail CSV ファイルは、本体に呼出すことはできません。

パネルの初期設定を呼出す

パネル操作

1. *Default* キーを押します。 Default

2. 画面およびパネルキーの設定が初期設定の状態なります。

設定内容	以下は、初期設定（工場出荷時）の内容です。	
Acquire	モード：サンプル レコード長：10k	XY：オフ 拡大：画面中央
画面	モード：ベクトル 波形輝度：50% バックライト：80% 省電力時間 10 分	パーシスタンス：240ms 目盛輝度：50% バックライト省電力：オン 目盛 
チャンネル	スケール：100mV/div 結合：DC 反転：オフ 拡大：グランド プローブ：電圧 スキュー補正：0s	CH1：オン 入力インピーダンス：1MΩ 帯域制限：フル ポジション：0.00V プローブ減衰率：1x
カーソル	水平カーソル：オフ	垂直カーソル：オフ
自動測定	ソース： CH1	ゲート：オフ
	全表示：オフ	ハイーロー：オート
	統計：オフ	平均および標準偏差：2
	ハイ値：90.0%	センター値：50.0%
	ロー値：10%	
自動測定	ソース： CH1	ゲート：オフ
	全表示：オフ	ハイーロー：オート
	統計：オフ	平均および標準偏差：2
	ハイ値：90.0%	センター値：50.0%
	ロー値：10%	
水平	スケール：10μs/div	ポジション：0.00 Div

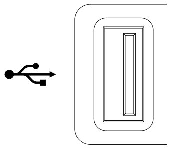
Math	ソース 1:CH1	演算:＋
	ソース 2:CH2	ポジション:0.00 Div
	単位/Div:200mV	Math:オフ
FFT	ソース: CH1	垂直軸: dBV RMS
	ウインドウ:Hanning	垂直感度: 20dB
	水平軸:5MHz/div	
拡張 Math	演算:CH1+CH2	VAR1: 0
	VAR2: 1	ポジション:0.00Div
	垂直軸:500mV	
APP 機能	Go-NoGo, DVM, Datalog, Mount Remote Disk	
トリガ	タイプ:エッジ 結合: DC 除去フィルタ:オフ レベル:0.00V ホールドオフ:10.0ns	ソース: CH1 ALT:オフ スロープ:立上り モード:オート
Utility	言語:日本語	Hardcopy キー:保存
	白黒反転:オフ	ファイル形式:BMP
	保存キー:画面	
	プローブ信号:1kHz	

波形の呼び出し

パネル操作

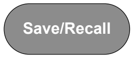
1. 外部USBメモリから呼出すには、USB メモリを前面の USB ホストポートに挿入してください。

前面



2. 波形が事前に保存されている必要があります。波形の保存についての詳細は、269 ページを参照してください。

3. *Save/Recall* キーを押します。



4. 画面下メニューの *波形呼出し*を押します。画面右に波形呼出メニューが表示されます。

5. ソース(内部メモリ)またはファイルからを選択し呼び出し先を選択します。

ソース	Wave1～20
ファイルから*	ファイル形式:Lsf、Fast Csv

*現在のファイルパスのファイルのみが有効です。これは ALLXXX ディレクトリで保存されるファイルを含みます。

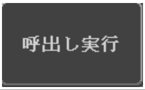
Allxxxx.csv ファイルは呼出せません。

“Fast CSV”ファイルのみ、本器へ呼出せます。

6. 画面右メニューの *ソース*を押し呼出すリファレンス波形を選択します。

呼び出し先　Ref1～4

7. *呼出し実行*を押し波形を呼び出します。



USB のファイル操作

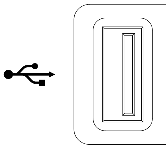
USB メモリの内容（ファイルとフォルダの作成/削除/名前の変更）の編集やデフォルトのファイルパスを変更するには、画面右メニューからファイル操作を押してください。詳細は、280 ページを見てください。

パネル設定の呼出し

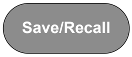
パネル操作

1. 外部USBメモリから呼出すには、USB メモリを前面の USB ホストポートに挿入してください。

前面



2. *Save/Recall* キーを押します。



3. 画面下メニューの*設定呼出し*を押します。

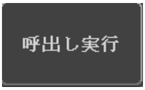
4. *ソース*（内部メモリ）または*ファイルから*を押し、呼び出し先を選択します。

ソース　Set1～20

ファイルから　DSxxxx.set (USB, Disk)*

＊現在選択されているファイルパスのみが有効です。変更する場合は、ファイル操作で変更して下さい。

5. *呼び出し実行*を押し、設定ファイルを呼び出します。設定ファイルの呼出しが完了すると次のメッセージが表示されます。



注意　呼び出し中に電源が切れたり、USB から呼出中に USB を抜くとかした場合、呼び出しが実行されません。

USB のファイル操作

USB メモリの内容（ファイルとフォルダの作成/削除/名前の変更）の編集やデフォルトのファイルパスを変更するには、画面右メニューからファイル操作を押してください。詳細は 280 ページを見てください。

ラベルの編集

設定ファイルのラベルを編集するには、ラベル編集を押します。ラベル編集の詳細については、263 ページを参照ください。

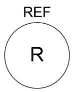
リファレンス波形

リファレンス波形の呼出と表示

パネル操作

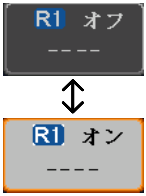
リファレンス波形は、前もって保存されている必要があります。リファレンス波形とし波形を保存する方法は、269 ページを参照ください。

1. 前面パネルの *REF* キーを押してください。

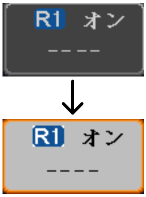


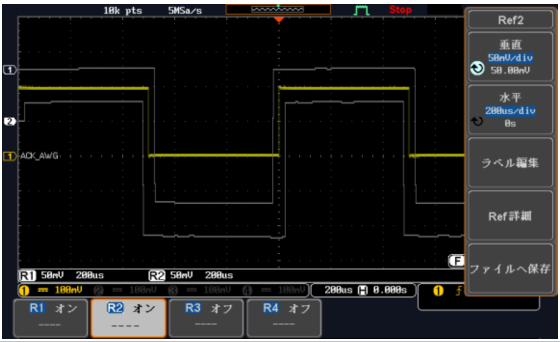
2. 画面下メニューの *R1*～*R4* を押してリファレンス波形のオン/オフを切り換えてください。

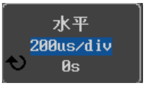
   R1～R4 をオンにすると画面右にリファレンス波形のメニューが表示されます。



3. リファレンス波形をオンしたのに表示されない場合、画面下メニューから対応する R1～R4 キーを押すことでリファレンスメニューを表示することができます。





垂直 ナビゲーション	画面右メニューの*垂直*を押すと垂直ポジションまたは垂直スケールを変更することができます。*Variable* ツマミで数値を変更できます。	
水平 ナビゲーション	画面右メニューの*水平*を押すと水平ポジションまたは水平スケールを変更することができます。*Variable* ツマミで数値を変更できます。	
リファレンス波形の詳細を確認する	Ref 詳細を押すと画面にリファレンス波形の詳細ウインドウが表示されます。	
	詳細　　サンプルレート、レコード長 	
ラベルの編集	リファレンス波形のラベルを編集するには、画面右メニューの*ラベル編集*を押して下さい。ラベル編集の詳細については、263 ページを参照ください。	
リファレンス波形の保存	リファレンス波形を保存するには、*保存*を押します。波形保存の詳細については、269 ページを参照してください。	

ファイル操作

ファイルをディスクまたは USB メモリに保存する必要なたびに、ファイル操作を使用します。ファイル操作は、ディレクトリの作成、ディレクトリの削除、ファイル名前の変更や内部メモリから外部 USB メモリへファイルをコピーすることができます。BMP と PNG 画像ファイルは、ファイルシ操作画面でプレビューすることができます。
ファイル操作メニューは、Save/Recall メニューからファイルの保存や呼出しを実行するためのファイルパスを選択・変更することもできます。

ファイル ナビゲーション 281
フォルダの作成.. 282
ファイル名を変更する。.. 283
ファイルの削除 284
USB メモリへファイルをコピーする..................... 285

ファイル ナビゲーション

ファイル操作メニューは、保存/呼出しのためのファイルの選択またはファイルパスの設定が可能です。

ファイルシステム

パネル操作

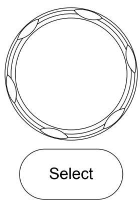
1. *Utility* キーを押します

2. 画面下メニューの *ファイル操作* を押します。

3. 画面がファイル操作の画面になります。

4. *Variable* ツマミを回しファイルカーソルを上下に移動させます。イメージファイルは自動的にプレビューが動作します。

VARIABLE



Select キーでファイルやディレクトリの選択やファイルパスを設定します。

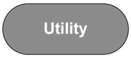
注意

- ･USB メモリを使用する場合、ファイルパスは、USB メモリが使用されるたびに記憶されます。この機能は、USB のファイルパスを USB メモリが本器に挿入されるたびに設定をする手間を節約できます。

フォルダの作成

パネル操作

1. *Utility* キーを押します。



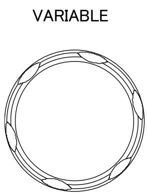
2. 画面下メニューの*ファイル操作*を押します。

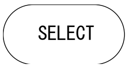
3. *Variable* ツマミと *Select* キーでファイルシステムへ移動します。

フォルダの作成

4. *フォルダの作成*を押し選択されているファイルパスに新しいディレクトリを作成します。

5. *Variable* ツマミで入力したい文字または数字へカーソルを移動します。





*文字入力*を押し文字または数字を入力します。

*一文字削除*で入力した文字を削除します。

6. *保存*でフォルダ名を確定します。

キャンセルする　*キャンセル*を押すと操作を中止します。

ファイル名を変更する。

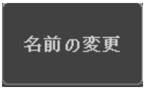
パネル操作

1. *Utility* キーを押します。

2. 画面下メニューの*ファイル操作*を押します。

3. *Variable* ツマミと *Select* キーでカーソルを名前の変更したいファイルへ移動します。

4. *名前の変更*キーを押してファイルを選択します。



5.　*Variable* ツマミで入力したい文字または数字へカーソルを移動します。

*文字入力*を押し文字または数字を入力します。

*一文字削除*で入力した文字を削除します。

6.　*保存*でフォルダ名を確定します。

キャンセルする　　*キャンセル*を押すと操作を中止します。

ファイルの削除

パネル操作　　1.　*Utility* キーを押します。

2.　画面下メニューの*ファイル操作*を押します。

3.　*Variable* ツマミと *Select* キーを回してカーソルを削除したいファイルまたはフォルダへ移動します。

4. *削除*キーを押し選択したファイルまたはフォルダを削除します。

5. *削除*を押すと次のメッセージが表示されます。

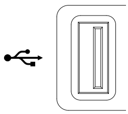
6. *削除*をもう一度押すとファイルまたはフォルダが削除されます。

USB メモリへファイルをコピーする

パネル操作

1. 外部USBメモリへファイルをコピーするには、USB メモリを前面の USB ホストポートに挿入してください。

前面



パネル操作

2. *Utility* キーを押します。

3. 画面下メニューの *ファイル操作*を押します。

4. *Variable* ツマミと *Select* キーで内部メモリにあるコピー元へ移動します。

5. USB にコピーを押し、選択したファイルを USB メモリへコピーします。

警告

同じ名前のファイルがすでに USB メモリに存在する場合、上書きされますので十分にご注意ください。

ハードコピーキー

ハードコピーキーは、クイックセーブまたはクイック印刷キーとして使できます。ハードコピーキーは、画面印刷またはファイル保存に割り当てることができます。

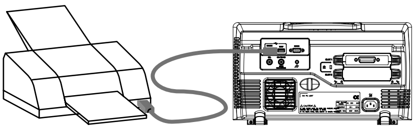
"印刷"に設定されたとき、USB デバイスポートを経由で画面イメージを PictBridge 対応プリンタ*に印刷することができます。印刷には画面の背景色を反転する機能（白黒反転）がありインクの量を減らすことができます。

"保存"に設定されたとき、*ハードコピー*キーを押すと構成に応じて画面イメージ、波形データ、現在のパネル設定またはそれらすべてを保存することができます。
*: 全ての PictBridge 対応プリンタに印刷できるわけではありません。

プリンタ I/O の設定

パネル操作

1. PictBridge 対応プリンタ*を背面パネルの USB デバイスポートに接続します。



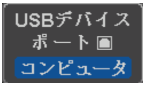
2. *Utility* キーを押します。

3. 画面下メニューの *インターフェース*を押します。

4. 画面右メニューの *USB デバイス*を押します。次のメニューで*プリンタ*を選択します。

5. 画面右メニューを消すには *Menu off* キーを押すかその他のキーを押します。

6. 再度、*Utility* キーを押し、画面下メニューの *インターフェース*を押します。
画面右メニューの USB デバイスがプリンタになっています。



印刷の実行

印刷を実行する前に、USB ポートがプリンタに設定されていることを確認してください。(221 ページ)

パネル操作

1. *Utility* キーを押します。

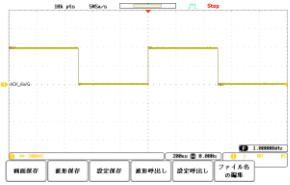
2. 画面下メニューの*ハードコピー*を押します。

3. 画面右メニューの *機能*を押し*印刷*を選択します。

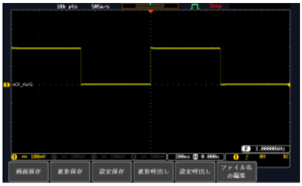
4. *Hardcopy* キーを押し印刷を実行します。

白黒反転　画面イメージの背景色をそのままか白向きにするか白黒反転で選択します。

白黒反転オン



白黒反転オフ



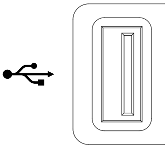
保存 – Hardcopy キー

概要　*Hardcopy* キーが「保存」になっているとき、*Hardcopy* キーを押すと設定された構成に従って、画面イメージ、波形または現在のパネル設定を保存します。保存先は 、*ファイル操作*で設定します。

パネル操作

1. 外部USBメモリに保存するには、USB メモリを前面パネルUSB ホストポートに挿入してください。USB メモリが挿入されていない場合、ファイルは自動的に内部メモリに保存されます。

前面



2. *Utility* キーを押します。

3. 画面下メニューの*ハードコピー*を押します。

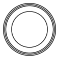
4. 画面右メニューの*機能*を押し保存を選択します。

5. *割り当てる保存へ*を押し *Hardcopy* キーを押したときの保存するファイルの種類を選択します。

ファイルの種類　画面、波形、設定、すべて

6. *Hardcopy* キーを押しファイル*を保存します。

Hardcopy



保存が完了すると次のメッセージが表示されます。

画面イメージのファイル形式

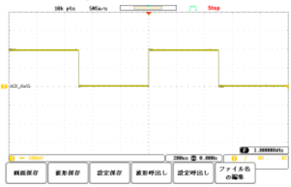
1. 画面イメージのファイル形式は、*ファイル形式*キーで選択することが出来ます。

ファイル形式　BMP、PNG

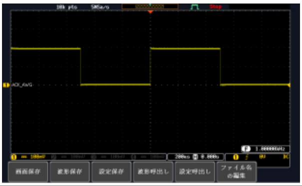
白黒反転

2. イメージファイルの背景色を白色にしたい場合、*白黒反転*をオンにします。

白黒反転オン



白黒反転 オフ



⚠ 注意

* *Hardcopy* キーが、波形、設定または全てを保存するに設定されているとき、Hardcopy キーを押すたびに、新しいフォルダに保存されます。保存するフォルダ名は、ALLXXX になります。ALLXXX の XXX は、数値で保存するごとに数値が増加します。
このフォルダは、内部メモリ、USBメモリどちらにも作成されます。

リモートコントロール

この章は、リモートコントロールのために基本構成を説明します。コマンド一覧については、弊社ウェブサイトから、ダウンロード可能なプログラミングマニュアルを参照してください。

インターフェースの構成 292
USB インターフェースの構成 292
イーサーネットインターフェースの構成 293
ソケットサーバの構成 295
USB 機能チェック 296
ソケットサーバの機能チェック 297

インターフェースの構成

USB インターフェースの構成

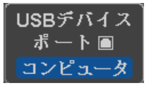
USB の構成	PC 側コネクタ	Type A、ホスト
	MDO-2000E 側コネクタ	Type B、デバイス
	スピード	1.1/2.0
	USB Class	CDC (Communications Device Class)

パネル操作

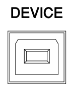
1. *Utility* キーを押します。

2. 画面下メニューの *インターフェース*を押します。

3. 画面右メニューの *USB デバイス*を押し*コンピュータ*を選択します。



4. 背面パネルの USB デバイスポートへ USB ケーブルを接続します。



5. PC がUSBドライバーを要求したら、あらかじめ準備しておいたUSBドライバを指定します。
   USB ドライバは、自動的にシリアル COM ポートとして MDO-2000E を設定します。USBドライバは、CD か弊社ウェブサイトの製品ページ（MDO-2000E シリーズ）からドライバをダウンロードしてください。認識されない場合は、デバイスマネージャの“その他のデバイス”にある MDO-xxxxx を右クリックし、ドライバの更新で USB ドライバを指定します。また、PC への USB ドライバのインストールには管理者権限が必要です。

イーサーネットインターフェースの構成

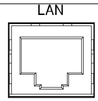
イーサーネット構成	MAC アドレス	ドメイン名
	機器名	DNS IP アドレス
	ユーザー	ゲートウェイ IP アドレス
	パスワード	
	機器 IP アドレス	サブネットマスク
		HTTP Port 80 (固定,未使用)

概要

イーサーネットインターフェィスはソケットサーバ接続を使用して、リモートコントロールを行います。

パネル操作

1. イーサーネットケーブルを LAN ポートに接続します。

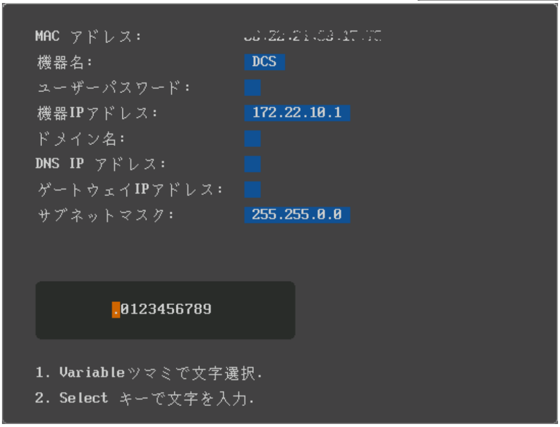


2. *Utility* キーを押します。

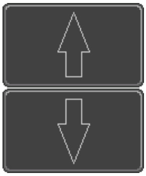
3. 画面下メニューの*インターフェィス*を押します。

4. 画面右メニューの*イーサーネット*を選択します。

5. 画面右メニューの *DHCP/BOOTP* でオンまたはオフを選択します。

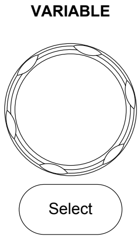


6. 画面右メニューの*上矢印*と*下矢印*で各イーサーネットの構成項目へ移動します。



項目	MAC アドレス(固定:表示のみ)
	機器名
	ユーザーパスワード
	機器 IP アドレス
	ドメイン名
	DNS IP アドレス
	ゲートウェイ IP アドレス
	サブネットマスク

7. *VARIABLE ツマミ*でカーソルを移動し *Select* キーで文字または数値を選択します。



*一文字削除*で入力した文字(数値)を削除します。

*保存*で設定が保存されます。

ソケットサーバの構成

MDO-2000E は、LAN 経由でクライアント PC やデバイスと直接双方向通信するためのソケットサーバ機能をサポートしています。
初期設定は、ソケットサーバは、オフになっています。

ソケットサーバの構成

1. MDO-2000E の IP アドレスを設定します 。 293 ページ
2. *Utility* キーを押します。

3. 画面下メニューの *インターフェース*を推します。

4. 画面右メニューの *ソケットサーバ*を選択します。

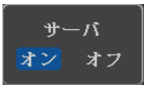
5. *Select Port* を押し *Variable* ツマミでポート番号を選択します。

   範囲　　1024～65535

6. *Set Port* を押しポート番号を確定します。

7. 現在のポートアイコンが新しいポート番号に更新されます。

8. *サーバ*を押し*ソケットサーバ*をオンにします。



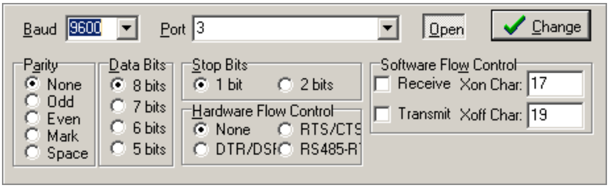
USB 機能チェック

ターミナルアプリケーション

RealTerm などのターミナルアプリケーションを起動します。
COM ポート番号、ボーレート、データビット、パリティ、ストップビットを設定します。必要に応じてデリミタ、ローカルエコーを設定します。

COM ポート番号と関連するポートの設定を確認するには、PC のデバイスマネージャを確認してください。

例：RS-232C 通信でターミナルソフトウェア RealTerm を使用する。



機能チェック

ターミナルアプリケーションを経由して次のクエリコマンドを送信します。

*idn?

このクエリコマンドに対する機器の応答は、次のような形式です：製造者、型式、シリアル番号とファームウェアバージョンの順

GW, MDO-1104B, PXXXXXX, V1.00

注意

リモートコントロールとリモートコマンドの詳細は、弊社ウェブサイトの MDO-2000E シリーズ製品ページにあるプログラミングマニュアルを参照ください。

ソケットサーバの機能チェック

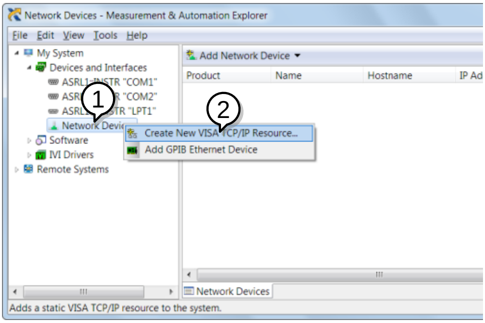
NI Measurement and Automation Explorer	ソケットサーバーの機能をテストするには、ナショナルインスツルメンツ社製の MAX(Measurement and Automation Explorer)を使用します、このプログラムは、NI のウェブサイト(www.ni.com)で入手可能です。 以下の操作・表示は MAX のバージョンによって異なります、環境に合わせて操作してください。

操作

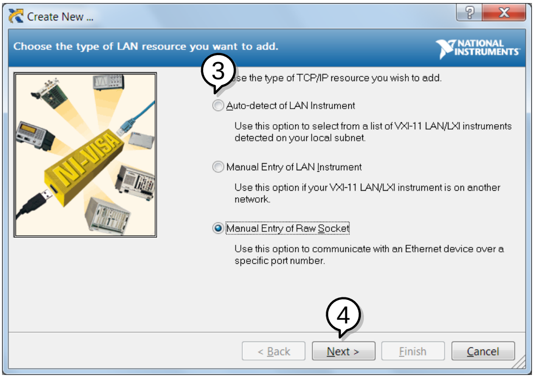
NI Measurement and Automation エクスプローラ(MAX) を開始するにはデスクトップの NI Measurement and Automation Explorer (MAX)アイコンを押します。

1. Configuration パネルからアクセスします。
My System → Devices and Interfaces → Network Devices

2. *Add New Network Device → Visa TCP/IP Resource…*を押します。



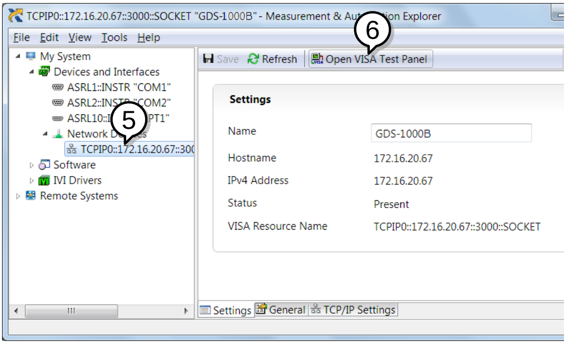
3. ポップアップウインドウから *Auto-detect of LAN Instrument* を選択します。MDO-2000E は自動的に検出されます。MDO-2000E が検出されない場合、マニュアルオプションを選択してください。
4. MDO-2000E に相当する IP アドレスを選択します。次に *Next* をクリックします。



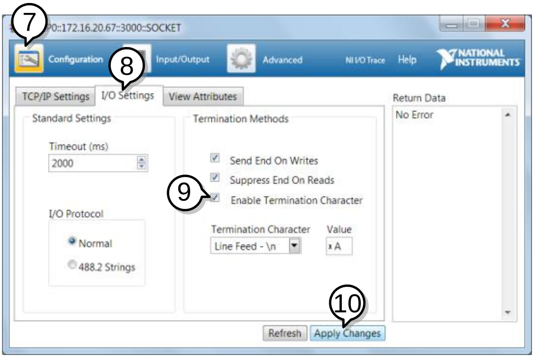
5. MDO-2000E が Configuration Panel に Net work Device として表示されます。

機能チェック

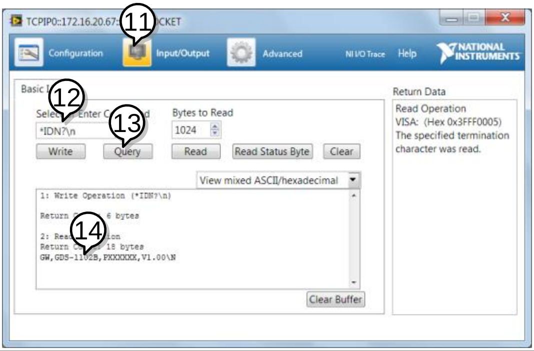
6. MDO-2000E にリモートコマンドを送信するために *Open Visa Test Panel* をクリックします。



7. *Configuration* アイコンをクリックします。
8. *I/O Setting* タブをクリックします。
9. *Enable Termination Character* にチェックを知れます。
10. *Apply Change* をクリックします。



11. *Input/Outpute* アイコンをクリックします。
12. *Select or Enter Command* エリアにクエリコマンド「*IDN?」が既にセットされています。
13. クエリを実行するために *Query* をクリックします。
14. 製造者、モデル名、シリアル番号、ファームウェアバージョンが Buffer エリアに表示されます：
    例
    GW, MDO-2000E, 930116, V1.00



注意

リモートトコントロールとリモートコマンドに詳細は、MDO-2000E プログラミングマニュアルを参照ください。

メンテナンス

メンテナンス操作には、3 つのタイプが用意されています。新しい環境で MDO-2000E の使用を開始するとき、これらの操作を実行してください。

SPC 機能の使用方法 302
垂直確度の校正 303
プローブ補正 305

SPC 機能の使用方法

概要

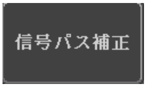
信号パス補正(Signal Path Compensation：SPC)は、周囲温度による内部の信号経路を補正するために使用します。SPC は、周囲温度に対するオシロスコープの精度を最適化することができます。

パネル操作

1. *Utility* キーを押します。

2. 画面下メニューの*システム*を押します。

3. 画面右メニューの*信号パス補正を*押します。画面に SPC についての簡単な説明ウインドウが表示されます。



注意

SPC 校正を実施する前にすべてのチャンネル(CH1～CH4)のプローブやケーブルを外してください。

SPC 機能を使用する前に MDO-2000E を少なくとも 30 分間ウォームアップをしておき必要があります。

4. 画面右メニューの*開始*を押します。画面にメッセージが表示されます。

5. SPC 校正が 1 チャンネルずつ CH1 から順に CH4 実施されます。

垂直確度の校正

パネル操作

1. *Utility* キーを押します。

2. 画面下メニューの*システム*を押します。

3. 画面右メニューの*次へ 1/3*を押します。

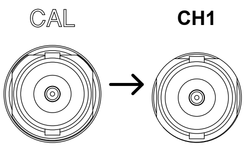
4. 画面右メニューの*自己校正*を押します。

5. 画面右メニューの垂直を押します。

6. 画面にメッセージ "Now performing vertical calibration…Set CAL to the channel, then press the Vertical key" が表示されます。

7. 背面パネルの CAL（校正）信号とチャンネル 1 を BNC-BNC ケーブルで接続します。微小信号を扱いますので、ケーブルは短めのシールド効果の高いものを使用してください。

注意： プローブ等ノイズを受けやすいケーブルで接続しないでください。



8. CAL とチャンネル 1 と接続したら*垂直*をもう一度*垂直*を押してください。

チャンネル 1 の校正を開始し少なくとも 5 分位実行し自動的に終了します。
チャンネル 1 の校正が終了するとメッセージが表示されます。

9. メッセージプロンプトが表示され、メッセージに従って上記の手順をチャンネル 2、3、4 と繰り返します。

＊:4 チャンネルモデルのみ

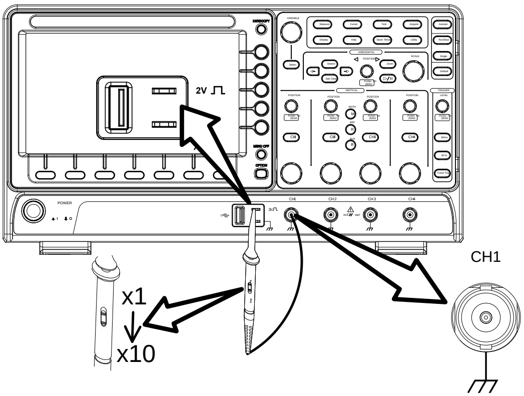
10. 全チャンネルの校正が完了すると元の画面に戻ります。

プローブ補正

パネル操作

1. 前面パネルのチャンネル 1 入力と校正出力(プローブ補正出力:初期設定は、電圧 2Vp-p、1kHz 方形波)間にプローブを接続します。プローブ減衰を x10 に設定します。

2. プローブ補正信号を変更することができます。詳細については、170 ページを参照してください。



3. *CH1* キーを押し CH1 を有効にします。

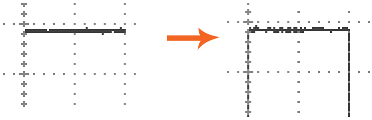
4. 画面下メニューの *結合*を押し *DC* にします。

5. 画面下メニューの *プローブ*を *電圧*、*10X* に設定します。

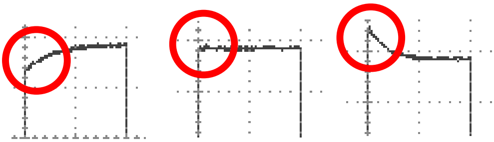
Page 106

6. *Autoset* キーを押します。プローブ補正信号が画面に表示されます。

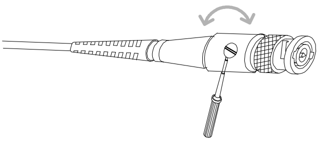
7. *Display* キーを押します。画面下メニューで*ベクトル*に設定します。



8. 上部が平らな正方形になるようにプローブの調整ポイントを回します。



補正不足　通常　過補正



よくある質問

- 信号を接続したが画面に表示されない。
- 画面から自動測定/ FFT/ヘルプ内容を消したい。
- 波形が更新されない(frozen).
- プローブで入力した波形が歪んでいる
- オートセットで信号が上手く表示されない
- オートセットで信号が上手く表示されない
- 印刷した画面の背景が暗すぎる.
- 精度と仕様と一致していない。

信号を接続したが画面に表示されない。

チャンネルがアクティブ(チャンネルキーが点灯)にしていることを確認してください。

画面から自動測定/ FFT/ヘルプ内容を消したい。

自動測定の測定結果を全てクリアするには、*Measure* キーを押し、画面下メニューの *測定項目消去*を押し画面右メニューの *測定選択*または *すべて消去*を選択します。46 ページを参照してください。

画面から全ての自動測定値を消去するには、*Measure* キーを押し画面下メニューの *測定項目消去*を押し画面右メニューの *すべて消去*を選択します。[すべて表示]を選択し、[オフ]を選択する。46 ページを参照してください。
画面から個々の自動測定値を消去するには、*Measure* キーを押し画面下メニューの *測定項目消去*を押し画面右メニューの *測定選択*を押し

Variable ツマミで選択して *Select* キーを押し消去します。48 ページを参照してください。
FFT 表示を非表示にするには、*Math* キーを押します。60 ページを参照してください。
ヘルプを解除するには *Help* キーをもう一度押します。

波形が更新されない(frozen).

Run/Stop キーを押し波形更新を再開します。*Run/Stop* キーが緑色に点灯。詳細については 36 ページを参照してください。

これで解決しない場合、トリガモードがシングルに設定されている可能性があります。（*Single* キーが点灯）
シングルモードを終了するには、*Single* キーを押します。シングルトリガの詳細については 36 ページを参照してください。

プローブで入力した波形が歪んでいる

プローブを補正する必要があるかもしれません。詳細については、305 ページを参照してください。

オートセットで信号が上手く表示されない

オートセット機能は、30mV のまたは 20Hz 未満の信号をキャッチすることはできません。手動操作で設定してください。オートセットの詳細については、35 ページを参照してください。

内部メモリへファイルが保存できない

USB メモリを USB ホストポート（前面または背面）のいずれかに挿入して使用しているとき、内部メモリに保存したい場合、*Utilities* キーを押して、ファイルパスを内部メモリへ設定します。

印刷した画面の背景が暗すぎる.

背景色を反転できます。白黒反転機能を使用してください。詳細については、288 ページを参照してください。

精度と仕様と一致していない。

本器の仕様は、電源を入れてから 30 分以上エージングで周囲温度が+20℃～+30℃内です。

本器の仕様は、周囲温度が+20℃～+30℃以内で、少なくとも 30 分以上エージングされていることを確認してください。仕様に適合するには、装置を安定させる必要があります。

より詳細な情報については、ご購入された販売店または弊社までお問い合わせください。

http://www.texio.co.jp　　info@texio.co.jp

付録

MDO-2000E 仕様

MDO-2000E の仕様は、特に指定がない限り+20℃～+30℃の下で少なくとも 30 分間エージングされたとき、仕様が適合します。

モデル別仕様

MDO-2072EG	チャンネル数	2 + 外部トリガ入力
MDO-2072EX	周波数帯域	DC ～ 70MHz (-3dB)
	立上り時間	5ns
	帯域制限フィルタ	20MHz
MDO-2074EG	チャンネル数	4
MDO-2074EX	周波数帯域	DC ～ 70MHz (-3dB)
	立上り時間	5ns
	帯域制限フィルタ	20MHz
MDO-2102EG	チャンネル数	2 + 外部トリガ入力
MDO-2102EX	周波数帯域	DC ～ 100MHz (-3dB)
	立上り時間	3.5ns
	帯域制限フィルタ	20MHz
MDO-2104EG	チャンネル数	4
MDO-2104EX	周波数帯域	DC ～ 100MHz (-3dB)
	立上り時間	3.5ns
	帯域制限フィルタ	20MHz
MDO-2202EG	チャンネル数	2 + 外部トリガ入力
MDO-2202EX	周波数帯域	DC ～ 200MHz (-3dB)
	立上り時間	1.75ns
	帯域制限フィルタ	20MHz/100MHz
MDO-2204EG	チャンネル数	4
MDO-2204EX	周波数帯域	DC ～ 200MHz (-3dB)
	立上り時間	1.75ns
	帯域制限フィルタ	20MHz/100MHz

共通仕様

垂直軸		
	分解能	8 ビット @1MΩ： 1mV* ～10V、25 ポイント/div *:垂直スケールが 1mV/div に設定時は、自動的に 20MHz 帯域制限が設定されます。
	入力結合	AC、DC、GND
	入力インピーダンス	1MΩ// 16pF
	DC ゲイン確度*	1mV/div 時：±4%フルスケール 2mV/div～10V/div 時：±3%フルスケール
	極性	ノーマル、反転
	最大入力電圧	300Vrms、CAT I
	オフセット ポジションレンジ	1mV/div ～ 20mV/div ：±0.5V 50mV/div ～ 200mV/div ：±5V 500mV/div ～ 2V/div ：±25V 5V/div ～ 10V/div ：±250V
	波形の演算機能	＋、－、×、 ÷、FFT、FFTrms、ユーザー定義 FFT：スペクトラム振幅、FFT の垂直スケールをリニア RMS または dBV RMS に設定。 FFT ウインドウをレクタンギュラ(方形)、ハミング、ハニング、ブラックマンに設定可能
トリガ		
	ソース	CH1、CH2、CH3、CH4、Line、EXT
	トリガモード	オート(100ms/div 以下でロールモード) ノーマル、シングル
	トリガタイプ	エッジ、パルス幅、ビデオ、パルスラント、Rise&Fall、タイムアウト、ALT、イベント遅延(1～65535 イベント)、時間遅延(4ns～10s)、バス
	ホールドオフ範囲	4ns～10s
	結合	AC、DC、LF rej、HF rej、ノイズ rej.
	感度	1div
外部トリガ		
	範囲	±15V
	感度	DC ～100MHz 約 100mV 100MHz ～200MHz 約 150mV
	入力インピーダンス	1MΩ±3%// 16pF

水平軸		
	水平時間レンジ	1ns/div～100s/div (1-2-5 ステップ) ロール：100ms/div～100s/div
	プリトリガ	最大 10 div
	ポストトリガ	最大 2,000,000 div
	確度	±50 ppm（1ms 以上の間隔測定にて）
	リアルタイム サンプルレート	最高 1GS/s
	メモリ長	最大 10M ポイント(10div)
	アクイジションモード	ノーマル、平均、ピーク、シングル
	ピーク検出	2ns (typ)
	平均	2～256 回、選択可能
X-Y モード		
	X-軸入力	チャンネル 1；チャンネル 3
	Y-軸入力	チャンネル 2；チャンネル 4
	位相差	±3°（100kHz にて）
カーソルと測定		
	カーソル	振幅、時間、ゲート機能あり 水平単位：[秒]、[Hz]、[°]、[%]
	自動測定	38 項目
	電圧/電流	p-p 値、最大値、最小値、振幅、ハイ値、ロー値、平均、サイクル平均、RMS、サイクル RMS、エリア、サイクルエリア、ROV シュート、FOV シュート、RPRE シュート、FPRE シュート
	時間	周波数、周期、立ち上り時間、立ち下り時間、＋幅、－幅、デューティ比、＋パルス、－パルス、＋エッジ、－エッジ、%フリッカ、フリッカインデックス
	遅延	FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, 位相
	統計	波形取込毎の移動平均、標準偏差、最大最小
	カーソル測定	カーソル間の電圧∆V（電流∆A）差、時間差（∆T）
	周波数カウンタ	6 桁、2Hz～定格周波数までトリガ入力チャンネルの信号を測定
コントロールパネル機能		
	Autoset	Single ボタン、全チャンネルの垂直、水平とトリガを自動的に設定します。 （Autoset 取り消し可能）
	パネル設定の保存	本体内 20 セット、USB メモリ可
	波形の保存	本体内 24 セット、USB メモリ可

AWG 機能		
	チャンネル数	2
	チャンネル間同期	可能
	サンプリング周波数	200MSa/s
	垂直分解能	14 bits
	最高周波数	25 MHz
	データ数	1～16384
	標準波形	Sine, Square, Pulse, Ramp, DC, Noise
	内蔵波形データ	Sinc, Gaussian, Lorentz, Exponential Rise, Exponential Fall, Haversine, Cardiac
	出力振幅	20 mVpp ～ 5 Vpp、HighZ 設定時
		10 mVpp ～ 2.5 Vpp、50Ω 設定時
	振幅分解能	1mV
	確度	2% (1 kHz)
	出力オフセット	±2.5 V、HighZ 設定時
		±1.25 V、50Ω 設定時
	オフセット分解能	1mV
	Sine 波形	
	出力周波数	100 mHz ～ 25 MHz
	平坦性	±0.5 dB (基準 1 kHz)
	高調波歪	-40 dBc
	スプリアス	-40 dBc
	全高調波歪	1%
	S/N 比	40 dB
	Square/Pulse 波形	
	出力周波数	100 mHz ～ 15 MHz
	Rise/Fall Time	< 15ns
	オーバーシュート	< 3 %
	Duty Cycle	Square: 50%固定、Pulse: 0.4% ～ 99.6%
	パルス幅	30ns
	ジッタ	500 ps
	Ramp 波	
	出力周波数	100 mHz ～ 1MHz
	直線性	1%
	シンメトリ	0 ～ 100%
スペクトラムアナライザ機能		
	中心周波数	0 ～ 500MHz
	周波数幅	1kHz ～ 500MHz

	周波数分解能	1Hz ～ 500kHz
	リファレンスレベル	−50dBm～ +40dBm in steps of 5dBm
	垂直単位	dBV RMS; Linear RMS; dBm
	垂直位置	−12divs to +12divs
	垂直軸	1dB/div ～ 20dB/div in a 1-2-5 ステップ
	平均時ノイズレベル	1V/div ← −50dBm, Avg : 16 100mV/div ← −70dBm, Avg : 16 10mV/div ← −90dBm, Avg : 16
	スプリアス応答	2 次高調波歪 < 40dBc 3 次高調波歪 < 45dBc
	トレース形式	Normal, Max Hold, Min Hold, Average (2 ～ 256)
	サンプリング	Sample; +Peak; −Peak; Average
	FFT Windows Factor	Hanning 1.44 / Rectangular 0.89 Hamming 1.30 / Blackman 1.68
DMM 機能		
	表示	5,000 カウント, 3½ 桁
	DC 電圧	
	レンジ	50mV,500mV,5V,50V,500V,1000V, 6 レンジ
	確度	±(0.1% + 5 digits)
	インピーダンス	10MΩ
	DC 電流	
	レンジ	50mA, 500mA, 10A, 3 レンジ
	確度	50mA,500mA : ±(0.5% reading + 0.05mA) 10A: ±(0.5% + 50mA)
	AC 電圧	
	レンジ	50mV, 500mV, 5V, 50V, 750V, 5 レンジ
	確度*	±(1.5% + 15 digits)
	*振幅がフルスケールの 0.2%以上、周波数：50Hz～1kHz	
	AC 電流	
	レンジ	50mA, 500mA, 10A, 3レンジ
	確度*	50mA, 500mA, ±(1.5% +0.05mA) 10A ±(3% +50mA)
	*測定範囲 >10mA、周波数：50Hz～1kHz	
	抵抗測定*	
	レンジ	500Ω, 5kΩ, 50kΩ, 500kΩ, 5MΩ, 5 レンジ自動
	確度	500Ω, 5kΩ, 50kΩ, 500kΩ ±(0.3%+3digits); 5MΩ ±(0.5% + 5 digits)
	*測定範囲 50Ω ～ 5MΩ	

	ダイオードテスト	順方向電圧 1.5V、開放電圧 2.8V
	温度 (熱電対)*	
	測定範囲	-50° C – + 1000° C
	分解能	0.1° C
	* プローブの確度は除く	
	導通テスト	15 Ω 未満
直流電源機能		
	チャンネル数	2
	電圧設定範囲	1.0 V～ 5.0 V
	最大電流	1 A、過電流保護あり
	電圧分解能	0.1 V ステップ
	電圧確度	±3%
	リプル・ノイズ	50mVrms
ディスプレイ		
	TFT 液晶	8 インチ WVGA カラーTFTLCD ディスプレイ
	画面分解能	WVGA：800（水平）×480（垂直）
	補間機能	Sin(x)/x
	波形表示	ドット、ベクトル、 可変パーシスタンス (16ms～4s、無限)
	波形更新レート	最大 120,000 波形/秒
	目盛	8 x 10 目盛
	表示モード	YT、XY
インターフェィス		
	USB ポート	USB 2.0 ホストポート×1　USB メモリ用 USB 2.0 デバイスポート×1
	Ethernet ポート	RJ-45、10/100Mbps Auto-MDIX IEEE802.3
	Go-NoGo BNC	最大 5V/10mA TTL オープンコレクタ出力
	盗難防止ロック	スタンダード ケンジントン スタイル ロックを背面 パネルの盗難防止スロットに接続可能
言語		
	マルチ言語メニュー	使用可能
	オンラインヘルプ	使用可能
その他		
	動作温度	0℃～50℃
	動作湿度	≤ 80% RH (0℃～40℃) ≤ 45% RH (41℃～50℃)
	寸法	384mmX208mmX127.3mm
	質量	約 3kg

電源電圧	100V～240V AC / 50Hz～60Hz
消費電力	30W 45VA
付属品	電源コード 1 本 プローブ 4 本/2 本 GTL-110 2 本 GTL-105A 2 組 (MDO-2000EX のみ) GTL-207 1 組 (MDO-2000EX のみ) アクセサリ CD-ROM 1 個 製品を安全にご使用いただくために 1 部

プローブの仕様

GTP-070B-4

70MHz帯域機種用

X10	減衰率	10:1
	周波数帯域	DC ～ 70MHz
	入力抵抗	10MΩ オシロスコープの入力が 1MΩ の場合
	入力容量	14.5pF～17.5pF
	適合容量	10 ～ 35pF
	最大入力電圧	<600V DC + ACpk
X1	減衰率	1:1
	周波数帯域	DC ～ 10MHz
	入力抵抗	1MΩ (オシロスコープの入力)
	入力容量	85pF～115pF
	最大入力電圧	<200V DC + ACpk
環境	動作温度	−10℃～50℃
	動作湿度	≤ 85% RH

GTP-100B-4

100MHz帯域機種用

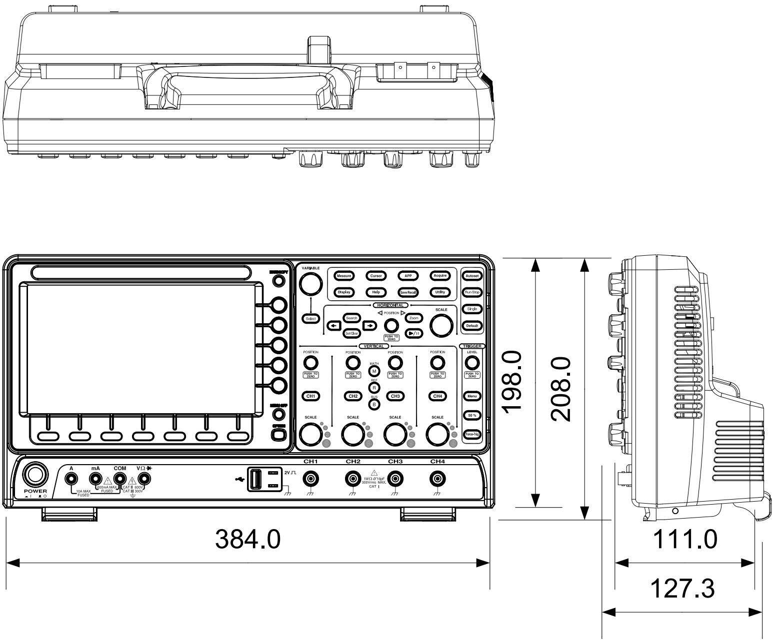
X10	減衰率	10:1
	周波数帯域	DC ～ 100MHz
	入力抵抗	10MΩ オシロスコープの入力が 1MΩ の場合
	入力容量	14.5pF～17.5pF
	適合容量	5 ～ 30pF
	最大入力電圧	<600V DC + ACpk
X1	減衰率	1:1
	周波数帯域	DC ～ 10MHz
	入力抵抗	1MΩ (オシロスコープの入力)
	入力容量	85pF～115pF
	最大入力電圧	<200V DC + ACpk
環境	動作温度	−10℃～50℃
	動作湿度	≤ 85% RH

GTP-200B-4

200MHz 帯域機種用

X10	減衰率	10:1
	周波数帯域	DC ～ 200MHz
	入力抵抗	10MΩ オシロスコープの入力が 1MΩ の場合
	入力容量	10.5pF～17.5pF
	適合容量	5 ～ 30pF
	最大入力電圧	<600V DC + ACpk
X1	減衰率	1:1
	周波数帯域	DC ～ 10MHz
	入力抵抗	1MΩ (オシロスコープの入力)
	入力容量	65pF～105pF
	最大入力電圧	<200V DC + ACpk
環境	動作温度	-10℃～50℃
	動作湿度	≤ 85% RH

MDO-2000E 寸法図



EU declaration of Conformity

We **GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.**
declare that the below mentioned product
Type of Product: Digital Storage Oscilloscope
Model Number: MDO-2072EG,MDO-2072EX,MDO-2074EG,MDO-2074EX, MDO-2102EG,MDO-2102EX,MDO-2104EG,MDO-2104EX, MDO-2202EG,MDO-2202EX,MDO-2204EG,MDO-2204EX

are herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Law of Member States relating to the EMC: 2014/30/EU, LVD: 2014/35/EU.
For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and Low Voltage Directive, the following standards were applied:

◎ **EMC**	
EN 61326-1: EN 61326-2-1:	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use -- EMC requirements (2013)
Conducted & Radiated Emission EN 55011: 2009+A1: 2010	Electrical Fast Transients EN 61000-4-4: 2012
Current Harmonics EN 61000-3-2: 2006+A1: 2009+A2: 2009	Surge Immunity EN 61000-4-5: 2006
Voltage Fluctuations EN 61000-3-3: 2013	Conducted Susceptibility EN 61000-4-6: 2009
Electrostatic Discharge EN 61000-4-2: 2009	Power Frequency Magnetic Field EN 61000-4-8: 2010
Radiated Immunity EN 61000-4-3: 2006+A1: 2008+A2: 2010	Voltage Dip/ Interruption EN 61000-4-11: 2004
Low Voltage Equipment Directive 2014/35/EU	
Safety Requirements	EN 61010-1: 2010 (Third Edition) EN 61010-2-030: 2010 (First Edition)

GOODWILL INSTRUMENT CO., LTD.
No. 7-1, Jhongsing Road, Tucheng District, New Taipei City 236, Taiwan
Tel: +886-2-2268-0389 Fax: +886-2-2268-0639
Web: http://www.gwinstek.com Email: marketing@goodwill.com.tw

GOODWILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.
No. 521, Zhujiang Road, Snd, Suzhou Jiangsu 215011, China
Tel: +86-512-6661-7177 Fax: +86-512-6661-7277
Web: http://www.instek.com.cn Email: marketing@instek.com.cn

GOODWILL INSTRUMENT EURO B.V.
De Run 5427A, 5504DG Veldhoven, The Netherlands
Tel: +31-(0)40-2557790 Fax: +31-(0)40-2541194
Email: sales@gw-instek.eu

INDEX

AC Priority モード 36
AC 結合 102
Declaration of conformity 319
FFT 62
　ハニングウインドウ 62
　ハミングウインドウ 62
　ブラックマンウインドウ 62
　レクタンギュラウインドウ 62
　垂直カーソル 58
　概要 62
　水平カーソル 55
Fit Screen モード 36
Go-NoGo 237
　タイミングチャート 241
　回路図 241
Mask
　auto mask 249
　user-defined mask 251
NTSC 134
PAL 134
RS-232C
　機能チェック 297
Run/Stop
　水平スケール 94
SECAM 134
SPC 303
Stop アイコン 36
USB
　リモートコントロール 293
　機能チェック 297
XY
　仕様 313
アクイジション
　XY モード 74
　インジケータ 22
　レコード長 76
アプリケーション
　Go-NoGo 237
　デジタルフィルタ 246, 256
　マスク機能 248
　実行 236
　概要 235
イーサネットインターフェース 294
イギリス用電源コード 9
イベントテーブル 125
イメージファイルの形式 259
インターフェース 293
　仕様 316
インピーダンス 103
エッジトリガ 138, 164
オートセット 35
　AC Priority モード 36
　Fit Screen モード 36
　例外 36
オートトリガ 132
カーソル
　仕様 313
　垂直 57
　水平 53
グランド
　安全記号 4
　結合 102
グランド/中央から拡大 95, 104
グランド端子 19
コントロールパネル機能
　仕様 313
サーチ
　play/pause キー 166
　イベントの保存とクリア 165
　サーチイベントのコピー 163
　ズーム 166
　トリガイベントのコピー 163

ナビゲーション....163
マーカの保存....164
構成....161
サービスについて....6
問合せ....310
システム情報....170
シリアルバス....110
CAN....117
I2C....113
LIN....118
SPI....115
UART....111
カーソル....128
トリガ設定
CAN....156
I2C....151
LIN....158
SPI....154
UART....150
シングルトリガモード....132
Run/Stop....37
ズーム波形....96, 98
スキュー補正....106
スペクトラムアナライザ
cursors...223, 224, 225, 226, 227, 228
カーソル....218
スパン....213
ソース....208
トレース....209
ピーク検出....217
中心周波数....212
周波数....213
周波数幅....214
垂直軸....216
接続....207
検出方法....211
概要....206
窓関数....215
セグメントメモリ
ナビゲーション....82
リスト....84
実行....79
情報....87
測定....83
統計....84
設定....78
ソケットサーバ
機能チェック....298
ソケットサーバ
インターフェース....296
タイムアウトトリガ....136
チャンネル....34
情報 インジケータ....23
チルトスタンド....23
ディスプレイ
仕様....316
図 21
デジタルフィルタ....246, 256
デモ信号出力....173
ドット....88
トリガ
Rise and fall....146
インジケータ....22
エッジ....138, 164
シングル....37
トリガの種類....129
パラメータ....131
パルスパスル....141
ビデオ....143
ホールドオフ....137
モード....138
ラント....144, 147
仕様....312
遅延....140
トリガ情報インジケータ....23
ノーマルトリガ....132
パーシスタンス....88
バスラベル....126
パネルキーの概要....15
パルストリガ....141
ビデオトリガ....143
ファイル
コピー....286
フォルダの作成....283
削除....285
名前の変更....284
操作....282
プローブ
スキュー補正....106
プローブの種類....105
減衰率の選択....106
プローブ補正....306

ベクトル....88
ホールドオフ....137
マスク機能....248
メニューのオン/オフ....92
メニューを非表示にする....30
メモリの消去....171
メモリバー
  インジケータ....22
よくある質問....308
ラベル....264
ラント トリガ....144, 147
リモートコントロール....292
  インターフェースの構成....293
ロールモード....95
主な特徴....12
仕様....311
任意波形
  AM....182
  FM....184
  FSK....186
  sweep....188
  インピーダンス....178
  チャンネル選択....177
  位相差....178
  作成....190
  保存....199
  修正....191
  出力設定....177
  同期・トラッキング....201
  拡張編集....193
  概要....175
  波形詳細....179
  波形選択....178
  編集....192
  表示....176
任意波形読込み....198
保存....267
  Hardcopy キー....290
  イメージ....268
  パネル設定....271
  波形....270
信号パス補正....303
初めて使用する....24
初期設定....24, 273
  内容....274
前面パネル図....14
印刷
  Hardcopy キー....289
  接続....288
  白黒反転....290
周波数カウンタ インジケータ....22
呼出
  パネル設定....276, 277
  リファレンス波形....279
  初期設定....273
  波形....276
垂直....101
  スケール....101
  ポジション....101
  確度校正....304
垂直軸
  仕様....312
  基本操作....40
外部トリガ....131
  仕様....312
外部トリガ入力端子....18
多言語
  仕様....316
寸法図....318
帯域制限フィルタ....103
廃棄について....4, 8
拡張演算....66
日付の設定
  インジケータ....22
時間の設定
  インジケータ....22
正のパルス数
  自動測定....43
水平
  Run/Stop....93
  スケール....94
  パネル操作....93
  ポジション....93
  ロールモード....95
  波形ズームモード....96, 98
水平軸
  仕様....312
  基本操作....37
波形
  ファイル内容....260

保存方法 270
呼出呼出方法 276
波形の反転 103
波形カラー 21
波形データ
CSV ファイルの内容 261
波形の反転 103
波形ファイルの形式 259
注意 安全記号 4
演算 60
四則演算 60
省電力 90
結合モード 102
背面パネル図 20
自動測定
パルス測定 43
+パルス測定 43
Peak to peak 41
RMS 測定 42
エリア測定 42
オーバーシュート 42
ゲートモード 47
サイクル RMS 測定 42
サイクルエリア測定 42
サイクル平均 42
デューティ比測定 43
ハイ-ロー 49
ハイ値測定 42
リファレンスレベル 52
ロー値測定 42
全て表示 48
周期測定 43
周波数測定 43
平均測定 42
振幅測定 42
最大値測定 41
最小値測定
概要 41
測定項目の削除 47
測定項目の追加 45
立上りエッジ数 43
立上りオーバーシュート 42
立上りプリシュート 43
立上り時間測定 43
立下りエッジ数 43
立下りオーバーシュート 43
立下り時間測定 43
統計 50
負のパルス数 43
遅延測定 44
表示
サーチ 161
セグメントメモリ 78
表計算ファイルのファイル形式 260
表記 27
言語の選択 170
設定
ファイル形式 262
設置および環境
安全上の注意 7
警告
安全記号 4
輝度 89
遅延トリガ 140
電源電圧
安全上の注意 6
高度な演算 65
ソース 65
高電圧 安全記号 4

お問い合わせ

製品についてのご質問等につきましては下記まで
お問い合わせください。

株式会社テクシオ・テクノロジー

本社：〒222-0033　横浜市港北区新横浜 2-18-13

藤和不動産新横浜ビル 7F

［ HOME PAGE ］：http://www.texio.co.jp/

E-Mail：info@texio.co.jp

アフターサービスに関しては下記サービスセンターへ

サービスセンター：

〒222-0033　横浜市港北区新横浜 2-18-13

藤和不動産新横浜ビル 8F

TEL.　045-620-2786　　FAX.045-534-7183