



FDSシリーズ

ユーザーマニュアル

製品サポートについては、www.owon.co.jp をご覧ください。

2023年版7月 V1.0.3

著作権 © LILLIPUT Company.全著作権所有。

LILLIPUTの製品は、既に特許権を取得しているもの、出願中のものも含め、特許権によって保護されております。このマニュアルの情報は、最初に発行された資料のすべての情報に置き換わります。

このマニュアルの情報は印刷時点で正しいものです。ただし、LILLIPUT は製品の改良を継続し、予告なくいつでも仕様を変更する権利を留保します。

owon[®] はLILLIPUT社の登録商標です。

Fujian LILLIPUT Optoelectronics Technology Co., Ltd.

No. 19, Heming Road Lantian Industrial Zone, Zhangzhou 363005 P.R. China

Tel: +86-596-2130430 Fax: +86-596-2109272

Web: www.owon.com E-mail: info@owon.com.cn

一般保証

当社は、最初の購入者が当社から製品を購入した日から 3 年間、製品に材質および製造上の欠陥がないことを保証します。プローブなどの付属品の保証期間は12ヶ月です。この保証は最初の購入者にのみ適用され、第三者に譲渡することはできません。

保証期間中に製品に欠陥があることが判明した場合は、部品代と工賃を無償で修理するか、欠陥製品と交換させていただきます。当社が保証作業に使用する部品、モジュール、および交換製品は、新品または新品同様に再生されたものである場合があります。交換されたすべての部品、モジュール、製品は当社の所有物となります。

この保証に基づいてサービスを受けるには、お客様は保証期間が終了する前に欠陥について当社に通知する必要があります。欠陥製品を梱包して当社指定のサービスセンターに発送するのはお客様の責任です。また、お客様の購入証明書のコピーも必要です。

この保証は、不適切な使用、不適切または不適切なメンテナンスや手入れによって引き起こされた欠陥、故障、損傷には適用されません。当社は、この保証に基づいてサービスを提供する義務を負わないものとします。a) 当社の代表者以外の担当者による製品の設置、修理、またはサービスの試みによって生じた損傷を修復する。b) 不適切な使用または互換性のない機器への接続によって生じた損傷を修復するため。c) 当社の供給品以外の使用によって生じた損傷または故障を修理するため。または d) 変更または他の製品と統合された製品の、そのような変更または統合の影響で製品の保守に時間がかかるか、保守が困難になる場合に、その製品を保守する場合。

サービスにつきましては、最寄りの営業所・サービス所までお問い合わせください。

この概要で提供されるアフターサービスまたは該当する保証記述を除き、当社は、市場性および特別目的の受容性の暗黙の保証を含むがこれに限定されない、明確に宣言または示唆されたメンテナンスに対するいかなる保証も提供しません。当社は、間接的、特別、または結果的な損害については一切の責任を負わないものとします。

目次

1. 一般的な安全要件	1
2. 安全に関する用語と記号	3
一般検査のやり方	5
機能検査の実施方法	5
3. 主要ユーザーガイド	6
計測器の構造に関する一般的な知識	6
フロントパネル	6
後面パネル	7
機器のユーザーインターフェイスに関する一般的な知識	8
出力検査	10
プローブ補償の実装方法	10
プローブの減衰係数の設定方法	11
プローブを安全に使用する方法	12
セルフキャリブレーションの実施方法	12
4. Android システムを使用する	13
フロントパネル Android システムエリア	13
5. オシロスコープを使用する	15
オシロスコープの一般知識	15
フロントパネルのオシロスコープ領域	15
垂直システムに関する一般的な知識	16
水平システムの一般知識	17
トリガーシステムに関する一般的な知識	17
タッチスクリーンコントロールの使用方法	18
タッチスクリーンを使用してメニューを操作します	18
タッチスクリーンを操作する	20
タッチスクリーンを波形増幅モードで操作する	22
その他のタッチスクリーン操作	23
オシロスコープの上級ユーザー ガイド	26
垂直システムの設定方法	26
水平系の設定方法	30
トリガーの設定方法	32
ファンクションメニューの操作方法	56
自動測定のやり方	56
収集設定のやり方	63
カーソル測定のやり方	64
波形演算機能の実現方法	68
表示方式の設定方法	70

XYモードの設定方法	72
保存と印刷の方法	72
システム機能の設定方法	85
オシロスコープ	85
ユニバーサル	99
実行キーの使い方	101
6. 任意波形/関数発生器を使用する	105
フロントパネルの任意波形/ファンクションジェネレータエリア	105
任意波形/ファンクションジェネレータの表示画面	105
任意波形/ファンクションジェネレータの設定画面	106
出力端を接続します	106
チャンネルを設定する	106
波形を設定する	107
内蔵波形を出力	110
出力変調波形	111
出力スイープ波形	112
バーストの生成	113
7. 電源を使用する	114
フロントパネルの電源エリア	114
パワー表示ウィンドウ	114
電源設定ウィンドウ	115
過電圧/過電流保護	116
8. マルチメーターを使用する	116
フロントパネルのマルチメーターエリア	116
マルチメーターズームボックス	117
マルチメータ設定ウィンドウ	118
マルチメーターで測定する	119
ACまたはDC電圧を測定する	119
ACまたはDC電流の測定	119
静電容量を測定する	120
抵抗を測定する	121
オンオフテスト	121
ダイオードを測定する	121
マルチメータの機能	122
読み取りホールドモード	122
相対値測定を行う	122
自動/手動レンジを選択します	123
9. 技術仕様	124

オシロスコープ	124
トリガ	126
波形発生器	128
電源	131
マルチメーター	132
一般的な技術仕様	134
10. 付録	136
付録 A: エンクロージャ	136
付録 B: 一般的なケアとクリーニング	136

一般的な安全要件

人体への危害や、本製品や接続されている他の製品の損傷を防ぐため、ご使用前に次の安全上の注意事項をお読みください。偶発的な危険を避けるため、本製品は指定された範囲内でのみ使用してください。

資格のある技術者のみがメンテナンスを実行できます。

火災や人身傷害を避けるために：

プローブを正しく接続してください。プローブの接地端は接地相に対応します。接地端を正相に接続しないでください。

適切な電源コードを使用してください。製品に付属しており、お住まいの国での使用が認定されている電源コードのみを使用してください。

正しく接続または取り外してください。プローブやテストリードが電圧源に接続されている場合は、むやみにプローブやテストリードを抜き差ししないでください。

製品は接地されています。この機器は、電源コードの接地線を介して接地されています。感電を避けるために、接地線を接地する必要があります。製品は、入力端子または出力端子に接続する前に適切に接地する必要があります。

AC 電源で給電されている場合、テスト用アースと電源コードのアース導体が接続されているため、AC 電源を直接測定することはできません。そうしないと、短絡が発生します。

バッテリーで駆動する場合、製品はアース接続する必要があります。感電を避けるために、アースとアースポート（製品パネルの背面）の間にアース線を接続する必要があります。

すべての端子定格を確認してください。火災や感電の危険を避けるために、この製品のすべての定格とマーカを確認してください。機器に接続する前に、定格に関する詳細についてはユーザーマニュアルを参照してください。

カバーなしで操作しないでください。カバーやパネルを取り外した状態で装置を操作しないでください。

適切なヒューズを使用してください。この機器には指定されたタイプおよび定格のヒューズのみを使用してください。

露出した回路を避ける。機器に電源が入っているときは、露出した接合部やコンポーネントに触れないでください。

疑わしい場合は操作しないでください。機器に損傷が生じていると思われる場合は、さらなる操作を行う前に資格のあるサービス担当者による検査を受けてください。

オシロスコープは換気の良い場所で使用してください。機器が適切に換気された状態で設置されていることを確認してください。詳細については、ユーザーマニュアルを参照してください。

濡れた状態では操作しないでください。

爆発性雰囲気中では操作しないでください。

製品の表面を清潔で乾燥した状態に保ちます。

電流を測定する場合は、回路にマルチメータを接続する前に回路の電源をオフにしてください。マルチメータを回路と直列に配置することを忘れないでください。

マルチメーターを保守するときは、指定された交換部品のみを使用してください。

60 V DC、30 V AC RMS、または 42.4 V ピークを超えて作業する場合は注意してください。
このような電圧は感電の危険を引き起こします。

テストリードを使用するときは、テストリードのフィンガー ガードの後ろに指を入れてください。

抵抗、導通、ダイオード、または静電容量をテストする前に、回路の電源を切断し、すべての高電圧コンデンサを放電してください。

測定には適切な端子、機能、範囲を使用してください。測定値の範囲が不明な場合はオートレンジングモードを選択してください。マルチメータの損傷を避けるため、技術仕様表に示されている入力値の最大制限を超えないようにしてください。

ライブテストリードを接続する前に、共通テストリードを接続してください。リード線を外すときは、まず通電中のテストリード線を外してください。

機能を変更する前に、テストリードを被試験回路から外してください。

安全用語と記号

安全規約

このマニュアルの用語。このマニュアルには次の用語が登場する場合があります。



警告：警告は、怪我や人命の損失につながる可能性のある状態や行為を示します。



注意：注意は、本製品または他の財産に損害を与える可能性のある条件または実践を示します。

製品に関する規約。この製品には次の用語が表示される場合があります。

危険：怪我や危険が直ちに起こる可能性があることを示します。

警告：それ 怪我や危険が潜在的に発生する可能性があることを示します。

注意：それ 機器またはその他の財産に潜在的な損傷が発生する可能性があることを示します。

安全記号

製品上の記号。製品には次の記号が表示されている場合があります。

	危険な電圧		保護接地端子
	シャーシアース		テストグラウンド
	直流(DC)		ヒューズ
	交流 (AC)		注意、危険のリスク (具体的な警告または注意情報については、このマニュアルを参照してください)
	直流と交流の両方	CAT II	カテゴリ II の過電圧保護
	EUの指令に準拠	CAT III	カテゴリ III 過電圧保護
	機器全体を二重絶縁または強化絶縁で保護	CAT IV	カテゴリ IV の過電圧保護

本体の損傷を防ぎ、製品や接続された機器の損傷を防ぐために、テストツールを使用する前に次の安全情報をよくお読みください。本製品は指定された用途でのみ使用できます。



警告：

オシロスコープの 2 つのチャネルは電氣的に絶縁されていません。チャネルは測定中に共通のグラウンドを採用する必要があります。短絡を防ぐために、2 つのプロブのグラウンドを 2 つの異なる

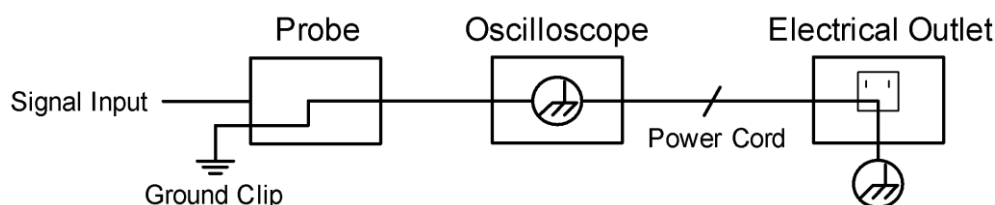
る非絶縁 DC レベルに接続しないでください。



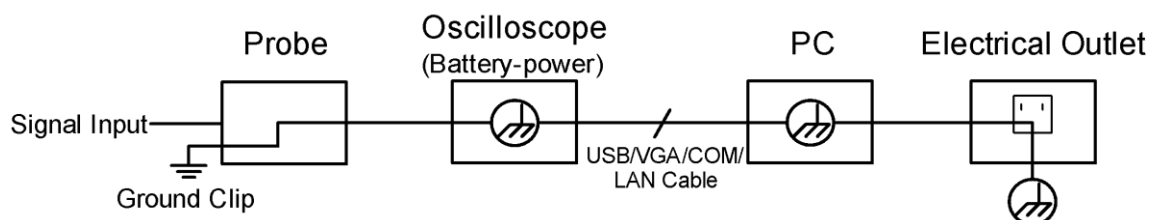
警告：

公共ベースへのチャンネルを測定する場合は、オシロスコープのプロープのアース線により短絡が発生する可能性があることに注意してください。

オシロスコープのアース線接続の図は次のとおりです。



バッテリー駆動のオシロスコープがポートを介して AC 電源の PC に接続されている場合のアース線接続の図は次のとおりです。



オシロスコープが AC 電源で動作している場合、またはバッテリー駆動のオシロスコープがポートを介して AC 電源で動作する PC に接続されている場合は、AC 電力を測定することはできません。



警告：

火災や感電を避けるため、接続されたオシロスコープの入力信号が 42V ピーク (30 Vrms) を超える場合、または 4800VA を超える回路では、以下の事項に注意してください。

付属の絶縁電圧プローブとテスト リードのみを使用してください。

使用前にプローブなどの付属品を確認し、損傷がある場合は交換してください。

使用後は直ちにプローブ、テストリード、その他の付属品を取り外してください。

オシロスコープとコンピュータを接続している USB ケーブルを取り外します。

プローブ先端の電圧がオシロスコープに直接伝わるため、機器の定格を超える入力電圧を加えないでください。プローブが 1:1 に設定されている場合は注意して使用してください。

露出した金属 BNC コネクタやバナナ プラグ コネクタは使用しないでください。

コネクタに金属物を差し込まないでください。

一般検査のやり方

新しいデバイスを入手したら、次の手順に従って機器をチェックすることをお勧めします。

1. 輸送による損傷がないかどうかを確認してください。

梱包用カートンまたは発泡プラスチック製保護クッションに重大な損傷があることが判明した場合は、デバイス全体とその付属品が電気的および機械的特性テストに合格するまで、まず廃棄しないでください。

2. 付属品を確認する

付属のアクセサリについては、このマニュアルの「付録 A: 同梱物」ですでに説明されています。付属品の欠品の有無はこの説明文を参照してご確認ください。付属品の紛失または破損が判明した場合は、このサービスを担当する販売代理店または当社の最寄りのオフィスまでご連絡ください。

3. 完成した計測器をチェックする

機器の外観に損傷がある場合、機器が正常に動作しない場合、または性能テストで不合格であることが判明した場合は、当社の担当代理店または当社の営業所までご連絡ください。輸送により計測器に損傷があった場合は、パッケージを保管してください。この業務を担当する運輸部門または当社代理店にその旨を通知し、当社が機器の修理または交換を手配します。

機能検査の実施方法

簡単な機能検査を実施して、機器が正常に動作しているかどうかを確認します。

通電検査

機器の電源を入れるには、本体の左下にある電源ボタン  を長押ししてください。

機器の画面に起動画面が表示され、Android 画面が表示され、数秒待つと、ホストのリレーがわずかなクリック音を発します。機器のすべての自己検査項目を実行した後、機器は直接機器システムに入ります。

主要ユーザーガイド

この章では、次のトピックについて詳しく説明します。

計測器の構造に関する一般的な知識

機器のユーザーインターフェイスに関する一般的な知識

プローブ補正のやり方

プローブの減衰係数の設定方法

プローブを安全に使用方法

セルフキャリブレーションの実施方法

計測器の構造に関する一般的な知識

この章では、機器の操作をすぐに行えるように、機器のフロント パネルの操作と機能について簡単に説明し、紹介します。

フロントパネル

インストルメントパネルでは、ノブと機能ボタンを使用して現在のメニューのさまざまなオプションを設定し、他のボタンを使用してさまざまな機能メニューに入るか、特定の機能アプリケーションを直接取得します。

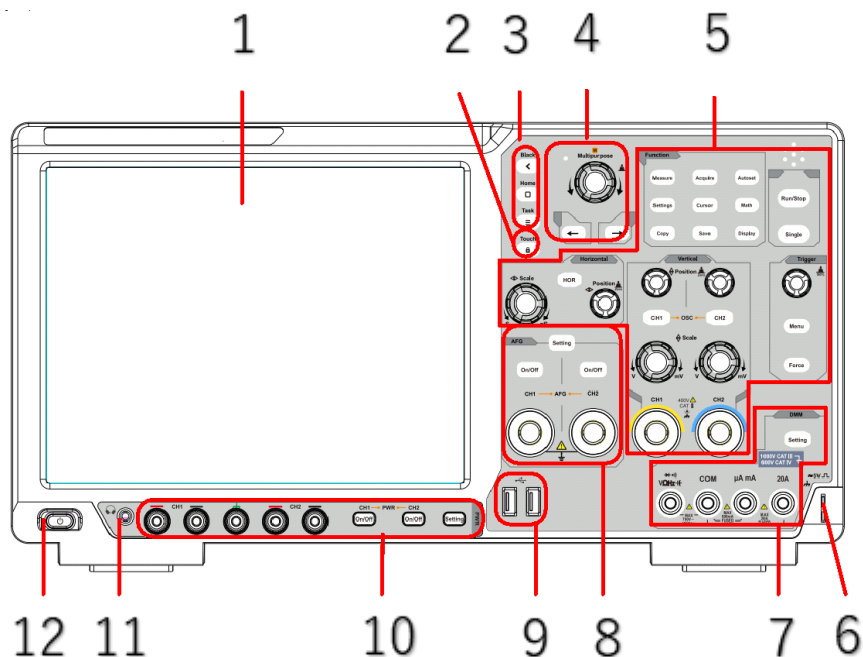


図 31 フロントパネル

- 1.ディスプレイ
- 2.タッチキー
- 3.Androidのファンクションキー。
- 4.一般的なノブと矢印キー
- 5.オシロスコープのキーとノブのコントロール領域
- 6.プローブ補償: 5V/1kHz 信号出力。
- 7.マルチメーターキーとポート制御エリア
- 8.信号発生器キーとポート制御領域
- 9.USBホスト インターフェイス: オシロスコープが「マスター デバイス」として外部 USB デバイスに接続されている場合、データの送信には USB ホスト インターフェイスが使用されます
- 10.電源キーと出力ポート制御領域。
- 11.ヘッドフォンソケット。
- 12.メモリ (セルフロック) スイッチと最後のシャットダウンの自動メモリを 備えた機器スイッチ。電源

をオフにして機器をシャットダウンした場合、次回電源を入れた後にスイッチを押して機器を起動する必要はありません。

ん。スイッチ キーを押して機器をシャットダウンした場合は、もう一度スイッチ キーを押して電源をオンにする必要があります。

後面パネル

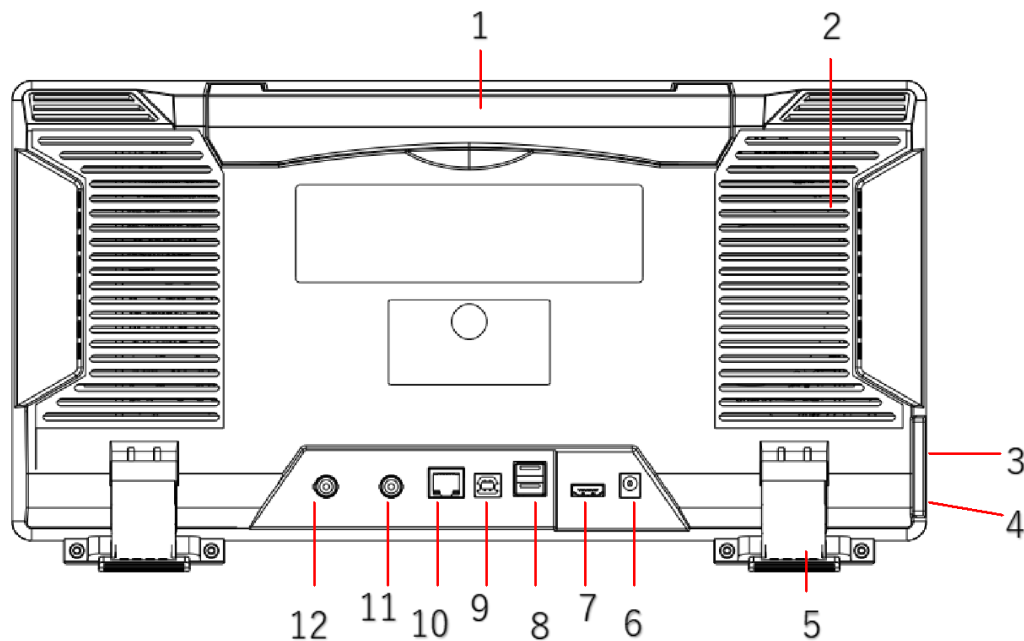


図 32: 背面パネル

- 1.折りたたみ可能なハンドル。
- 2.放熱穴。
- 3.電源コンセント。
- 4.ヒューズ。
- 5.フットレスト：オシロスコープの傾斜角度を調整します。
- 6.DC入力ポート（オプション）。
- 7.HDMIインターフェース：HDMI 出力を外部モニターまたはプロジェクターに接続します。
- 8.USBホストインターフェース：オシロスコープが「マスター デバイス」として外部 USB デバイスに接続されている場合、データの送信には USB ホスト インターフェイスが使用されます。
- 9.USBデバイスインターフェース：オシロスコープが「スレーブ デバイス」として外部 USB デバイスに接続されている場合、データの送信には USB デバイス インターフェイスが使用されます。たとえば、インターフェイスを使用して PC やプリンターを接続します。
- 10.LANインターフェース：PCやルーターを接続するためのネットワークインターフェース。
- 11.外部トリガー入力インターフェース（外部トリガーイン）。

12.トリガーアウト (P/F) インターフェイス:トリガー出力またはパス/フェイル出力ポート。

13.鍵穴：安全ロックが使用可能です（ユーザーが購入する必要があります）。この鍵穴を通してオシロスコープを固定位置にロックし、オシロスコープの安全性を保証します。

機器のユーザーインターフェイスに関する一般的な知識

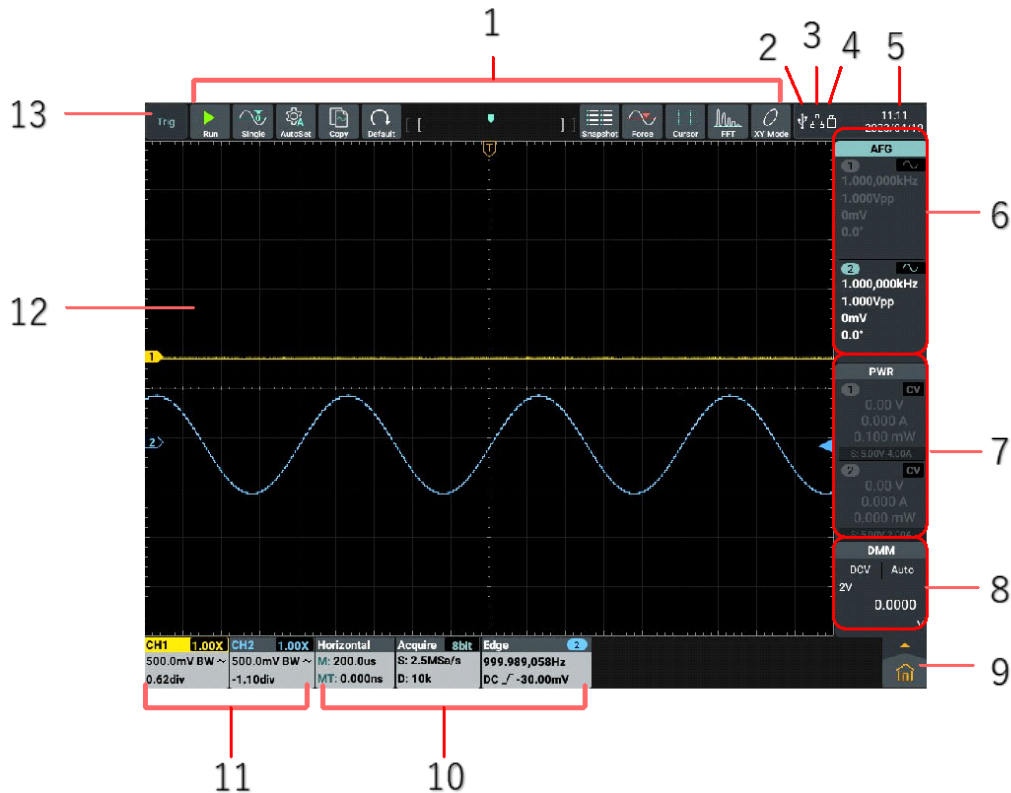


図 33: ディスプレイ インターフェイスの図解

- 1.オシロスコープ機能のショートカットソフトキー
- 2.現在 USB デバイス ケーブルが挿入されていることを示します
- 3.ネットワークケーブルが接続されている、つまりLANポートにアクセスしていることを示します(アイコンが表示されている場合) , Wi-Fi が有効であり、現在接続されていることを示します)
- 4.現在 USB フラッシュ ドライブが挿入されていることを示します
- 5.システム設定時刻を表示します
- 6.信号発生器の表示ウィンドウ
- 7.パワー表示ウィンドウ
- 8.マルチメーター表示ウィンドウ

9.メインメニューをクリックすると、オシロスコープと一般機能メニュー ウィンドウがポップアップ表示されます

10.オシロスコープの水平、取得およびトリガー機能の情報表示バー

11.オシロスコープチャンネルの情報表示バー

12.波形表示エリア

13.現在の動作状態を表示します

オシロスコープ検査

オシロスコーププローブのスイッチを10Xに設定し、オシロスコープをCH1チャンネルに接続します。

プローブのスロットと CH1 コネクタ BNC のプラグを合わせて、プローブを右側に回転させながら締め付けます。

プローブチップとグランドクランプをプローブ補償器のコネクタに接続します。

画面の左上またはフロントパネルにあるオートセットボタンを押します。

数秒以内に、周波数 1 kHz、ピーク-ピーク値 5 V の方形波が表示されます (図 34 を参照)。

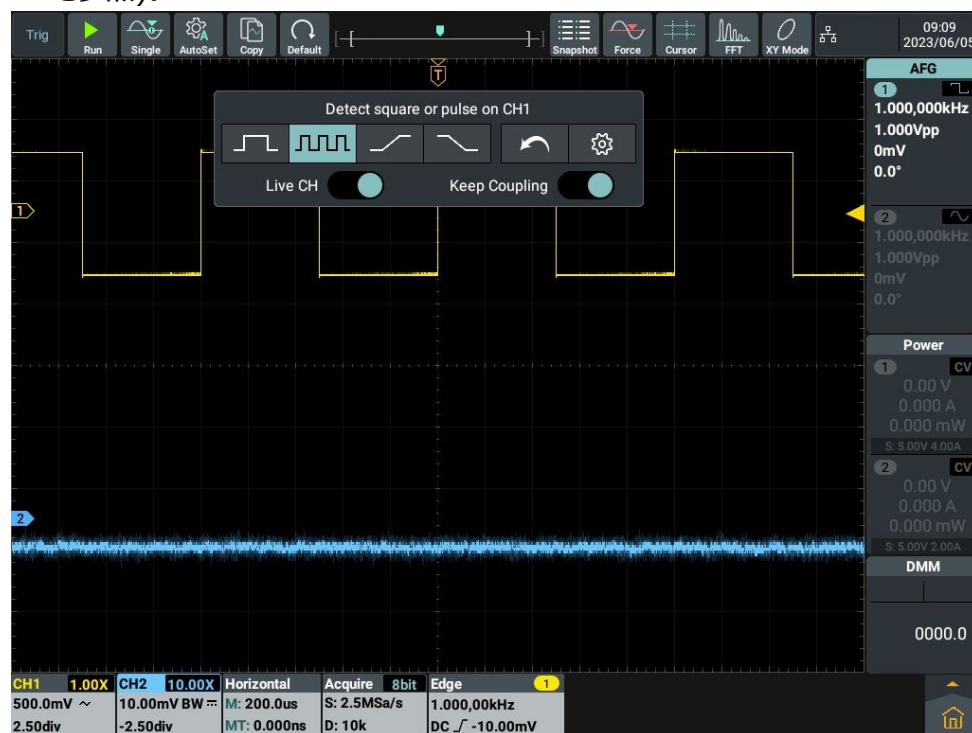


図 34:自動設定

ステップ 2 とステップ 3 を繰り返して CH2 を確認します。

出力検査

出力検査では、機器が定格出力を達成し、フロントパネルからの操作に適切に応答できることを確認します。

1. 電圧出力の検査

- (1) 機器に負荷がかかっていない場合は、チャンネルを選択し、このチャンネルの出力電流設定がゼロになっていないことを確認してください。
- (2) チャンネル出力をオンにして、チャンネルが定電圧出力モードになっていることを確認します。
- (3) このチャンネルにいくつかの異なる電圧値を設定します。表示される実際の電圧値が設定電圧値に近いかどうか、また表示される実際の電流値がゼロに近いかどうかを確認してください。
- (4) CH1 および CH2 チャンネルが出力電圧を 0.1V から最大定格まで調整できるかどうかを確認してください。

2. 電流出力の検査

次の手順では、電源の出力間の短絡による基本的な電流機能をチェックします。

- (1) 電源オン。
- (2) このチャンネルの絶縁テストリードを使用して、(+) と (-) の出力端子間に短絡を接続します。最大電流を処理できる十分なサイズのワイヤを使用してください。
- (3) 出力電圧をこのチャンネルの最大定格に設定します。
- (4) チャンネル出力をオンにします。使用したチャンネルが定電流出力モードであることを確認してください。
- (5) このチャンネルにいくつかの異なる電流値を設定します。表示される実際の電流値が設定電流値に近いかどうか、および表示される実際の電圧値がゼロに近いかどうかを確認します。
- (6) 出力電流がゼロから最大定格まで調整できるかどうか、CH1 および CH2 チャンネルを確認します。最大または最小に設定すると、制限に達したことを示すピープ音が聞こえます。
- (7) チャンネル出力をオフにし、出力端子の短絡を取り除きます。

プローブ補償の実装方法

初めてプローブを入力チャンネルに接続するときは、プローブと入力チャンネルを一致させるためにこの調整を行ってください。プローブが補正されていない、または補正にずれがあると、測定エラーや間違いが発生します。プローブ補正を調整するには、次の手順を実行してください。

1. メニューのプローブの減衰係数を 10X に設定し、プローブのスイッチの減衰係数を 10X に設定します。（見る "プローブの減衰係数の設定方法P" の「」を選択し、CH1チャンネルにプローブを接続します。プローブフック先端を使用する場合は、必ずプローブに密着させてくだ

さい。プローブ先端をプローブリファレンスのコネクタに接続し、基準線を接続します。プローブコネクタのアース線でクランプし、フロントパネルのオートセットボタンを押します。

2.表示された波形を確認し、正しい補償が達成されるまでプローブを調整します (図 35 を参照) および図 36)。

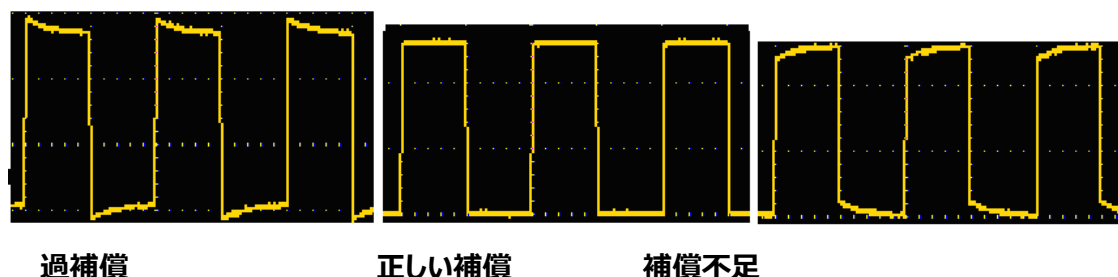


図 35 プローブ補償の表示波形

必要に応じて、上記の手順を繰り返します。

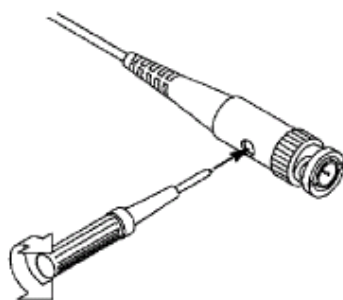


図 36 プローブの調整

プローブの減衰係数の設定方法

プローブにはいくつかの減衰係数があり、オシロスコープの垂直スケール係数に影響します。オシロスコープのメニューでプローブの減衰係数を変更または確認するには、次の手順を実行します。

- (1) 使用するチャンネルの機能メニューのソフトキー (**CH1**チャンネル また**CH2**チャンネル)。
- (2) 減衰率を選択する (**1X**、**10X**、または表示されたチャンネル設定ウィンドウで、その他のカスタムプローブ倍率) を選択します。設定は、選択後に再度変更するまで有効です。

この設定は、再度変更されるまで常に有効になります。



注意：

機器のプローブのデフォルトの減衰係数は 10X にプリセットされています。プローブの減衰スイッチの設定値がオシロスコープのプローブ減衰係数のメニュー選択と同じであることを確認してください。

プローブスイッチの設定値は 1X と 10X です (「図37」)。

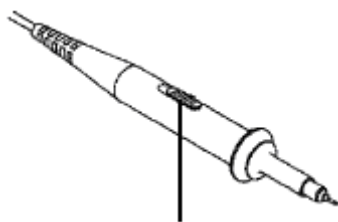


図 37 減衰スイッチ



注意：

減衰スイッチが 1X に設定されている場合、プローブはオシロスコープの帯域幅を 5 MHz に制限します。オシロスコープの全帯域幅を使用するには、スイッチを 10X に設定する必要があります。

プローブを安全に使用する方法

プローブ本体の周囲の安全ガード リングは、次のように指を感電から保護します。図38。

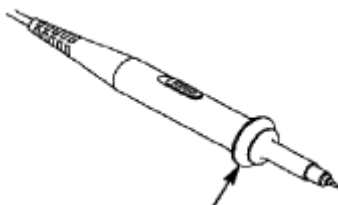


図 38 フィンガーガード



警告：

感電を避けるため、操作中は常にプローブの安全ガードリングの後ろに指を入れてください。

感電を防ぐため、電源に接続されているときはプローブ先端の金属部分に触れないでください。

測定を行う前に、必ずプローブを機器に接続し、接地端子をアースに接続してください。

セルフキャリブレーションの実施方法

自己校正プログラムを使用して、オシロスコープを迅速に最適な状態にし、最も正確な測定値を取得します。このプログラムはいつでも実行できます。周囲温度が5℃以上になる場合は特に必要です。

セルフキャリブレーションを実行するには、入力コネクタからすべてのプローブとワイヤを取り外します。次に フロントパネルのオシロスコープ領域にある**Settings**キーを押すか、画面右下の  をクリック。右に表示されたメニューの**Self-calibration**から**Start**をクリックします。

Android システムを使用する

フロントパネル Android システムエリア

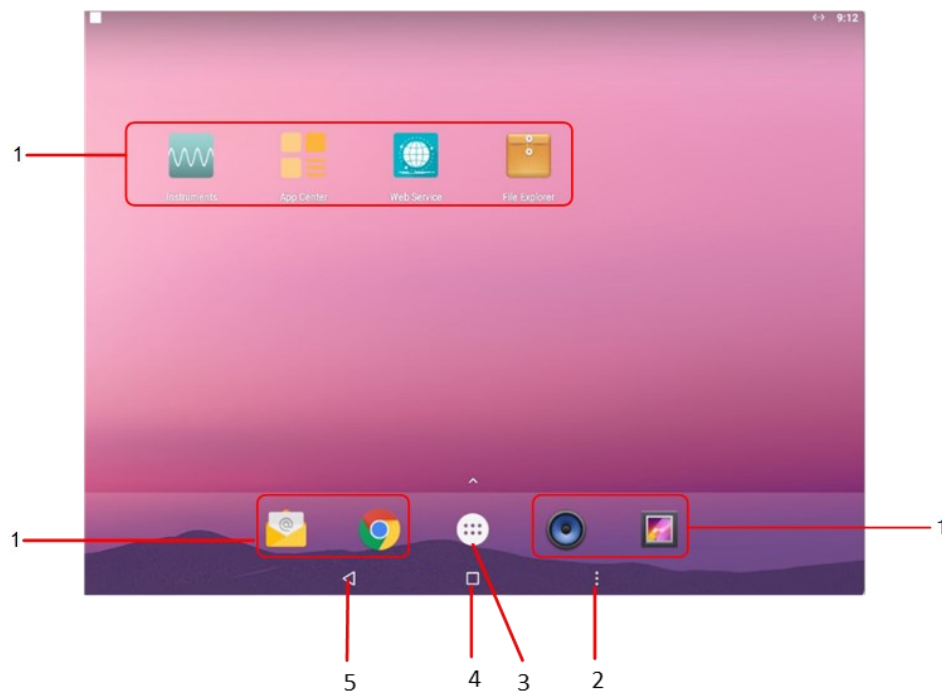
機器のフロントパネル領域には**Back**、**Home**、**Task** と**Touch**

4 つのキーがあります。

ノート： Touch Lock は EduInstr システムでのみ利用可能であり、メインのホームページや他のアプリケーション インターフェイスでは機能しません。



Android システムのホームページ ウィンドウ



1. アプリケーションのショートカットキー

2.タスクキー

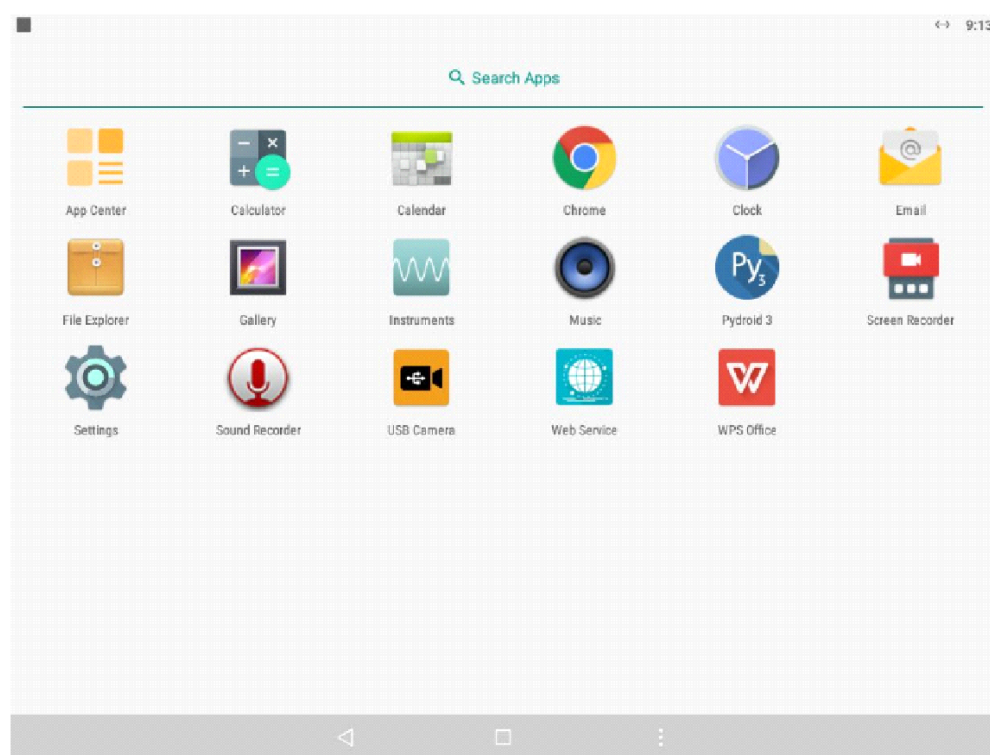
3.アプリドロワー (クリックするとすべてのアプリが表示されます)

4.ホームキー

5.戻るキー

システム内蔵アプリケーション一覧

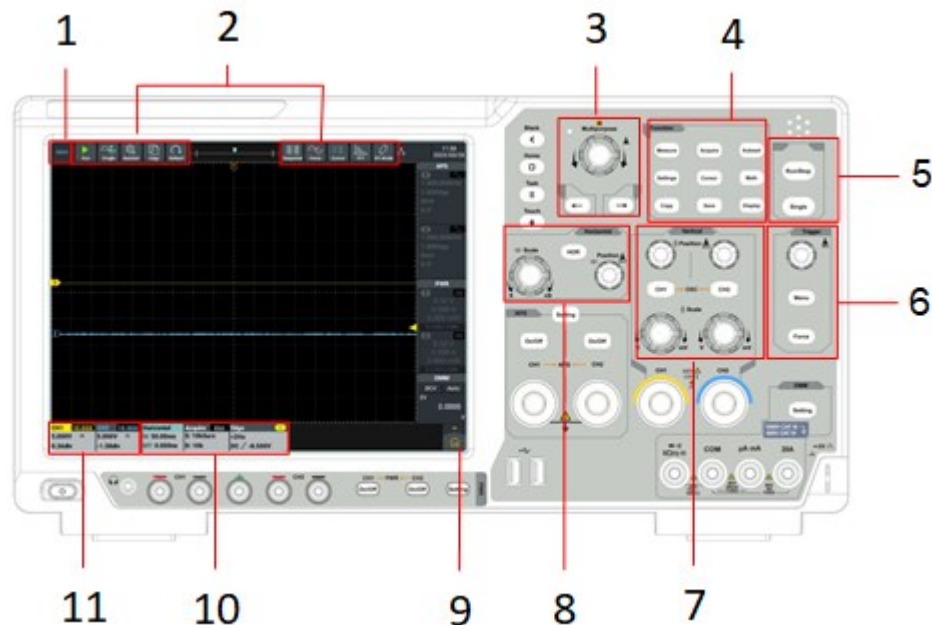
メイン ページのアプリケーション ドロワーを開きます。システムには、App Center、電卓、カレンダー、Chrome、ブラウザ、時計、電子メール、ファイル エクスプローラー、ギャラリー、計測器、音楽、Pydroid3、スクリーン レコーダー、設定、サウンド レコーダー、USB カメラ、Web サービスと WPS Office (以下の図を参照):



5. オシロスコープを使用する

オシロスコープの一般知識

フロントパネルのオシロスコープ領域



手順：

1. トリガー状態。
2. オシロスコープ機能のショートカット キー。
3. 一般的なノブと矢印キー。

ユニバーサルノブ：とき **M** 画面メニューに が表示されます。**ユニバーサル** ノブを回して現在のメニューを選択したり、値を設定したりできます。

矢印キー：パラメータを選択するために移動します。

4. ファンクションキーエリア：キーは全部で 9 つあります。

5. ショートカットキー：走行/停止、合図。

6. トリガーコントロールエリア：

2 つのキーと 1 つのノブが含まれます。

「Trigger Level」ノブはトリガーレベルを調整します。

メニューボタンはトリガーシステムの設定に対応します。

Force ボタンは、強制トリガーのショートカット ボタンです。

7. 垂直制御領域：

2 つのキーと 4 つのノブが含まれます。

オシロスコープ状態では、「CH1」キーと「CH2」キーがそれぞれチャンネル 1 とチャンネル 2 のチャンネルスイッチに対応します。2 つの「Vertical Displacement」ノブは、それぞれチャンネル 1 とチャンネル 2 の垂直変位を制御します。2 つの「Gear」ノブは、それぞれチャンネル 1 とチャンネル 2 の電圧を制御するために使用されます。

8. 水平制御領域:

1 つのキーと 2 つのノブが含まれます。

オシロスコープ状態では、「水平メニュー」キーは水平システムのセットアップメニューに対応し、「水平変位」ノブはトリガーされる水平変位を制御します。ノブを押すと水平変位をゼロにすることができ、「ギア」ノブを押します。タイムベースギアの制御に使用します。

9. メイン メニュー ボタン: クリックすると、オシロスコープや一般機能メニュー リストを含むメイン メニューが表示/非表示になります。

10. オシロスコープ機能情報ボックス: 水平、取得、トリガ情報の内容を個別に表示します。クリックすると、対応する機能設定ウィンドウの表示/非表示を切り替えます。

11. 垂直チャンネル情報ボックス: チャンネル 1 とチャンネル 2 の構成情報の内容をそれぞれ表示します。情報内容には、チャンネルスイッチ、電圧ギア、ゼロ位置、帯域幅制限などが含まれます。表示内容のBWは、帯域幅制限が20MHzであることを示します。

アイコンはチャンネルの結合モードを示します。

「: DCカップリングを示します

「: AC結合を示します

「: 接地結合を示します

垂直システムに関する一般的な知識

図 5-1 に示すように、垂直コントロール領域には 2 つのボタンと 4 つのノブがあります。次の演習は、垂直設定の使用方法をガイドするものです。

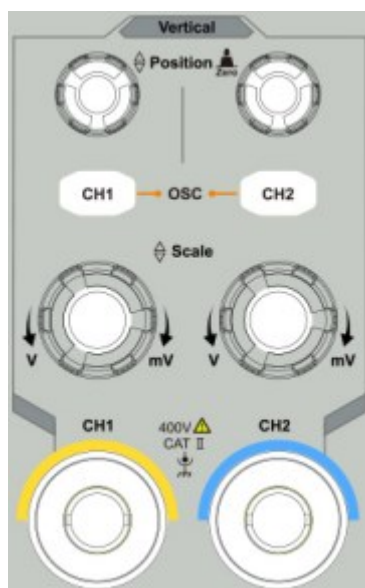


図 51:垂直制御領域

1. **Vertical** ノブを押して波形ウィンドウの信号を中央に表示します。信号の垂直表示位置を制御するために使用されます。回すと、**Vertical** ノブ、ポインタが**接地基準点**チャンネルの波形が波形に追従して上下に移動します。**Vertical** ボタンを押すと、垂直変位をゼロにすることができます。

計測のスキル

チャンネルに DC 結合モードが採用されている場合は、波形と信号グラウンドの間のギャップを観察して、信号の DC 成分を迅速に測定します。

チャンネルに AC カップリング モードが採用されている場合、信号の DC 成分が除去され、信号の AC 成分をより高感度で表示することが容易になります。

垂直設定を変更し、その結果生じるステータスの変化を観察します。

波形ウィンドウの下部にあるステータス バーに表示される情報を通じて、任意のチャンネルの垂直ギア係数の変更を確認できます。

Vertical ノブを回すとそれに対応するチャンネルの**垂直軸（ボルトテージギア）**、がそれに応じて変化します。

CH1 と**CH2** キーを押して、対応するチャンネルを有効または無効にします。

水平システム的一般知識

図 5-2 に示すように、水平軸コントロールエリアにはキーと 2 つのノブがあります。次の演習では、水平タイムベース設定の使用方法を説明します。

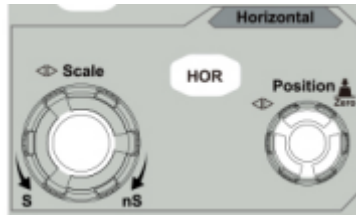


図 52:水平制御領域

1.Horizontal ノブを使って水平タイムベースの設定を変更し、その結果生じるステータス情報の変化を観察し、対応する**水平タイムベース** ステータスバーの もそれに応じて変化します。

Horizontalノブを押して波形拡大モードを開始または終了します。

2.**水平方向ポジション**ノブを使用して、波形ウィンドウ内の信号の水平方向の変位を調整します。

3.**水平方向ポジション** ノブは、トリガーされた信号の水平変位を制御します。ノブを回すと波形がノブに合わせて水平に移動します。**水平方向のポジション**ボタンを押すと、水平方向の変位をゼロにすることができます。

HORキーを押すと、水平方向の設定ウィンドウをポップアップ表示します。

トリガーシステムに関する一般的な知識

図 5-3 に示すように、トリガーコントロールエリアにはノブと 2 つのキーがあります。次の演習は、トリガー システムの設定をガイドするものです。



図 53: トリガー制御領域

1.**トリガーメニュー** キーを押してトリガーメニューを呼び出し、表示されたメニューを操作してトリガーの設定を変更します。

2.**トリガーレベル**ノブを回してトリガーレベルの設定を変更します。

トリガーレベル ノブを回すと、ノブを回すと画面上のトリガーポインタが上下に移動します。トリガーポインタを移動すると、それに応じて画面上のトリガーレベルの値が変化します。

ノート: トリガーレベル ノブではトリガーレベル値を変更できるだけでなく、トリガー信号振幅の垂直

方向の中心にトリガーレベルのショートカットキーを設定することもできます。

3. Forced Triggerキーはトリガー信号を強制的に発生させます。主に「ノーマル」および「シングル」トリガーモードで使用します。

タッチスクリーンコントロールの使用法

タッチ スクリーンを使用して、さまざまなジェスチャによってオシロスコープを制御できます。

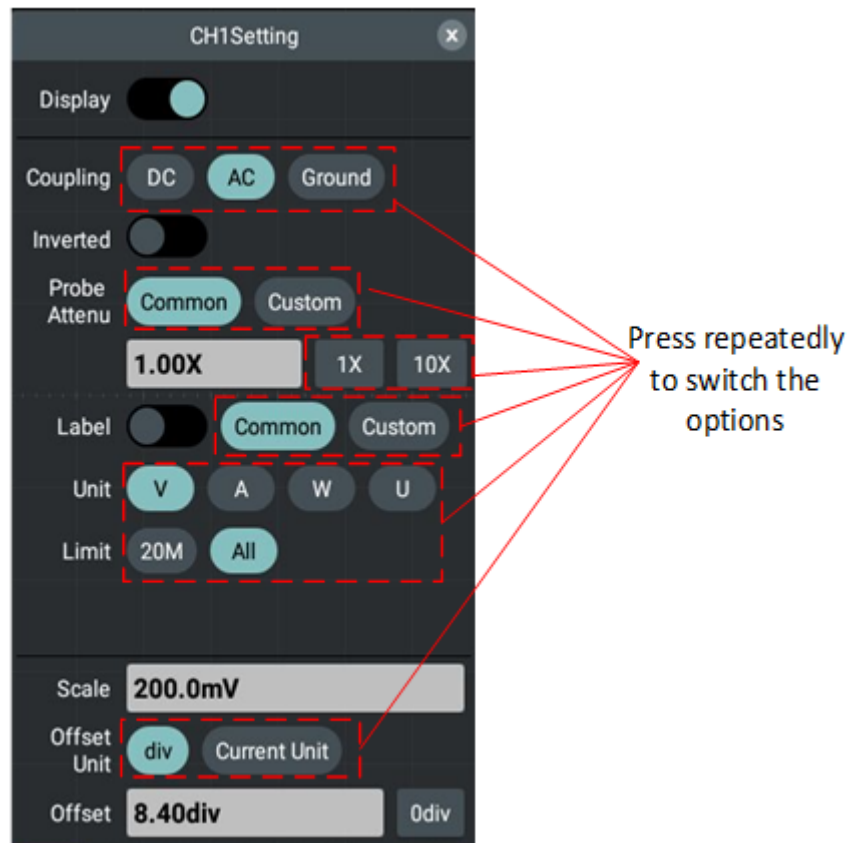
タッチスクリーンは、フロントパネル左上のタッチロックが消灯しているときに操作してください。キーをクリックしてインジケータを点灯します。タッチロックがロック状態の場合、タッチ機能は無効になります。

タッチスクリーンの操作方法は次のとおりです。括弧内は同じ役割を果たすキーまたはノブを示します。

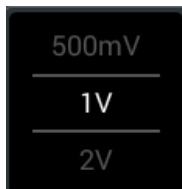
タッチスクリーンを使用してメニューを操作します

設定ウィンドウ機能を開く：表示領域の下部メニューバーまたは右メニューバーのメニュー項目を直接クリックすると、対応する機能の設定ウィンドウがポップアップ表示されます。

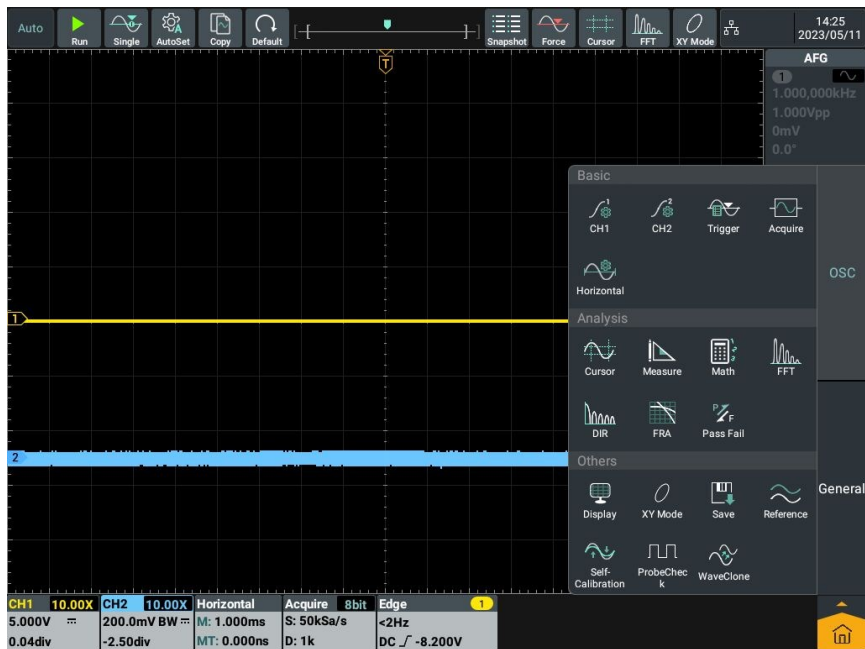
メニュー項目を設定する：設定ウィンドウで、関連するメニュー項目をタッチして設定を変更できます。操作可能な部品のタイプには、スイッチ、ボタン、ラジオ、ギアホブ（スクロールリスト）などが含まれます。次のボックスはラジオのタイプを選択し、直接クリックしてオプションを切り替えます。



スクロールリスト: メニューまたはファイル システム ウィンドウにスクロール バーが表示されたら、下図に示すように、指で画面を上下にスワイプしてリストをスクロールします。



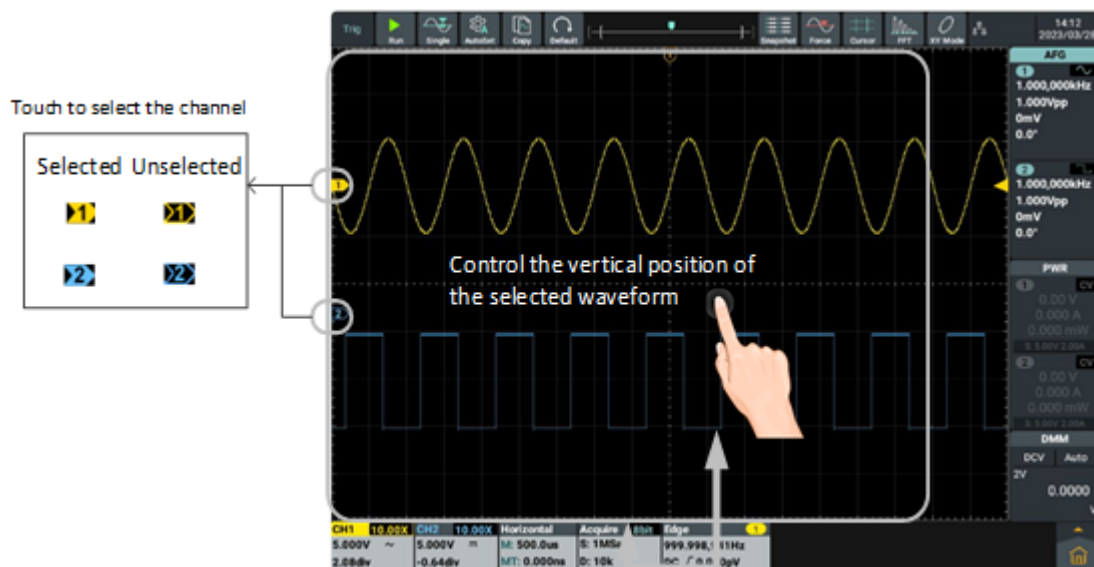
メインメニューを開く: 表示エリア右下の  アイコンをクリックすると、下図のようなメインメニューウィンドウが表示されます。各項目はパネル上の同名のキー、または画面上部のショートカットキーに対応しています。項目をクリックすることは、パネル上の対応するキーまたは画面上部のショートカット キーを押すことと同等です。



タッチスクリーンを操作する

チャンネルを選択してください (CH1またはCH2): 左側のチャンネルポイントまたはチャンネル波形をクリックしてチャンネルポイントを選択します。

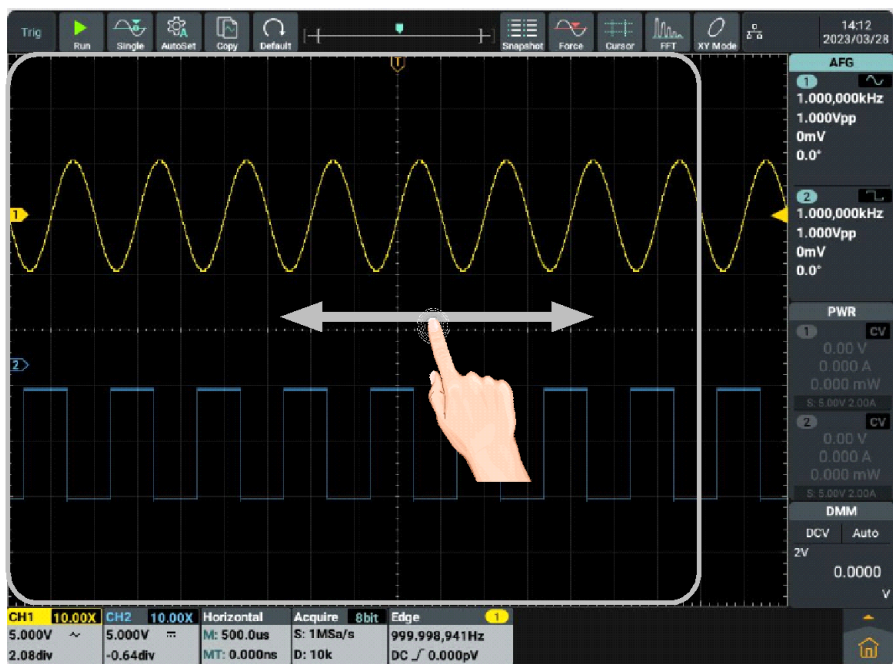
選択したチャンネル波形の垂直位置を設定します (垂直ポジションノブ): トリガーレベル用の2つの右側の波形エリアをモバイルエリアにタッチし、エリア内を上下にスライドすると、下図のようにトリガーレベルを変更できます。



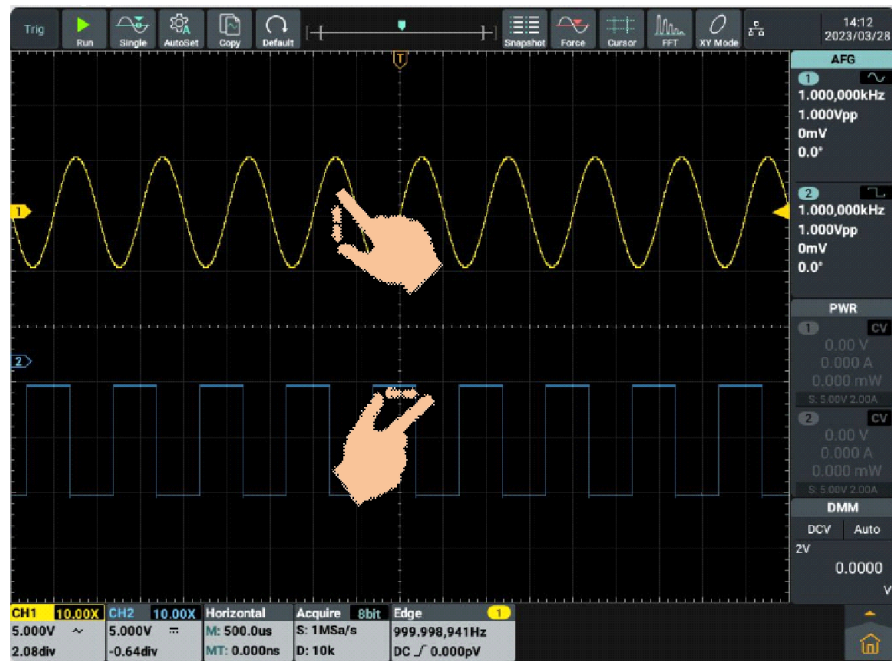
トリガーメニュー (トリガーレベルノブ) で信号ソースのトリガーレベルを設定します。次の図に示すように、トリガー領域の 2 マス右側の近くで指で画面を上下にスワイプします。



水平位置の設定 (水平移動ノブ): 下図のように波形表示エリアを指で画面を左右にスワイプします。

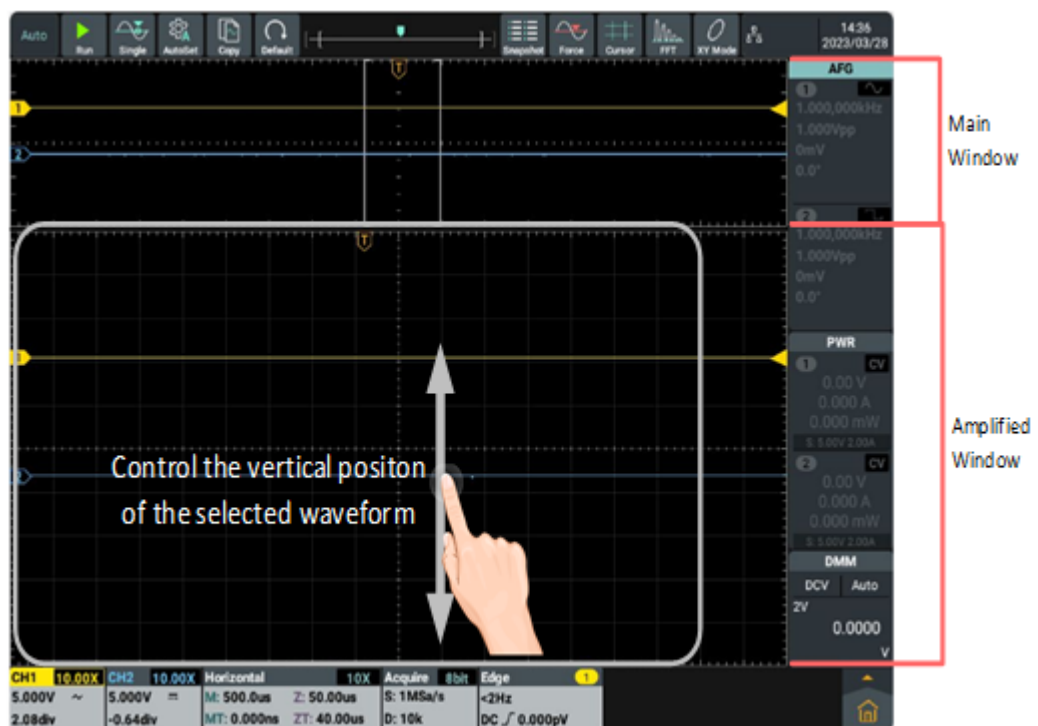


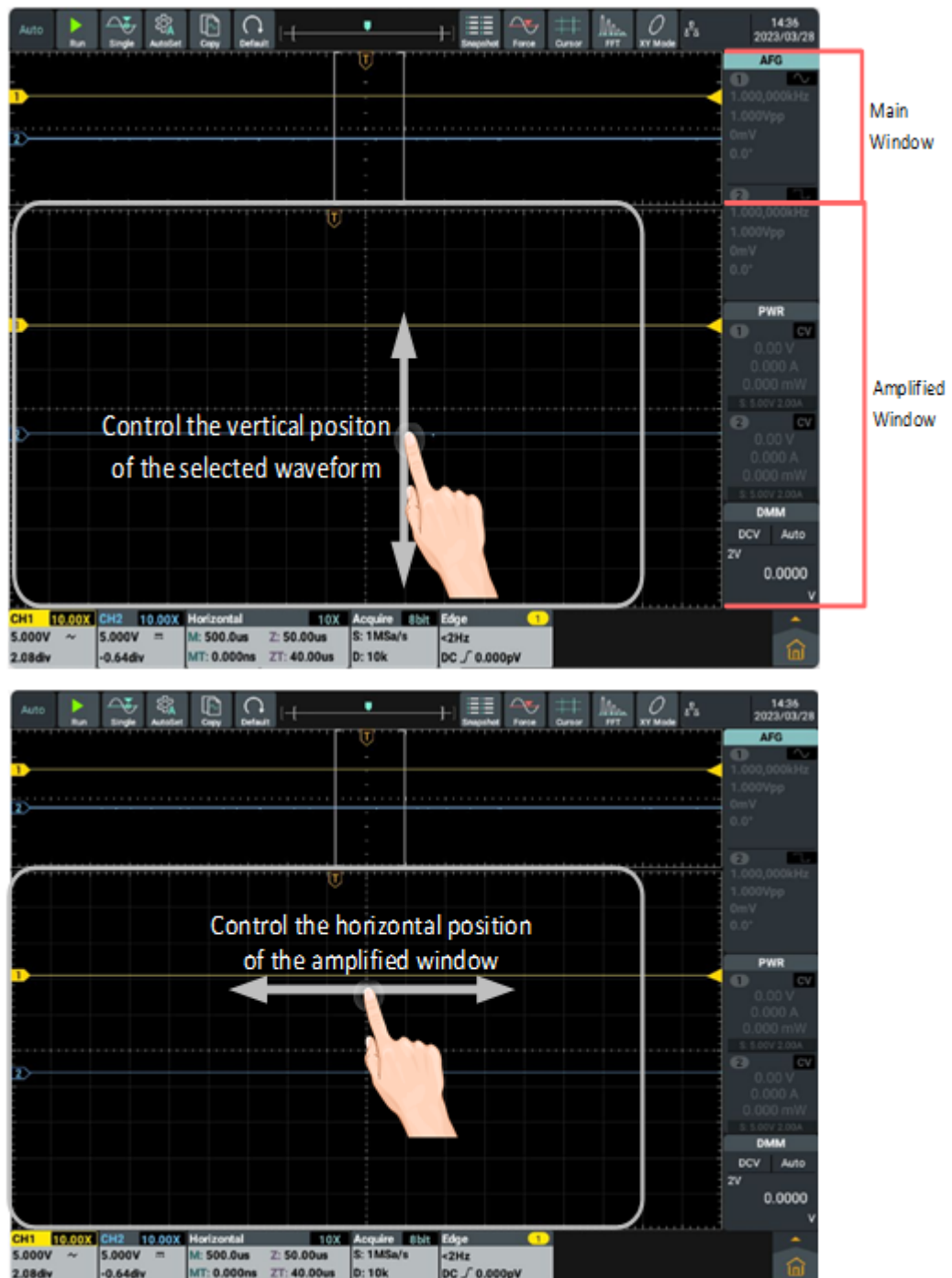
ピンチアクションで電圧スケールとタイムベースを制御します。 下図のように波形表示エリアを親指と人差し指で上下左右につまみます。



タッチスクリーンを波形拡大モードで操作する

波形拡大モードに入るには、時間軸ノブを押します。メインウィンドウが画面の上半分に表示され、拡大ウィンドウが画面の下半分に表示されます。拡大されたウィンドウは、選択されたメインウィンドウの拡大された部分です。

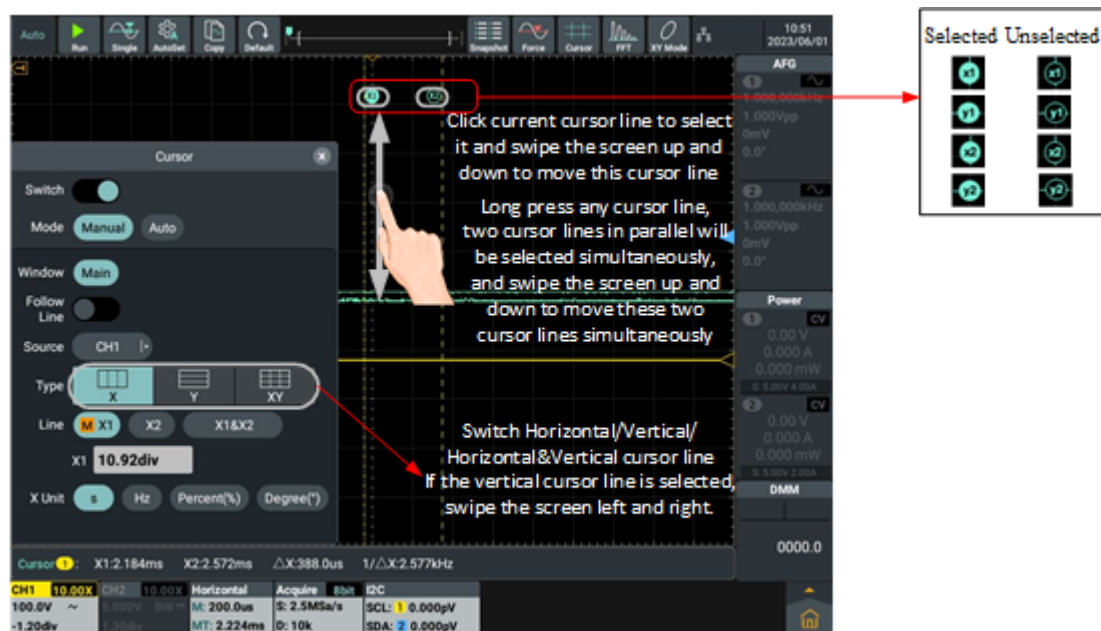




その他のタッチスクリーン操作

開いているメニュー項目をクリックしてドラッグし、適切な場所に移動します。

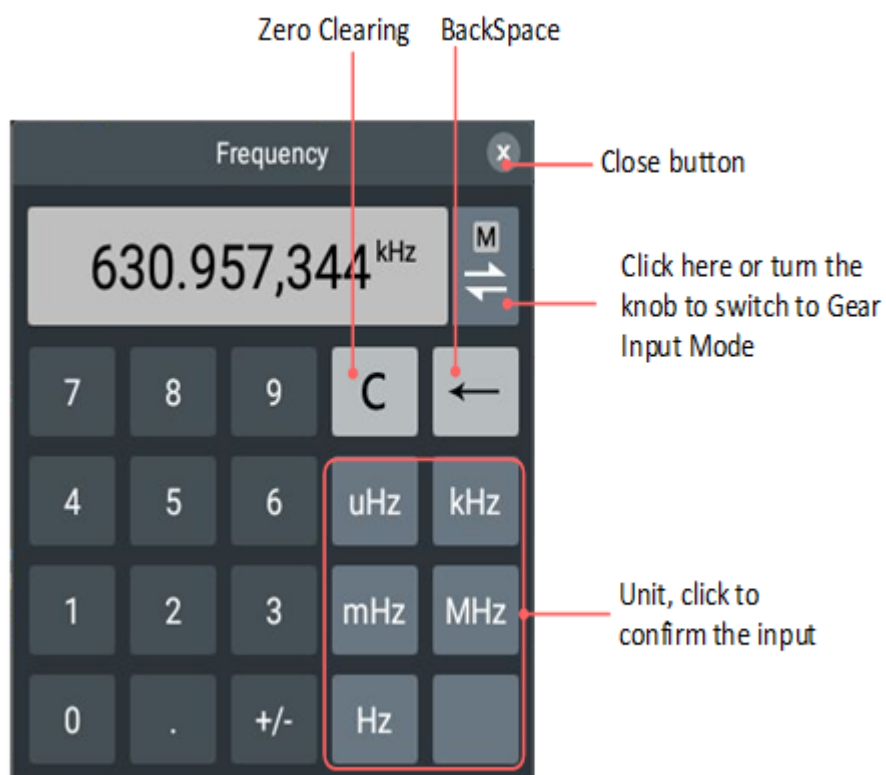
カーソル測定時の水平または垂直カーソル線を制御します。



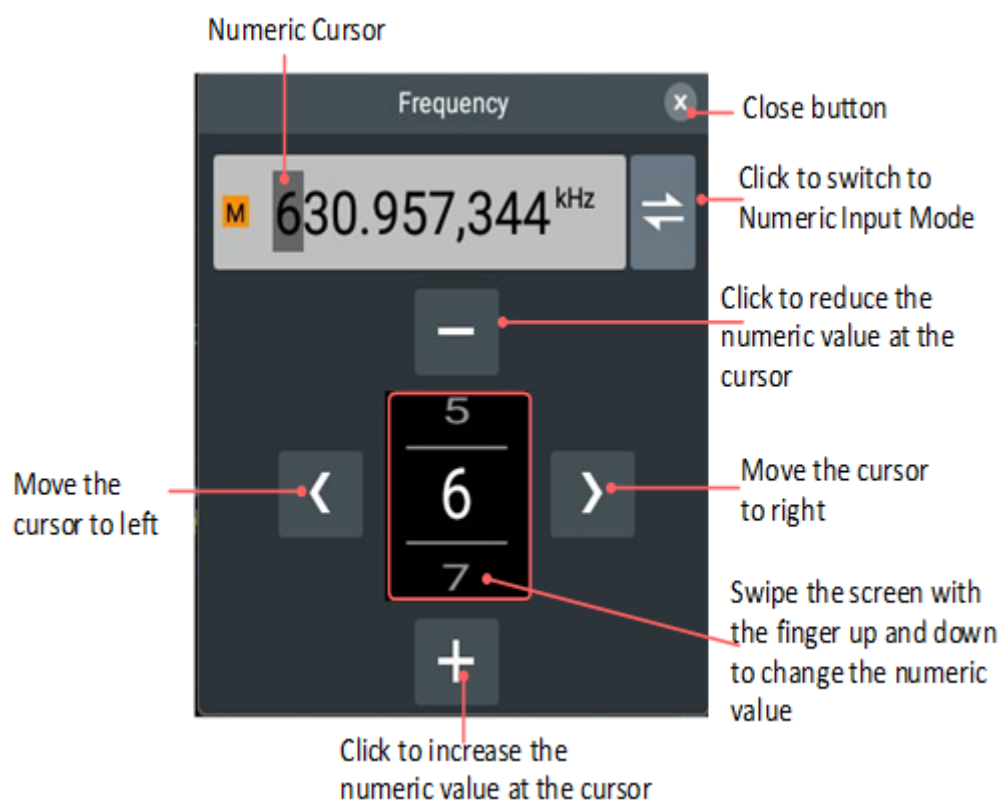
実行/停止: 表示エリア左上の  または  を押して、運転/停止を切り替えます。

メニュー項目のパラメータ設定キーボード: デジタル入力モードとスクロール入力モードがあります。

デジタル入力モード: クリックして入力します。



スクロール入力モード:



オシロスコープの上級ユーザー ガイド

前章では、ユーザーがステータスバーを観察して機器設定の変更を判断できるように、オシロスコープの基本操作、フロントパネルの機能エリア、およびキーとノブの役割を紹介しました。

上記操作方法の詳細については、第 3 章「基本ユーザーガイド」を参照してください。

この章では次の内容について説明します。

垂直システムの設定方法

水平システムの設定方法

トリガーの設定方法

自動測定ของやり方

収集設定のやり方

カーソル測定のやり方

波形演算機能の実現方法

表示方式の設定方法

XYモードの設定方法

保存と印刷の方法

FFTの設定方法

DIR(デジタルフィルタリング)の設定方法

周波数応答解析の実施方法

テスト設定に合格する方法

基準波形のやり方

プローブチェックのやり方

波形を複製して復元する方法

実行キーの使い方

オシロスコープのさまざまな測定機能やその他の操作方法を理解するために、この章をよく読んでください。

垂直システムの設定方法

垂直システムコントロールエリアには 2 つのスイッチキー (**CH1**と**CH2**) と 4 つのノブ (2 つの**垂直ポジションノブ**と2つ**垂直軸スケール**の 各チャンネルのノブ) 。

チャンネル1とチャンネル2を設定する

各チャンネルには独立した縦メニューが装備されており、各項目はチャンネルごとに個別に設

定されます。

波形（チャンネル）の開閉方法

フロント パネルの CH1 および CH2 キーを押して、次の操作を行います。

波形が閉じている場合は、波形を開きます。

波形が開いている場合は、波形を閉じます。

チャンネル設定を開く方法

画面左下のチャンネル情報ボックスをクリックすると、チャンネル設定ボックスが表示されます。

チャンネル設定メニューの手順については、次の表を参照してください。

機能メニュー	設定	手順
—		
画面		クリックしてチャンネル波形を開閉します。
カップリング	直流 交流 接地	入力信号の AC 成分と DC 成分を渡します。 入力信号の DC 成分をブロックします。 入力信号を切断します。
反転		クリックすると波形反転機能を開閉します。
プローブの減衰	一般	数値表示ボックスをクリックしてノブを回すか、数値選択ボックス内で画面を指で上下にスワイプして、一般的に使用される倍率を選択します。1X および 10X キーを使用して 1X および 10X プローブ倍率を設定することもできます。
	カスタム	数値表示ボックスをクリックして、プローブ倍率を $\times 10^{-6}$ から 1×10^6 の範囲で
ラベル		ラベルの右側にあるスイッチをクリックしてチャンネルラベルを表示するかどうかを選択します。
	一般	チャンネルに共通の表示ラベルを設定します。ラベルボックスをクリックしてユニバーサルノブを調整するか、ラベル選択ボックスを指で上下にスワイプして、よく使用されるラベルを選択します。
	カスタム	チャンネルラベル入力ボックスをクリックし、表示される文字キーボードから文字列を直接入力します。
ユニット	V A W U	必要に応じて、現在のチャンネルの表示単位を設定します。
リミット	フル帯域 20MHz	オシロスコープの帯域幅。 表示ノイズを低減するには、20MHz に制限します。

スケール	1.000mV	100.0mV	必要に応じて最適なスケールを選択してください。 注: 現在の単位選択は V で、プローブ乗算器の電圧ギアは 1X です。
	2.000mV	200.0mV	
	5.000mV	500.0mV	
	10.00mV	1.0000V	
	20.00mV	2.000V	
	50.00mV	5.000V	
		10.00V	
オフセット 単位	デビジョン 現在のユニット		要件に応じてオフセットユニットを設定します。
オフセット			波形の垂直表示位置を設定します。画面表示に制限があるため、可視範囲は±5divとなります。

1.チャンネルカップリングを設定する

チャンネル 1 を例にとると、測定信号は DC バイアスのある方形波信号であり、操作手順は次のとおりです。

- (1) **CH1**の情報ボックスをクリックして**CH1の設定**メニューを呼び出します。
- (2) クリック**画面**メニューを切り替えて強調表示します。
- (3) **カップリング**メニューの中の、**DC**を押して DC カップリングモードに設定します。測定信号に含まれるDC成分とAC成分の両方を通過させることができます。
- (4) **カップリング**メニューで「AC」を選択し、AC 結合モードに設定します。測定信号に含まれる直流成分が遮断されます。

2.波形反転の設定

波形反転: 表示信号をグランド電位に対して 180 度反転します。

取る**チャンネル1**例として、操作手順は次のとおりです。

- (1) CH1 情報ボックスをクリックして**CH1の設定**メニューを呼び出します。
- (2) メニューの中の**画面**メニューをクリックして強調表示します。
- (3) メニューで、**Inverted**をクリックして強調表示すると、波形の反転が有効になります。**Inverted**を灰色に切り替えると、波形の反転が無効になります。

3.プローブ比の調整

チャンネル操作メニューでプローブの減衰比の係数を調整する必要があります（「プローブの減衰係数の設定方法」をP13で参照）。もしプローブの減衰係数が1:1であれば、入力チャンネル比も1Xに設定する必要があります。これにより、表示されるギアファクターや測定データの誤差を回避できます。

チャンネル1を例にとると、プローブの減衰係数が10:1の場合、次の手順に従います

(1) CH1情報ボックスをクリックして、CH1設定メニューを呼び出します。(2) メニュー内の表示スイッチをクリックして、それをハイライト表示します。

(3) メニュー内で、プローブ減衰オプションで10Xを選択します。

4.チャンネルラベルを設定する

チャンネル1 例として、操作手順は次のとおりです。

(1)CH1情報ボックスをクリックして、CH1設定メニューを呼び出します。(2)メニュー内の表示スイッチをクリックして、それをハイライト表示します。

(3) メニュー内でラベルスイッチをクリックして、それをハイライト表示します。一般モードまたはカスタムモードを選択して、チャンネルラベルを設定します。

5.振幅単位の設定

チャンネル 1 を例として、操作手順は次のとおりです。

(1) CH1 情報ボックスをクリックして、CH1 設定メニューを呼び出します。

(2) メニューの表示スイッチをクリックして強調表示します。

(3) [単位] メニューをクリックします。オプションの単位は V、A、W、U です。デフォルトの単位は V です。

6. 帯域幅制限を設定する

チャンネル 1 を例として、操作手順は次のとおりです。

(1) CH1 情報ボックスをクリックして CH1 設定メニューを呼び出します。

(2) メニューの「表示スイッチ」をクリックして強調表示します。(3) [制限] メニューの [全帯域幅] をクリックします。測定信号に含まれる高周波成分を通過させることができます。

(4) 「制限」メニューで「20MHz」をクリックします。帯域幅は 20MHz に制限されており、測定信号に含まれる 20MHz を超える高周波成分はブロックされます。

7. 電圧ギアの設定

チャンネル 1 を例として、操作手順は次のとおりです。

(1) CH1 情報ボックスをクリックして CH1 設定メニューを呼び出します。

(2) メニューの「表示スイッチ」をクリックして強調表示します。(3) スケールメニューの数値ボックスをクリックすると、歯車選択ボックスが表示されます。画面を指で上下にスワイプして、必要なギア値を選択できます。

8. 垂直位置の設定

チャンネル 1 を例として、操作手順は次のとおりです。

- (1) CH1 情報ボックスをクリックして CH1 設定メニューを呼び出します。
- (2) メニューの「表示スイッチ」をクリックして強調表示します。(3) オフセットメニューの数値をクリックすると、垂直位置の設定ボックスが表示されます。値を直接入力するか、一般的なノブを回して必要な垂直位置を設定することができます。

垂直変位ノブと垂直ギアノブの応用

1. 垂直変位ノブを使用して、対応するチャンネル波形の垂直変位を調整します。このコントロールキーの解像度は垂直ギアに応じて変化します。
2. 垂直ギアノブを使用して、対応するチャンネル波形の垂直解像度を調整します。1-2-5 システム モードでステップを実行して、垂直ギアの感度を決定します。

図 5-4 に示すように、垂直変位と垂直チャンネル情報が画面の左下に表示されます。

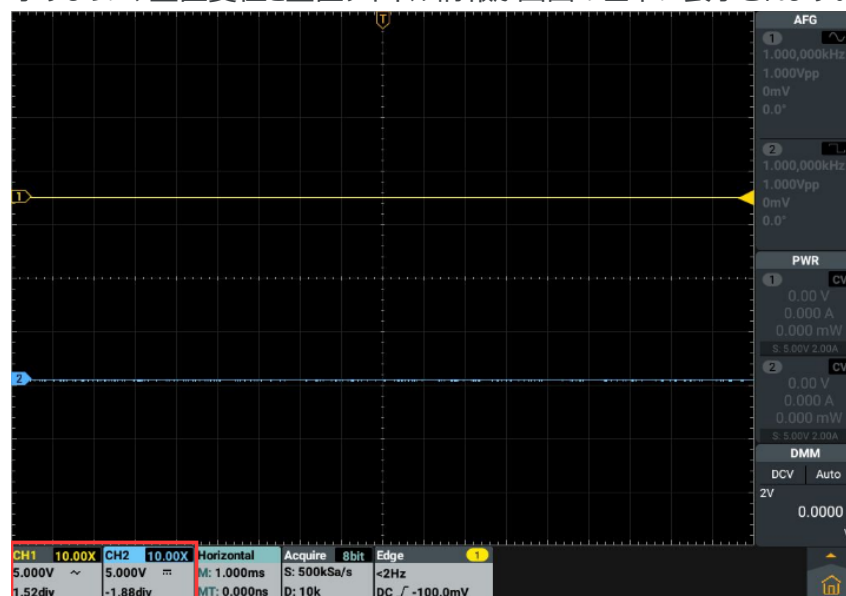


図 54: 垂直方向の情報

水平システムの設定方法

水平システム制御エリアにはHORキー、水平ポジションつまみ、および水平スケールつまみがあります。

水平ポジションノブ: すべてのチャンネルの水平方向の位置を調整します (算術演算を含む)。その解像度は時間軸とともに変化します。

水平スケールノブ: メインウィンドウまたは拡大ウィンドウの水平スケール係数を設定します。

HORキー: 水平設定ボックスを開き、通常モードと波形拡大モードを切り替えることができます。波形拡大の具体的な概要については、次を参照してください。

水平システム メニューは次の表に示されています。

メニュー	設定	命令
ズームモード		クリックするとズームモードが表示/終了します。
ナビゲート		ナビゲーション機能により、波形の移動状況を観察します。 注：ナビゲーション機能は状態がSTOP（停止取得）の場合のみ使用します。
拡大	センター トリガー	水平スケールとは、水平タイムベースを調整する際に、画面波形を水平に伸長または圧縮する基準位置を指します。この機器は、中心を含む水平拡張データをサポートしており、デフォルトでは「中心」にトリガーポイントが設定されています。 Center: 水平タイムベースを変更すると、波形は画面の中央を中心に水平方向に拡大または縮小されます。 トリガー: 水平タイムベースが変更されると、波形はトリガーポイントを中心に水平方向に拡大または圧縮されます。
タイムベース		ウィンドウの水平方向のタイムベースを設定します。
水平		ウィンドウの水平位置を設定します。

波形拡大

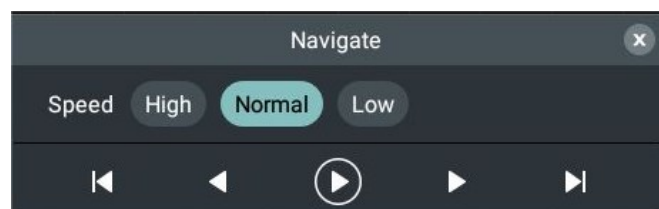
パネルの水平制御領域のHORボタンをクリックするか、画面下部の水平情報ボックスをクリックして水平設定ボックスを表示し、拡大モードスイッチをクリックして強調表示し、波形拡大モードに入ります。メイン ウィンドウは画面の上半分に表示され、拡大ウィンドウは画面の下半分に表示されます。拡大されたウィンドウは、選択されたメイン ウィンドウの拡大された部分です。



通常モードでは、**水平方向ポジションノブ**と**水平スケールノブ**は、メインウィンドウの水平位置と水平タイムベースを調整するために使用されます。

波形拡大モードでは、**水平方向のポジションノブ**と**水平スケールノブ**は、拡大されたウィンドウの水平位置と水平タイムベースを調整するために使用されます。

ナビゲート機能



水平システムコントロールエリアの前面のHORボタンを押すか、画面下部の水平情報ボックスをクリックし、水平設定ボックスを表示し、「ナビゲート」をクリックしてナビゲートメニューに入ります。メニューをクリックすると、▶または⏸で再生を開始/停止できます。再生中 ◀ボタンをクリックすると左端まで直接再生でき、▶ボタンをクリックすると右端まで直接再生できます。再生中に前ボタン◀（左に再生）または次のボタン▶（右に再生）をクリックすると再生方向が変わり、左端または右端に達すると再生が停止します。再生が停止したら、前ボタン◀をクリックしてください。または次のボタン▶でも波形を移動できます。クリック速度で波形の再生速度を高速、標準、低速モードから選択できます。✕をクリックするとナビゲーションメニューを閉じることができます。

ノート：

タッチスクリーンに関する操作については、20ページの「タッチスクリーンコントロールの使い方」

を参照してください。

トリガーの設定方法

トリガーは、オシロスコープがデータの収集と波形の表示を開始するタイミングを決定します。

適切に設定すると、不安定な表示を意味のある波形に変換できます。

オシロスコープがデータの収集を開始すると、トリガ ポイントの左側に波形を描くのに十分なデータが使用されます。オシロスコープは、トリガ条件を待機している間、継続的にデータを収集します。トリガが検出されると、オシロスコープはトリガ・ポイントの右側に波形を描画するのに十分なデータを継続的に収集します。

トリガーコントロールエリアには、1 つのノブと 2 つのファンクションメニューキーがあります。

トリガーレベル: このノブを回して、対応するトリガーポイントの信号電圧を設定し、このノブを押すと、トリガーレベルがトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint になります。

強制トリガー: 強制的にトリガー信号を発生させます。主に「ノーマル」および「シングル」トリガーモードで使います。

トリガーメニュー: トリガーメニューキー。

トリガーコントロール

トリガー コントロールを開始するには 3 つのモードを使用できます。

キー操作:トリガーメニュー領域のメニューを押して画面上にトリガーメニュー設定ボックスをポップアップ表示し、タイプを直接クリックしてトリガーモードを選択します。

メインメニューの操作: 画面右下のメインメニューキー  をクリックしてメインメニューインターフェイスをポップアップし、トリガーメニューを選択して画面中央にトリガーメニュー設定ボックスをポップアップ表示し、直接タイプをクリックしてトリガーモードを選択します。

トリガー情報ボックスの操作: 画面下部の [エッジ ショートカット ウィンドウ] をクリックして画面上にトリガー メニュー設定ボックスをポップアップ表示し、[タイプ] を直接クリックしてトリガーモードを選択します。

トリガーモード: エッジ トリガー、ビデオ トリガー、パルス幅トリガー、スロープ トリガー、ラント トリガー、過振幅トリガー、タイムアウト トリガー、Nth エッジ トリガー、ロジック トリガー、RS2 32 トリガー、IC2 トリガー、SPI トリガー、CAN トリガー、および LINトリガー。これら 14 のトリガー モードを以下に示します。

1. エッジトリガー

入力信号エッジのトリガーレベルでトリガーします。「エッジトリガー」を選択すると、入力信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジでトリガーされます。

エッジトリガーを入力すると、画面下部にトリガー設定情報が表示されます。 は、CH1 のトリガ信号源、DC のトリガ結合、立ち下がりエッジのスロープ、および 1.000V のトリガレベルでエッジトリガが選択されていることを示します。

エッジ トリガー メニューの説明を次の表に示します。

メニュー	設定	命令
タイプ	エッジ	垂直チャンネルのトリガータイプをエッジトリガーに設定します。
ソース	CH1	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。
	CH2	チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
	外部	外部トリガー入力チャンネルを信号源トリガー信号として設定します。
	外部/5	外部トリガレベル範囲を拡張するには、外部トリガソースを 5 で割った値を設定します。
	ACライン	主電源をトリガー信号ソースとして設定します。
カップリング	DC	直流成分の通過を遮断するように設定します。

	AC HF	すべてのコンポーネントが通過できるように設定します。 高周波信号の通過をブロックし、低周波信号のみを通過させます。
スロープ		信号の立ち上がりエッジでトリガするように設定します。 信号の立ち下がりエッジでトリガするように設定します。
レベル	 50%	チャンネルの垂直トリガー位置を指定し、トリガーレベルノブを回すか、指を上下にスライドさせて、画面の波形表示領域の右側のトリガーレベルを変更します。設定すると、トリガーレベルの位置を示す灰色の実線が表示され、画面下端のトリガー情報表示ボックスのトリガーレベル値がそれに応じて変化します。設定が完了すると実線が消えます。 50% をクリックし、トリガーレベルのショートカット キーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
モード	オート ノーマル シングル	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。 トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。 1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	 100ns	100ns - 10s; クリック 数値入力ボックス トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、歯車入力ボックス (- または +) をクリックするか、 ユニバーサル ツマミでトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、を押します。  また  でカーソルを移動し、設定する桁を選択します。 トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

2. ビデオトリガー

標準ビデオ信号フィールドまたは525i/NTSC、625i/PALまたはSECAMのラインでトリガーするビデオトリガーを選択します。ビデオトリガーを入力すると、画面下部にトリガー設定情報が表示され

ます。  は、CH1 のトリガ情報ソースと回線の同期タイプでビデオ トリガが選択されて

いることを示します。

ビデオ トリガー メニューの説明を次の表に示します。

メニュー	設定	説明
タイプ	ビデオ	垂直チャンネルのトリガータイプをビデオトリガーに設定します。
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
標準	525i/NTSC 625i/PAL SECAM	ビデオのシステム規格を設定します。
同期	ライン フィールド Odd EVEN ラインNO.	ビデオラインで同期をトリガーするように設定します。 ビデオファイルの同期をトリガーするように設定します。 ビデオの奇数フィールドで同期をトリガーするように設定します。 ビデオ偶数フィールドで同期をトリガーするように設定します。 指定されたビデオ ラインで同期をトリガーするように設定します。数値入力ボックスをクリックして、設定する指定行の番号を入力し、「OK」をクリックして確定します。または、スクロール入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回して指定した行数を設定し、< > をクリックするか、を押します。← または → でカーソルを移動し、設定する桁を選択します。
モード	オート ノーマル シングル	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。 トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。 1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	100ns	100ns - 10s; クリック数値入力ボックス トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、スクロール入力ボックス (- または +) をクリックするか、ユニバーサル ツマミでトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、を押します。← または → でカーソルを移動し、設定する桁を選択します。 トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。

3. パルス幅トリガー

パルス幅トリガーは、パルス幅に基づいてトリガーの瞬間を決定します。パルス幅条件を設定することで異常パルスを発見できます。パルス幅トリガーを入力すると、画面下部にトリガー設定情報が



表示されます。**1**、CH1 のトリガー信号源、正のパルス幅の極性、およびトリガー レベル値 1.000V でパルス幅トリガーが選択されていることを示します。

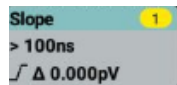
パルス幅トリガー メニューは次の表に示されています。

メニュー	設定	説明
タイプ	パルス	垂直チャンネルのトリガータイプをパルス幅トリガーに設定します。
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
極性		極性を選択します。
時間	> = < 時間設定	 をクリックして パルス条件を設定します。 時間入力ボックス に設定するパルス幅時間を入力し、単位をクリックして確定します。または、スクロール入力ボックス (- または +) をクリックするか、つまみを回してパルス幅時間を設定し、< >をクリックするか、  または  でカーソルを移動し、設定する桁を選択します。
しきい値	50%	[数値表示ボックス] をクリックし、ノブを回して下限しきい値を設定します。 50% をクリックし、トリガーレベルのショートカット キーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
モード	オート ノーマル シングル	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。 トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。 1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。

ホールドオフ	100ns	100ns - 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、General ノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。 トリガーホールドオフ時間を100nsにします。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

4. スロープトリガー

スロープトリガーは、指定した時間に正または負のスロープでトリガーするようにオシロスコープを設定します。スロープトリガーを入力すると、画面下部にトリガー設定情報が表示されます。



は、CH1 のトリガ信号源でスロープトリガが選択されていることを示し、トリガ条件は立ち上がりスロープ、上限閾値と下限閾値の差が 0.00uV です。

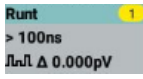
スロープトリガー メニューは次の表に示されています。

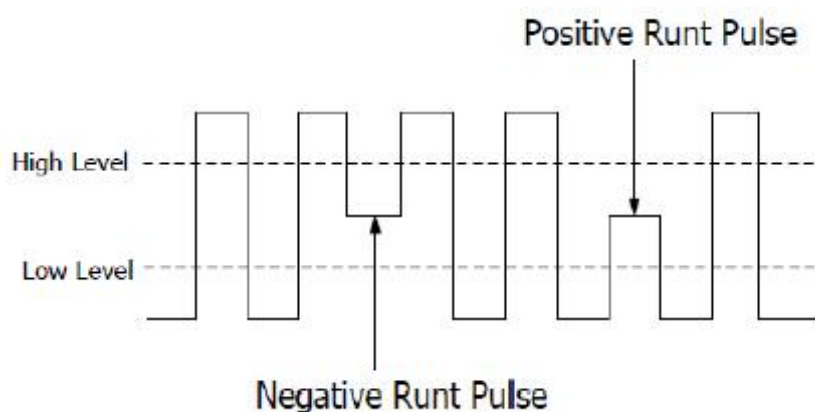
メニュー	設定	説明
タイプ	スロープ	垂直チャンネルのトリガータイプをスロープトリガーに設定します。
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
スロープ	 	スロープ条件を選択します。
時間	> = < 時間設定	 をクリックしてスロープ条件を設定し、時間設定の数値入力ボックスをクリックして設定するスロープ時間を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してスロープタイムを設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。

上限閾値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。 ユニバーサル 上限閾値を設定するノブ。 クリック 50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
下限しきい値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。 ユニバーサル 下限閾値を設定するノブ。 クリック 50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
スローレート		スロープ = (上限しきい値 - 下限しきい値)/スロープ トリガー時間
モード	オート ノーマル シングル	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。 トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。 1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	100ns	100ns - 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス(-または+)をクリックするか、Generalノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< >をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。 トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

5. ラントトリガー

あるトリガーレベルを超えて別のトリガーレベルを超えないパルスを送るために使用されます。

ラントトリガーを入力すると、画面下部にトリガー設定情報が表示されます。図に示すように、CH1 のトリガ信号源、正のラントの極性、および上位レベルと下位レベルの差が 0.000pV でラント トリガが選択されていることを示します。



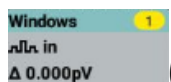
ラントリガー メニューは次の表に示されています。

メニュー	設定	説明
タイプ	ラント	垂直チャンネルのトリガータイプをアンダー振幅トリガーに設定します。
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
極性		正極性。正の振幅不足パルスでトリガします。 負の極性。負の振幅不足パルスでトリガします。
時間	時間設定 > = <	 をクリックしてパルス幅条件を設定し、時間設定の数値入力ボックスをクリックして設定するパルス幅を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してパルス幅を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。ラントパルスが設定されたパルス幅よりも大きい場合にトリガします。ラントパルスが設定されたパルス幅と等しいときにトリガします。ラントパルスが設定したパルス幅よりも低い場合にトリガします。
上限閾値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。 ユニバーサル 上限閾値を設定するノブ。 クリック 50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
下限しきい値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。 ユニバーサル 下限閾値を設定するノブ。 クリック 50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。

モード	オート	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。
	ノーマル	トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。
	シングル	1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	100ns	100ns - 10s; クリック数値入力ボックス トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。 または、スクロール入力ボックス (- または +) をクリックするか、 ユニバーサル ツマミでトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、を押します。← または → でカーソルを移動し、設定する桁を選択します。 トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

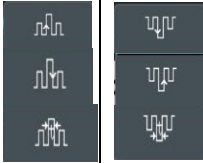
6. ウィンドウトリガー

高トリガ レベルと低トリガ レベルを提供すると、入力信号が高トリガ レベルまたは低トリガ レベルを通過すると、オシロスコープがトリガします。ウィンドウトリガー モードでは、トリガー設定情報が画面の右下に表示されます。

例えば  は、トリガ タイプがウィンドウ、トリガ ソースが CH1、極性が正、アップ レベルとロー レベルのしきい値の差が 0.000pV であることを示します。

ウィンドウトリガー メニューは次の表に示されています。

メニュー	設定	説明
タイプ	ウィンドウズ	垂直チャンネル トリガー タイプを Windows トリガーとして設定します。
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
極性		正の過振幅パルス。 負の過振幅パルス。

条件		Enter: トリガー信号が指定されたトリガーレベル範囲に入るとトリガーします。 Exit: トリガー信号が指定されたトリガーレベル範囲を出るとトリガーされます。 Time: 指定したトリガーレベルに入った後の入力信号のホールド時間を指定します。オシロスコープは、累積ホールド時間がウィンドウタイムよりも長い場合にトリガします。使用可能な範囲は 30ns ~ 10s、デフォルトは 100ns です。
上限閾値	50%	[数値表示ボックス] をクリックし、[一般] ノブを回して上限しきい値を設定します。 50% をクリックし、トリガーレベルのショートカット キーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
下限しきい値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。ユニバーサル 下限閾値を設定するノブ。 クリック50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
モード	オート ノーマル シングル	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。 トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。 1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	100ns	100ns - 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス(-または+)をクリックするか、Generalノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、 または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

7. タイムアウトトリガー

入力信号の立ち上がり(または立ち下がり)エッジがタッチレベルを通過してから、隣接する立ち下がり(または立ち上がり)エッジがタッチレベルを通過するまでの時間が、設定したタイムアウト時間よりも大きい場合にトリガします。タイムアウトトリガーを入力すると、画面下部にトリガー設定情報が表

示されます。



は、タイムアウト トリガー タイプが 1.000V のトリガー レベル値で選択されていることを示します。

タイムアウトトリガー メニューは次の表に示されています。

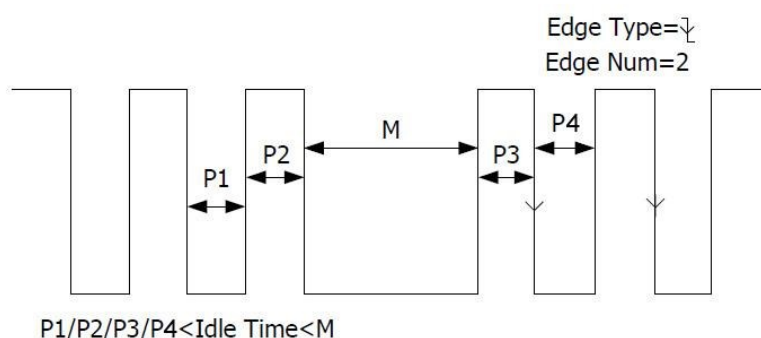
メニュー	設定	説明
タイプ	タイムアウト	垂直チャンネルのトリガータイプをタイムアウトトリガーに設定します。
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
スロープ	 	入力信号の立ち上がりエッジがトリガレベルを通過したときにタイミングを開始するように設定します。 入力信号の立ち下がりエッジがトリガレベルを通過したときにタイミングを開始するように設定します。
アイドルタイム		アイドル時間を設定します。これは、オシロスコープがトリガ条件を満たすデータの検索を開始する前に、クロック信号がアイドル状態でなければならない最小時間を指します。アイドル時間の範囲は 30ns ~ 10s で、デフォルト値は 100ns です。
しきい値	50%	[数値表示ボックス] をクリックし、[一般] ノブを回して下限しきい値を設定します。50% をクリックし、トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の中心に設定します。
モード	オート ノーマル シングル	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。 トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。 1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	100ns	100ns – 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。またはギア入力ボックス(-または+)をクリックするか、Generalノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< >をクリックするか  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

8. N番目のエッジトリガー

オシロスコープは、指定されたアイドル時間に現れる N 番目のエッジでトリガします。下図に示すように、オシロスコープは指定されたアイドル時間後の 2 番目の立ち下がりエッジでトリガする必要があります。ここで、アイドル時間は $P1/P2/P3/P4 < \text{アイドル時間} < M$ に設定する必要があります。ここで、M、P1、P2、P3、および P4 は、カウントに関与する正または負のパルス幅です。

Nth エッジ トリガー モードでは、トリガー設定情報が画面の右下に表示されます。

例えば  は、トリガ タイプが N 番目のエッジ、トリガ ソースが CH1、1.000V がアップレベルまたはロー レベル スレッシュホールドであることを示します。



N番目のエッジトリガー メニューは次の表に示されています。

メニュー	設定	説明
タイプ	N番目のエッジ	垂直チャネル トリガー タイプを N 番目のエッジ トリガーとして設定します。
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
スロープ	 	電圧レベルが指定されたトリガーレベルを満たすとき、入力信号の立ち上がりエッジでトリガーします。 電圧レベルが指定されたトリガーレベルを満たすとき、入力信号の立ち下がりエッジでトリガーします。
アイドルタイム		N回目のエッジトリガでエッジカウントを開始するまでの時間を設定します。数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定するアイドル時間を入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してトリガー回路を再起動するためのアイドル時間を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。設定可能な時間は 30ns ~ 10s で、デフォルト値は 100nsです。

エッジ数		N 番目のエッジ トリガーに N の具体的な値を設定します。 [数値入力ボックス] をクリックして設定するエッジ番号を入力し、[OK] をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してエッジ番号を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。
しきい値	50%	[数値表示ボックス] をクリックし、[一般] ノブを回して必要なしきい値を設定します。50%をクリックし、トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
モード	オート ノーマル シングル	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。 トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。 1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	100ns	100ミリ秒～10秒。数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、General ノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

9. ロジックトリガー

論理関係によりトリガ条件を決定します。

ロジックトリガーを入力すると、画面下部にトリガー設定情報が表示されます。 は、ロジックトリガタイプが AND のロジックモード、ハイレベルの入力モード、および Turn True の出力モードで選択されていることを示します。

注: 1 つのチャンネルに立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジが設定されている場合、別のチャンネルに同じことを行うことはできません。

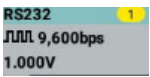
ロジックトリガーメニューは次の表に示されています。

メニュー	設定	説明
タイプ	論理	垂直チャンネルのトリガータイプをロジックトリガーとして設定します。
ロジックモード	と  また  無料  XNOR 	論理モードを AND に設定します。 論理モードを OR に設定します。 ロジックモードを XOR に設定します。 ロジックモードをXNORとして設定します。
CH1入力モード	高い 低い 高低 上昇 秋	CH1 を High レベル、Low レベル、High または Low レベル、Rise および Fall に設定します。
CH2入力モード	High Low High/Low Rise Fall	CH2 を High レベル、Low レベル、High または Low レベル、Rise および Fall に設定します。
出力モード	GoesTrue GoesFalse True> True= True<	クリック  を押して出力モードを選択します。 GoseTrue: 条件が False から True になったときにトリガーされます。 GoseFalse: 条件が True から False に変わったときにトリガーされます。 Ture > : 真条件の時間が設定時間を超えた場合にトリガーします。 Ture =: true 条件の時間が設定された時間と等しい場合にトリガーします。 Ture <: 真条件の時間が設定時間よりも低い場合にトリガーされます。
CH1 しきい値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。 ユニバーサル ノブで CH1 のしきい値を設定します。 クリック 50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
CH2 しきい値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。 ユニバーサル ノブで CH2 のしきい値を設定します。 クリック 50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。

モード	オート	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。
	ノーマル	トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。
	シングル	1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	100ns	100ns – 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、General ノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

10.RS232トリガー

RS232T バスは、コンピュータ間、またはコンピュータと端末間のデータ転送に使用されるシリアルデータ通信モードです。RS232T シリアル プロトコルは、文字をデータ フレームとして送信します。フレーム構造は、1 つのスタート ビット、5 ～ 8 つのデータ ビット、1 つのチェック ビット、および 1 ～ 2 つのストップ ビットで構成され、次の図に示す形式になります。。スタートフレーム、エラーフレーム、チェックエラー、または指定されたデータが検出されたときにトリガーされます。

RS232 バス トリガを入力すると、画面下部にトリガ設定情報が表示されます。 は、CH1 のトリガ信号ソース、9,600bps の CH1 ボーレート、および 1.000V の CH1 トリガレベルで RS232 トリガモードが選択されていることを示します。



の説明**RS232トリガー** メニューは次の表に示されています。

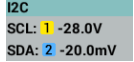
メニュー	設定	説明
タイプ	RS232	バス トリガー タイプを RS232 トリガーに設定します。
ソース	CH1	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。

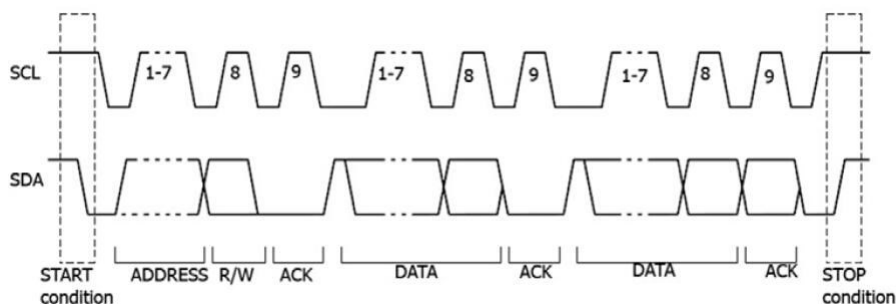
	CH2	チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
極性		データ送信には正極性を選択してください。
		データ送信には逆極性を選択します。
ポー	一般 カスタム	ノブを使用して、一般的に使用されるボーレートを設定します。数値表示ボックスをクリックして設定するボーレートを入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してボーレートを設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。ボーレートの範囲は 50 ~ 10,000,000 です。
しきい値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。 ユニバーサル ノブを使って必要なしきい値を設定します。 クリック 50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
状態	始める	フレーム開始位置でトリガーします。
	エラー	エラー フレームが検出されたときにトリガーされ、このトリガー条件を選択した後に設定されます。 ストップビット : 「1ビット」または「2ビット」を選択します。 パリティチェック : 「N/A」はチェックなしを意味します。「偶数」は偶数チェックを指し、「奇数」は奇数チェックを指します。オシロスコープは、この設定に基づいてチェック エラーがあるかどうかを判断します。
	チェックエラー	チェックエラーを検出したときにトリガします。このトリガー条件を選択した後、 パリティチェック を押して偶数チェックまたは奇数チェックを選択します。
	データ	設定データ ビットの最後のビットでトリガし、このトリガ条件を選択した後に設定します。 データビット幅 : 5、6、7、8ビットに設定します。 データ: 設定されたデータ ビット幅に基づいて、データ範囲は (0 ~ 2 データ ビット幅の乗 -1) となります。
モード	オート	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。
	ノーマル	トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。
	シングル	1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。

ホールドオフ	100ns	100ns – 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、General ノブを回してトリガー回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

11.I2Cトリガー

I2CシリアルバスはSCLとSDAの2本のラインで構成されており、クロックラインSCLと送信データによりSDAにより転送レートが決まり、図に示すように、起動、再起動、停止、損失確認、特定の機器でトリガーが可能です。アドレスまたはデータ値。

I2C バストリガーを入力すると、画面下部にトリガー設定情報が表示されます。は、I2C トリガ タイプが CH1 SCL トリガ レベル -28.0V、CH2 SDA トリガ レベル -20.0 mV で選択されていることを示します。



I2Cトリガー メニューは次のとおりです。

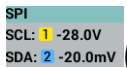
メニュー	設定	説明
タイプ	2C	バストリガタイプをI2Cに設定します。
SCL	CH1 CH2	チャンネル 1 を SCL として設定します。 チャンネル 2 を SCL として設定します。
しきい値	50%	Numeric Display Box をクリックし、General ノブを回して SCL しきい値を設定します。50% をクリックし、トリガーレベルのショートカット キーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
SDA	CH1	チャンネル 1 を SDA として設定します。

	CH2	チャンネル 2 を SDA として設定します。
しきい値	50%	Numeric Display Box をクリックし、General ノブを回して SDA しきい値を設定します。50% をクリックし、トリガーレベルのショートカット キーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
状態	Start	SCL がハイレベル、SDA がハイレベルからローレベルに変化したときにトリガします。
	Restart	停止条件の前に別の開始条件が発生したときにトリガーされます。
	Stop	SCL がハイレベル、SDA がローレベルからハイレベルに変化したときにトリガします。
	Ack Lost	SCL クロック ビット期間中に SDA データが High レベルになるとトリガーされます。
	Addr	リード/ライトビットに設定されたアドレス値を検索するトリガ。
		Addr Bits アドレスのビット幅を「7ビット」、「8ビット」、または「10ビット」に設定します。
		Addr アドレスの範囲は、アドレス ビット幅に応じて 0 ~ 127、0 ~ 255、0 ~ 1023 です。 データの方向を読み取りまたは書き込みに設定します。注: アドレスビット幅が 8 の場合、この設定は使用できません。
	データ	Direction データの方向を読み取りまたは書き込みに設定します。注: アドレスビット幅が 8 の場合、この設定は使用できません。
		バイト長 データ データライン上で設定されたデータ値を検索し、データの最後のクロックラインのエッジでトリガします。データのバイト長を1バイト~5バイトの範囲で設定します。General ノブを回して設定します。現在のデータビットのデータコードタイプを設定します。 データライン上で設定されたデータ値を検索し、データの最後のクロックラインのエッジでトリガします。データのバイト長を1バイト~5バイトの範囲で設定します。General ノブを回して設定します。現在のデータビットのデータコードタイプを設定します。
	アドレス/データ	設定されたアドレス値とデータ値を同時に検索し、両方がトリガ条件を満たしたときにトリガします。具体的な設定については、アドレス形式とデータ形式の設定を参照してください。
モード	オート	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集する

	ノーマル	ように設定します。
	シングル	トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。
		1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ	100ns	100ns - 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、General ノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

12.SPIトリガー

タイムアウト条件が満たされ、指定されたデータがオシロスコープで検出されたときにトリガーされます。SPI トリガモードでは、SCL (Serial Clock Line) と SDA (Serial Clock Data) を指定する必要があります。

SPIバストリガを入力すると、画面下部にトリガ設定情報が表示されます。 は、SPI トリガモードが選択され、CH1 SCL トリガレベルが -28.0V、CH2 SDA トリガレベルが -20.0mVであることを示します。

SPIトリガーメニューは以下の通りです。

メニュー	設定	説明
タイプ	SPI	垂直チャンネルのトリガータイプをSIPトリガーに設定します。
SCL	CH1 CH2	チャンネル 1 を SCL モードとして設定します。 チャンネル 2 を SCL モードとして設定します。
しきい値	50%	数値表示ボックス をクリックし、General ノブを回して SCL しきい値を設定します。50% をクリックし、トリガーレベルのショートカット キーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
SDA	CH1 CH2	チャンネル 1 を SDA モードに設定します。 チャンネル 2 を SDA モードに設定します。

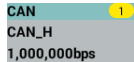
しきい値	50%	Numeric Display Box をクリックし、General ノブを回して SDA しきい値を設定します。50% をクリックし、トリガーレベルのショートカット キーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。
タイムアウト		最小アイドル期間、つまり 1 SCL サイクルを 30ns ~ 10s の範囲で設定し、デフォルト値は 100ns です。タイムアウトは、SCL 信号が指定された時間アイドル状態のままになった後、トリガ条件を満たす SDA がオシロスコープによって検出されると発生します。数値入力ボックスをクリックして、設定するタイムアウト期間を入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してタイムアウト時間を設定し、< > をクリックするか、   を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。アイドル状態の値については、   を押すかクリックしてカーソルを移動し、設定する桁を選択します。
クロックエッジ	 	クロックエッジを立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジに設定します。立ち上がりエッジとは、クロックの立ち上がりエッジで SDA を取得することを指します。立ち下がりエッジは、クロックの立ち下がりエッジで SDA を取得することを指します。
データビット		シリアル データ文字列のビット数を 4 ~ 32 ビットの範囲で設定します。数値表示ボックスをクリックし、一般ノブを回してデータビット幅を設定します。
データ		データビットを設定します。
モード	オート ノーマル シングル	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。 トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。 1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。
ホールドオフ		100ns - 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、General ノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。

	100ns	
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

13.CANトリガー

CANとはController Area Networkの略で、ISOの国際標準化規格であるシリアル通信プロトコルです。

CAN バス トリガー モードでは、次の条件でトリガーできます。**フレーム開始、フレームタイプ、ID、データ、ID/データ、フレーム終了、ロス確認**また **パディングエラー**。信号ソース、信号タイプ、取得ポイント、信号レートを指定する必要があります。

CANバストリガーを入力すると、画面右下にトリガー設定情報が表示されます。は、トリガ信号源が CH1、フレームタイプが CAN_H、ボーレートが 1,000,000bps で CAN トリガタイプが選択されていることを示します。

CAN トリガー メニューの説明は次のとおりです。

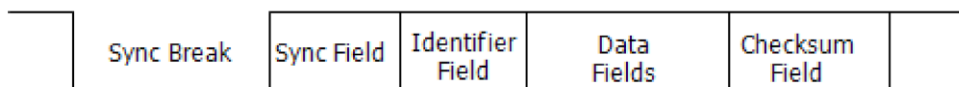
メニュー	設定	説明
タイプ	CAN	バストリガータイプをCANに設定します。
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。
タイプ	CAN_H CAN L TX RX	実際の CAN_H バス信号。 実際の CAN_L バス信号。 CAN信号線から信号を送信します。 CAN信号線から信号を受信しています。
サンプルポイント		数値入力ボックスをクリックして、設定するビット時間内のポイントを入力し、% をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してビット時間内のポイントを設定し、< > をクリックするか、   を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。オシロスコープはこの時点でビットレベルへの取り込みを開始します。取得ポイントの位置は、「ビット開始から取得ポイントまで」と「ビット時間」の割合 (5% ~ 95%) で示されます。
ボー	一般	Numeric Display Box をクリックし、General ノブを回して表からボーレートを選択します。

	カスタム	数値表示ボックスをクリックして設定するボーレートを入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してボーレートを設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。ボーレートを 10,000 ~ 1,000,000 の範囲で設定します。		
しきい値	50%	[数値表示ボックス] をクリックし、[一般] ノブを回して必要なしきい値を設定します。50% をクリックし、トリガーレベルのショートカット キーをトリガー信号振幅の垂直方向の中心に設定します。		
状態	Start	データフレームのフレーム開始ビットでトリガします。		
	タイプ	タイプ	データ	選択したフレームタイプでトリガーします。
			リモート	
			エラー	
			過負荷	
	ID	ID フォーマット	標準 拡張	ID 形式を標準または拡張として選択します。
		ID Value		パネル上の「General」ノブと矢印キーを使用して、必要な ID 値を設定します。
	データ	バイト長		[数値表示ボックス]をクリックし、設定データに必要なバイト長を1～8の範囲で選択します。
		データ		パネル上の「General」ノブと矢印キーを使用して、データに必要な値を設定します。
	ID/データ	ID フォーマット	標準 拡張する	ID 形式を標準または拡張として選択します。
		ID値		パネル上の「General」ノブと矢印キーを使用して、必要な ID 値を設定します。
		長さ		[数値表示ボックス]をクリックし、設定データに必要なバイト長を1～8の範囲で選択します。

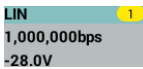
		データ		パネル上の「General」ノブと矢印キーを使用して、データに必要な値を設定します。
	End	データフレームのフレーム終了ビットでトリガーします。		
	Lost	トリガー条件を紛失確認に設定します。		
	エラー	トリガ条件をパディングエラーに設定します。		
モード	オート	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。		
	ノーマル	トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。		
	シングル	1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。		
ホールドオフ		100ns – 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、General ノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。		
	100ns			
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。		

14. LINトリガー

LIN バスのデータ フレーム形式を次の図に示します。



信号に基づいてLINバスでトリガー **インターバル**、**フレームタイプ**、**ID/データ** と **データエラー**。LINで指定された信号源と信号レートが必要です。

LINバストリガーを入力すると、画面右下にトリガー設定情報が表示されます。 は、トリガ信号源が CH1、ボーレートが 1,000,000bps、トリガレベルが -28.0V で LIN トリガタイプが選択されていることを示します。

LINトリガー メニューは次のとおりです。

メニュー	設定	説明	
タイプ	LIN	バストリガータイプをLINに設定します。	
ソース	CH1 CH2	チャンネル 1 を信号源トリガー信号として設定します。 チャンネル 2 を信号源トリガー信号として設定します。	
ボー	一般	Numeric Display Box をクリックし、General ノブを回して表からボーレートを選択します。	
	カスタム	Numeric Display Box をクリックし、General ノブを回して表からボーレートを選択します。数値表示ボックスをクリックして設定するボーレートを入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回してボーレートを設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。ボーレートを 10,000 ～ 1,000,000 の範囲で設定します。	
しきい値	50%	数値表示ボックスをクリックして回転させます。 ユニバーサル ノブを使って必要なしきい値を設定します。 クリック 50% トリガーレベルのショートカットキーをトリガー信号振幅の垂直方向の midpoint に設定します。	
状態	Break	データフレームのフレーム開始ビットでトリガします。	
	ID	ID	パネル上の「General」ノブと矢印キーを使用して、必要な ID 値を設定します。
	ID/データ	ID	パネル上の「General」ノブと矢印キーを使用して、必要な ID 値を設定します。
		データ	パネル上の「General」ノブと矢印キーを使用して、必要な ID 値を設定します。
	データエラー	トリガ条件をビットデータエラーに設定します。	
モード	オート	トリガ条件が検出されない場合でも波形を収集するように設定します。	
	ノーマル	トリガ条件が成立した場合のみ波形を収集するように設定します。	
	シングル	1回のトリガを検出したら波形を取り込み、その後取り込みを停止するように設定します。	

ホールドオフ	100ns	100ns – 10s; 数値入力ボックスをクリックして、トリガー回路を再起動するために設定する間隔を入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、General ノブを回してトリガ回路を再起動する間隔を設定し、< > をクリックするか、  または  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。トリガーホールドオフ時間を 100ns に設定します。
感度		トリガーウィンドウの感度を設定します。

ファンクションメニューの操作方法

ファンクション メニュー コントロール領域には、測定、取得、設定、カーソル、演算、コピー、保存、表示を含む 8 つのファンクション メニュー キーと、オートセット、実行/停止、単一を含む 3 つの今すぐ実行キーがあります。自動測定のやり方 自動測定を実行するには、「測定」キーを押すか、「メインメニュー」ウィンドウをクリックして「測定」メニューを選択します。測定種類は水平測定、垂直測定、ブレード測定、CH間測定など43種類あり、画面左下に最大8種類の測定種類を表示できます。水平測定には、周期、周波数、+幅、-幅、立ち上がり時間、立ち下がり時間、正デューティ比、負デューティ比、およびスクリーンパルス幅比が含まれます。垂直測定には、平均値、ピークツーピーク値、二乗平均平方根値、最大値、最小値、トップ値、ボトム値、振幅、プレシュート、オーバーシュート、およびサイクル二乗平均平方根値が含まれます。、標準偏差; 混合測定には、正のパルス数、負のパルス数、立ち上がりエッジの数、立ち下がりエッジの数、面積およびサイクル面積が含まれます。

チャネル間測定には次のものが含まれます。遅延 (1 -2)、遅延 (1 -2)、遅延 (1 -2)、遅延 (1 -2)、位相位置 (1 -2)、位相位置 (1 -2)、位相位置 (1 -2)、位相位置 (1 -2)、FRR(1 -2)、FRF(1 -2)、FFR(1 -2)、FFF(1 -2)、LRR(1 -2)、LRF(1 -2)、LFR(1 -2)、LFF (1 -2)。

自動測定の説明機能メニュー は次のように示されます。

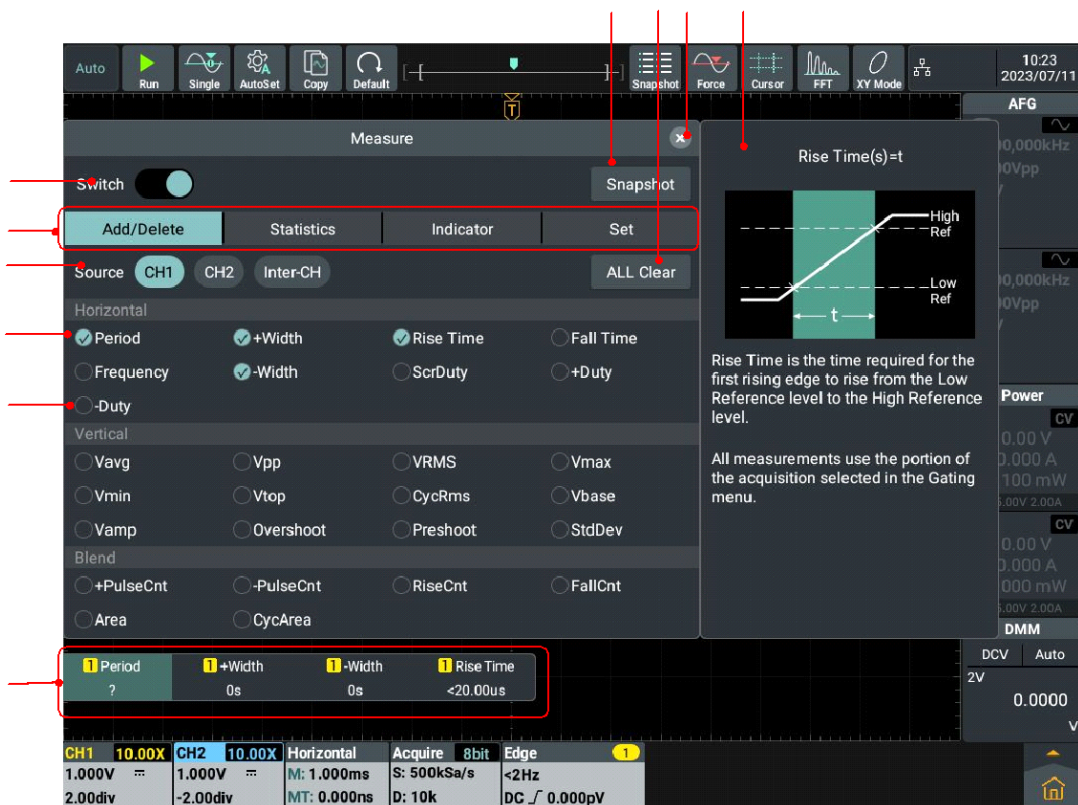


図 55:自動測定

S/N	説明
1	スイッチ、現在の状態はオンです。円が灰色の場合、測定はオフになります。
2	測定メニューの設定を行います。
3	信号ソース CH1 と CH2、またはチャンネル間を選択します。対応する信号ソースを選択すると、信号ソースが強調表示され、対応する測定タイプが表示されます。現在の状態はCH1信号源が選択されています。
4	電流測定タイプが追加されたことを示します。
5	電流測定タイプが追加されていないことを示します。
6	現在測定値の種類の表示ボックスと測定結果の表示ボックスを示します。
7	現在選択されている測定タイプが解釈されます。
8	クリックして測定メニューを閉じます。
9	クリックすると、追加されたすべての測定タイプが削除されます。
10	クリックすると、現在開いているチャンネルのすべての測定値が表示されます。

追加/削除

測定するには波形チャンネルを開く必要があります。波形を保存したり、2倍波形を計算したりする

場合は、自動測定はできません。スロースイープでは、周期と周波数の両方を測定できません。

例えば： CH1 チャンネル信号の周期と周波数を測定するには、次の手順に従って操作します。

プレス測定 キーを押すと、画面に自動測定メニューが表示されます。

「スイッチをオン」状態をクリックすると、円が強調表示されます。

クリック信号源**CH1** それを強調表示します。

クリック期間 と**周波数** 水平測定で円がチェックされ、強調表示されます。

測定値は画面左下に自動的に表示されます。図 5-5 の番号 6 を参照してください。

水平パラメータの自動測定

オシロスコープは、周期、周波数、立ち上がり時間、立ち下がり時間、+D 幅、-D 幅、+Duty、-Duty、および Screen Duty などの時間パラメータの自動測定を提供します。

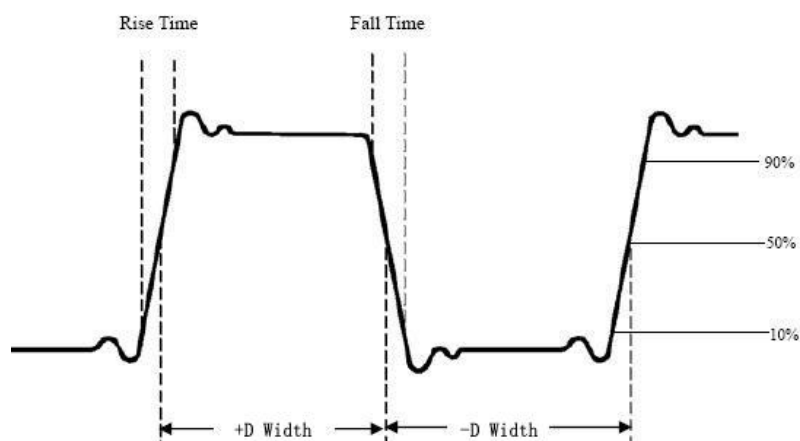


図56

立ち上がり時間： 波形の最初のパルスの立ち上がりエッジが振幅の 10% から 90% まで上昇するまでにかかる時間。

立ち下がり時間： 波形の最初のパルスの立ち下がりエッジが振幅の 90% から 10% に低下するまでにかかる時間。

+D幅： 50% 振幅ポイントにおける最初の正パルスの幅。

-D幅： 50% 振幅ポイントの最初の負のパルスの幅。

+デューティ： +デューティ サイクル。+幅/周期として定義されます。

-デューティ： -幅/周期として定義されるデューティ サイクル。

スクリーンデューティ： (正パルスの幅)/(全期間)として定義されます。

垂直パラメータの自動測定

オシロスコープは、平均、PK-PK、RMS、オーバーシュート、最大、最小、Vtop、サイクル RMS、Vbase、Vamp、PreShoot、標準偏差を含む自動電圧測定を提供します。次の図は、一連の電圧パラメータの物理的重要性を示しています。

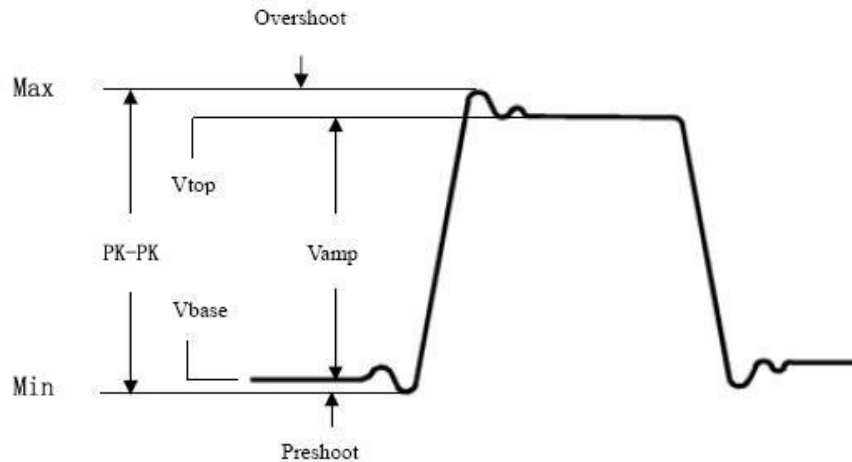


図57

Vavg : 波形全体の算術平均。

Vpp: ピークツーピーク電圧。

VRMS: 波形全体にわたる真の二乗平均平方根電圧。

オーバーシュート: $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$ として定義され、方形波およびパルス波形に役立ちます。

Vmax: 最大振幅。波形全体にわたって測定された最も正のピーク電圧。

Vmin: 最小振幅。波形全体にわたって測定された最も負のピーク電圧。

Vtop: 波形のフラットトップの電圧。方形/パルス波形に便利です。

サイクル RMS: 波形の最初の全期間にわたる真の二乗平均平方根電圧。

Vbase: 波形のフラットベースの電圧。方形/パルス波形に便利です。

Vamp: 波形の V_{top} と V_{base} の間の電圧。

Pre Shoot: $(V_{min} - V_{base}) / V_{amp}$ として定義され、方形波およびパルス波形に役立ちます。

StdDev: 波形の各データ部分とその平均の差の二乗の平均の算術平方根を計算します。

混合測定:

+パルスカウント : 波形内の中央基準交差を超えて上昇する正のパルスの数。

-パルスカウント : 波形内の中央基準交差を下回る負のパルスの数。

ライズエッジカウント : 波形における下限基準値から上限基準値への正の遷移の数。

フォールエッジカウント : 波形内の高基準値から低基準値への負の遷移の数。

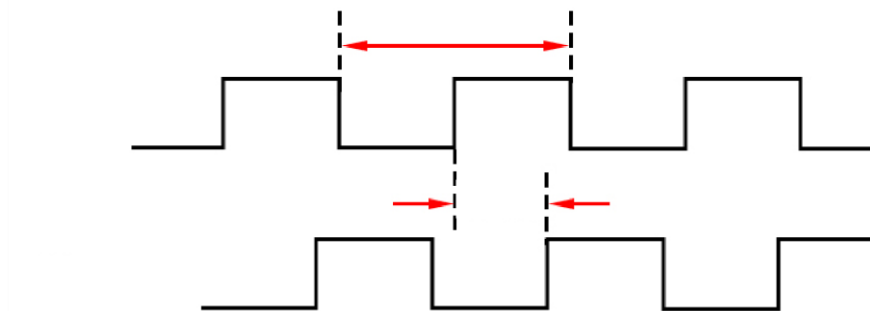
エリア : 画面内の波形全体の面積、単位は電圧秒です。ゼロ基準 (つまり、垂直オフセット) より上で測定された領域は正です。ゼロ基準より下で測定された領域は負の値になります。測定される面積は、画面内の波形全体の面積の代数和です。

サイクルエリア  : 画面上の波形の第 1 周期の面積。単位は電圧秒です。ゼロ基準より上の領域 (つまり、垂直オフセット) は正であり、ゼロ基準より下の領域は負です。測定される面積は、全周期波形の面積の代数和です。

注: 画面上の波形が周期未満の場合、測定される周期領域は 0 になります。

チャンネル間パラメータの自動測定:

Figure 1



次の測定に関する注意事項:

メニューのソース A が CH<n> に設定されている場合、ソース A は CH<n> になります。

メニューのソース B が CH<n> に設定されている場合、ソース B は CH<n> になります。

遅れ ( - ): しきい値の中央におけるソース A の立ち上がりエッジとソース B の立ち上がりエッジの間の時間差。負の遅延は、ソース A の立ち上がりエッジがソース B の立ち上がりエッジの後に発生することを示します。

遅れ ( - ): しきい値の中央におけるソース A の立ち下がりエッジとソース B の立ち下がりエッジの間の時間差。負の遅延は、ソース A の立ち下がりエッジがソース B の立ち下がりエッジの後に発生することを示します。

遅れ ( - ): しきい値の中央におけるソース A の立ち上がりエッジとソース B の立ち下がりエッジの間の時間差。負の遅延は、ソース A の立ち上がりエッジがソース B の立ち下がりエッジの後に発生することを示します。

遅れ ( - ): しきい値の中間値におけるソース A の下側の立ち上がりエッジとソース B の上側の立ち下がりエッジの間の時間差。負の遅延は、ソース A の下側の立ち上がりエッジがソース B の上側の立ち下がりエッジの後に発生することを示します。

位相 ($\Phi - \Phi$): しきい値の中間値におけるソース A の立ち上がりエッジとソース B の立ち上がりエッジ間の位相差を度で表します。計算式は次のとおりです。

$$PhaseA_R B_R = \frac{DelayA_R B_R}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

このうち、PhaseARBR は位相($\Phi - \Phi$), DelayARBR は遅延($\Phi - \Phi$), Periodsource A はソース A 期間です。

位相 ($\Psi - \Psi$): しきい値の中間値におけるソース A の立ち下がりエッジとソース B の立ち下がりエッジ間の位相差を度で表します。計算式は次のとおりです。

$$PhaseA_F B_F = \frac{DelayA_F B_F}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

そのうち、PhaseAFBFは位相($\Psi - \Psi$), DelayAFBF は遅延($\Psi - \Psi$), PeriodsourceA はソース A 期間です。

位相($\Phi - \Psi$): しきい値の中間値におけるソース A の立ち上がりエッジとソース B の立ち下がりエッジ間の位相差を度で表します。計算式は次のとおりです。

$$PhaseA_R B_F = \frac{DelayA_R B_F}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

そのうち、PhaseARBF は位相($\Phi - \Psi$), DelayARBF は遅延($\Phi - \Psi$), PeriodsourceA はソース A 期間です。

位相 ($\Psi - \Phi$): しきい値の中間値におけるソース A の立ち下がりエッジとソース B の立ち上がりエッジの間の位相差は度で表されます。計算式は次のとおりです。

$$PhaseA_F B_R = \frac{DelayA_F B_R}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

そのうちの、フェーズAFBR は位相($\Psi - \Phi$)、遅延AFBRは遅延($\Psi - \Phi$), ピリオドソース A ソースA期間です。

FRR: ソース A の最初の立ち上がりエッジとソース B の最初の立ち上がりエッジの間の時間。

FRF: ソース A の最初の立ち上がりエッジとソース B の最初の立ち下がりエッジの間の時間。

FFR: ソース A の最初の立ち下がりエッジとソース B の最初の立ち上がりエッジの間の時間。
FFF: ソース A の最初の立ち下がりエッジとソース B の最初の立ち下がりエッジの間の時間。
LRR: ソース A の最初の立ち上がりエッジとソース B の最後の立ち上がりエッジの間の時間。
LRF: ソース A の最初の立ち上がりエッジとソース B の最後の立ち下がりエッジの間の時間。
LFR: ソース A の最初の立ち下がりエッジとソース B の最後の立ち上がりエッジの間の時間。
LFF: ソース A の最初の立ち下がりエッジとソース B の最後の立ち下がりエッジの間の時間。

統計

メニューの統計をクリックし、スイッチをクリックして統計表示ウィンドウを開閉します。この機器は統計をサポートしており、以下の図に示すように、多数の測定結果の現在値を表示します。



	1 Period
Cur:	1.000ms
Avg:	999.3us
Max:	1.440ms
Min:	998.6us
Dev:	666.6ns

統計メニューで、「Avg & Std Sample Times」入力ボックスをクリックし、ポップアップキーボードで統計番号を設定し、対応する多機能ノブを回転して値を設定することもできます。測定時間の値の範囲は 2 ~ 1000 で、デフォルトは 2 です。統計メニューで、「リセット」をクリックすると、履歴データと統計のすべての測定値が再度クリアされます。

インジケータ

インジケータメニューで、スイッチをクリックし、インジケータ機能を開くまたは閉じるを選択します。インジケータ機能を開くと、画面に 1 つまたは複数のカーソルが表示されます。インジケータ機能を開く前に、少なくとも 1 つの自動測定パラメータを開く必要があります。カーソルの番号は測定パラメータによって変わります。

設定

Top/Base: 振幅のトップ値とボトム値の測定方法を設定します。

閾値(下限値 < 中間値 < 上限値):

クリック**上限**入力ボックスはポップアップ キーボードで統計値を設定し、対応する一般ノブを回転して値を設定することもできます。上限値が現在の中央値以下に設定されている場合、インターフェイスは「制限値を超えています」というプロンプトを表示します。上限値が中央値より高くなるように機器が自動的に調整します。デフォルトのパーセンテージは 90% で、デフォルトの絶対値はチャンネルの垂直設定によって変化します。

クリック**中間値** 入力ボックスはポップアップ キーボードで統計値を設定し、対応する一般ノブを回転して値を設定することもできます。中央値は上限と下限によって制限されており、デフォルトのパ

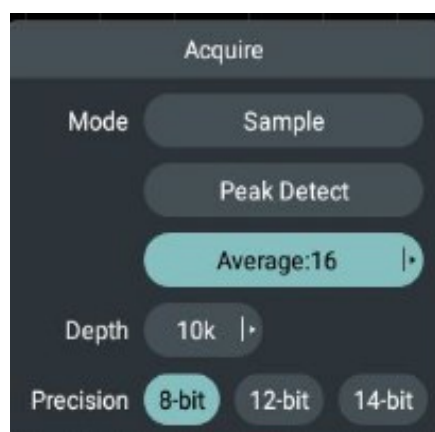
ーセンテージは 50% です。デフォルトの絶対値は、チャンネルの垂直設定によって異なります。

クリック下限 入力ボックスはポップアップ キーボードで統計値を設定し、対応する一般ノブを回転して値を設定することもできます。現在の制限値が現在の中央値以上に設定されている場合、インターフェイスは「制限値を超えています」というプロンプトを表示します。機器は下限値を中央値よりも低くなるように自動的に調整します。デフォルトのパーセンテージは 10% で、デフォルトの絶対値はチャンネルの垂直設定によって変化します。

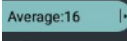
クリックデフォルト 機器は上限値、中央値、および下限値をデフォルト値に戻します。

収集設定のやり方

Acquire キーを押すか、画面下部の機能情報表示バーの「Collection」をクリックするか、メインメニューウィンドウをクリックして「Collection」メニューを選択すると、下図のようなメニューが表示されます。



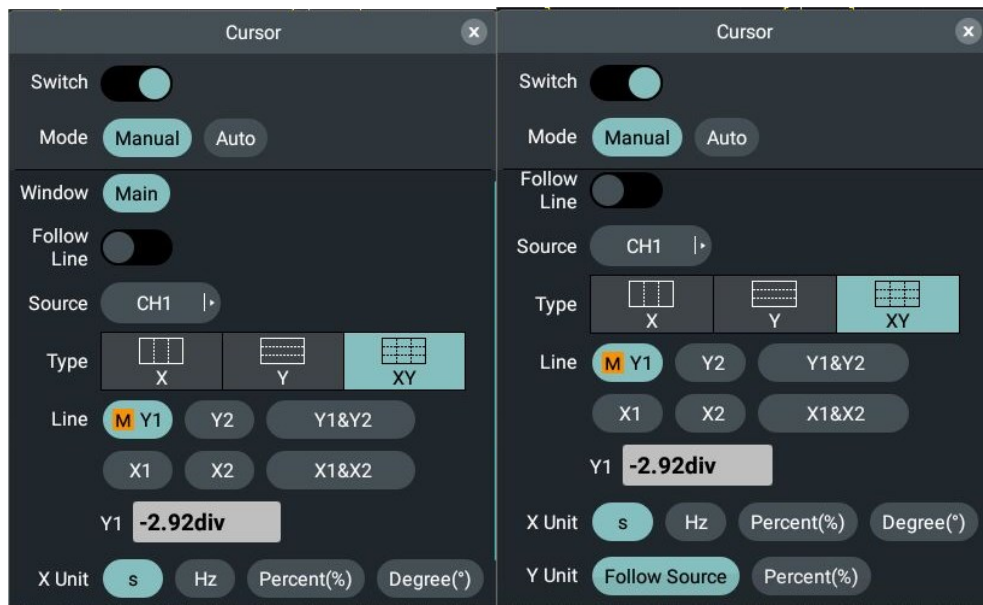
設定メニューの説明は次の表に示されています。

メニュー	設定	説明
モード	サンプル	一般取得モード。
	ピーク検出	干渉バリを検出し、混乱を軽減するために使用されます。
	平均	信号内のランダムで無関係なノイズを低減するために使用されます。  をクリックして、右側の表示ボックスで平均時間を選択します。
深さ	1k 10k 100k 1M 10M	 を押して、右側の表示ボックスで録音する長さを選択します。
精度	8ビット 12ビット	ADC 精度を設定する場合に選択します。

	14ビット	
--	-------	--

カーソル測定のやり方

カーソルキーを押すか、メインメニューウィンドウをクリックしてカーソルメニューを選択するか、画面上部の機能情報表示バーのカーソルをクリックし、画面左下の機能情報表示バーのカーソルをクリックするとメニューが表示されます。以下の図に示されています。



カーソル キーを押すと、画面にカーソル測定ファンクションメニューが表示されます。次に**カーソル** キーを押してカーソル機能メニューを閉じます。

一般モードでのカーソル測定:

カーソル測定メニュー 以下の表に示されています。

メニュー	設定	説明
スイッチ		カーソル測定を開くか閉じます。
モード	マニュアル オート	カーソルモードを選択します。 Auto Mode を選択すると、水平カーソルの位置が垂直カーソルと波形の交点に自動的に設定されます。
ウィンドウ	メイン Other	メイン波形領域を測定します。 他の波形領域を測定します。 注: XY/ズーム モードでのみ使用できます。
Follow Line		カーソル線に合わせて移動するカーソル測定値を有効または無効にします。
ソース	選択 CH1 CH2	測定する波形チャンネルをカーソルで選択します。

		Math	
タイプ		X	時間計測カーソルとメニューを表示
		Y	電圧測定カーソルとメニューを表示
		XY	時間と電圧の測定カーソルとメニューを表示します。
ライン		X1 ×2 X1&X2	X1 垂直カーソル線を選択します。 X2 垂直カーソル線を選択します。 X1 と X2 の垂直カーソル線を同時に選択します。
		Y1 Y2 Y1&Y2	Y1 水平カーソル線を選択します。 Y2 水平カーソル線を選択します。 Y1 と Y2 の水平線を同時に選択します。
		入力ボックス	カーソル行を選択して回転ユニバーサルノブを操作するか、カーソル線を指でドラッグしてカーソル線を移動します。 入力ボックスをクリックして、必要なカーソル位置を設定します。
ユニット	Xユニット	s Hz パーセント (%) 度(°)	カーソル計測の表示単位を選択します。
	Yユニット	ソースをフォローする パーセント (%)	Yカーソル表示値の表示単位は信号源の単位(V, A, W, U)またはパーセントに依存します。

CH1の時間と電圧のカーソル測定を実行するには、次の操作手順を実行します。

1. カーソルキーを押すと、カーソル測定メニューが表示されます。2. 「切り替え」をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。波形表示エリアの左下のインクリメントウィンドウにカーソル読み値が表示されます。
3. 以下の Signal Source メニューのウィンドウをクリックして CH1 を選択します。
4. カーソルの種類を設定します。種類メニューの X をクリックして強調表示すると、2 本の黄色の点線 X1 と X2 が画面の垂直方向に表示されます。タイプメニューの Y をクリックして強調表示すると、2 本の黄色の点線 Y1 と Y2 が画面の水平方向に表示されます。タイプメニューの XY をクリックすると、画面内に縦方向の 2 本の黄色の点線 X1、X2 と横方向の 2 本の黄色の点線 Y1、Y2 が表示されます。

5. カーソルラインの設定 カーソルラインメニューの Y1 または Y2 をクリックし、一般ノブを回してカーソルライン Y1 または Y2 を上下に移動します。Y1&Y2を選択し、一般ノブを回してカーソルラインY1とY2を同時に上下に移動します。カーソルラインメニューで X1 または X2 をクリックし、一般ノブを回してカーソルライン X1 または X2 を左右に移動します。X1&X2を選択し、General ノブを回すと、カーソルラインX1とX2が同時に左右に移動します。

6. HOR キーを押すか、増幅モード スイッチをオンにして、波形増幅モードに入ります。以下のカーソル測定メニューで、メイン波形エリアまたはズーム波形エリアとして波形エリアを選択すると、メイン波形エリアまたはズーム波形エリアにカーソル線が表示されます。

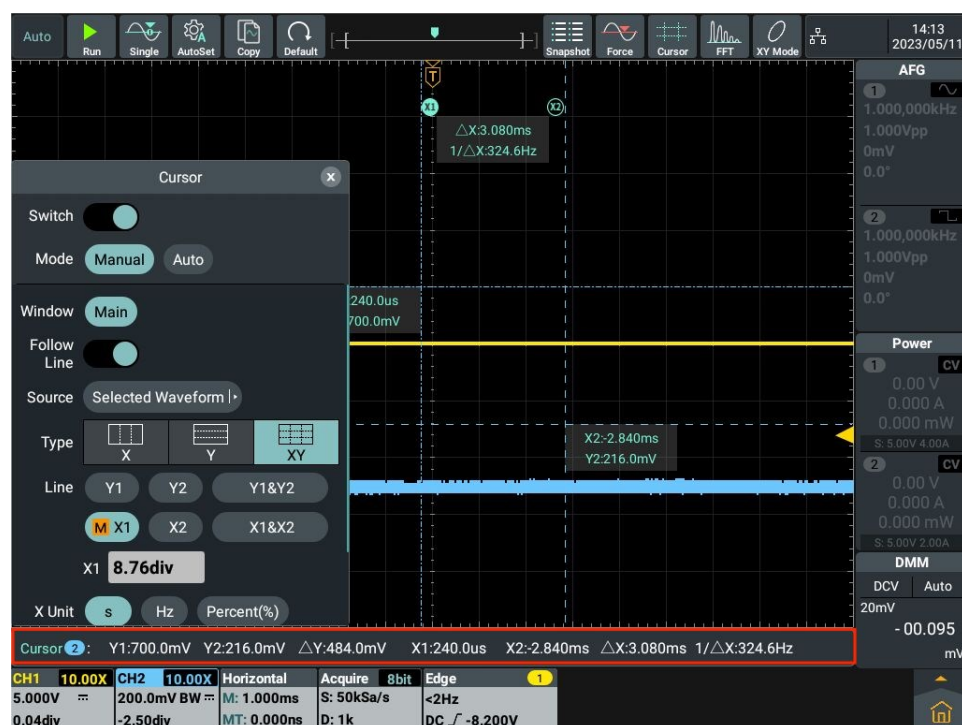


図 58: 時間と電圧のカーソル測定

ジェスチャーを使用してカーソル線を移動します

カーソル測定時のタッチスクリーンの操作については、「その他のタッチスクリーンの操作」25ページを参照してください。

FFT モードでのカーソル測定:

FFT モードでカーソル測定を実行するには、次の操作手順を実行します。

1. 画面上部のショートカット キー FFT をクリックすると、画面下部に FFT 情報ボックスが表示されます。情報ボックスをクリックすると、FFT 設定ボックスが画面に表示されます。次に、垂直単位 (Vrms、dB、Radians、Degrees) で振幅単位を選択します。
2. カーソルキーを押して、カーソル測定メニューをポップアップ表示します。
3. 「切り替え」をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。波形表示エリアの左下のインクリメントウィンドウにカーソル読み値が表示されま

す。

4. 以下のカーソル測定メニューで、「FFT 波形エリア」として「メイン波形エリア」をクリックします。

5. カーソルの種類を設定する タイプメニューの X をクリックして強調表示すると、2 本の黄色の点線 X1 と X2 が画面の水平方向に表示されます。タイプメニューの Y をクリックして強調表示すると、2 本の黄色の点線 Y1 と Y2 が画面の水平方向に表示されます。タイプメニューの XY をクリックすると、画面上に縦方向の 2 本の黄色の点線 X1、X2 と横方向の 2 本の黄色の点線 Y1、Y2 が表示されます。

6. カーソル線の設定 カーソル線メニューで Y1 または Y2 をクリックし、一般ノブを回してカーソル線 Y1 または Y2 を上下に移動します。Y1&Y2 を選択し、一般ノブを回すと、2 つのカーソル線 Y1 と Y2 が同時に上下に移動します。カーソル線メニューで X1 または X2 をクリックし、一般ノブを回してカーソル線 X1 または X2 を左右に移動します。X1&X2 を選択し、General ノブを回すと、2 本のカーソル線 X1 と X2 が同時に左右に移動します。以下のカーソル測定メニューでメイン波形エリアとして波形エリアを選択すると、メイン波形エリアにカーソル線が表示されます。

XYモードでのカーソル測定:

XY モードでカーソル測定を実行するには、次の操作手順を実行します。

1. 画面上部のショートカット キー XY をクリックすると、XY モードを直接開くことができます。

2. カーソルキーを押して、カーソル測定メニューをポップアップ表示します。

3. 「切り替え」をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。波形表示エリアの左下のインクリメントウィンドウにカーソル読み値が表示されます。

4. 以下のカーソル測定メニューで、メイン波形エリアを XY 波形エリアとしてクリックします。

5. カーソルの種類を設定する タイプメニューの X をクリックして強調表示すると、2 本の黄色の点線 X1 と X2 が画面の水平方向に表示されます。タイプメニューの Y をクリックして強調表示すると、2 本の黄色の点線 Y1 と Y2 が画面の水平方向に表示されます。タイプメニューの XY をクリックすると、画面上に縦方向の 2 本の黄色の点線 X1、X2 と横方向の 2 本の黄色の点線 Y1、Y2 が表示されます。

6. カーソル線の設定 カーソル線メニューで Y1 または Y2 をクリックし、一般ノブを回してカーソル線 Y1 または Y2 を上下に移動します。Y1&Y2 を選択し、一般ノブを回すと、2 つのカーソル線 Y1 と Y2 が同時に上下に移動します。カーソル線メニューで X1 または X2 をクリックし、一般ノブを回してカーソル線 X1 または X2 を左右に移動します。X1&X2 を選択し、General ノブを回すと、2 本のカーソル線 X1 と X2 が同時に左右に移動します。以下のカーソル測定メニューでメイン波形エリアとして波形エリアを選択すると、メイン波形エリアにカーソル線が表示されます。

波形演算機能の実現方法

波形演算機能には、加算、減算、乗算、除算、積分、微分、平方根、およびチャンネル 1 およびチャンネル 2 の波形に対するカスタム関数演算が含まれます。Math キーを押すと、以下の波形計算メニューが表示されます。波形計算設定ボックスを次の図に示します。



の操作機能表**波形計算**:

メニュー	設定	説明
スイッチ		波形計算を開始または終了します。
タイプ	Basic	CH1とCH2の単純な加減乗除の波形計算。 積分、微積分、平方根、カスタム関数演算など、CH1 と CH2 の高度な波形計算。
	Advanced	
Expression	CH1 ▶	CH1 または CH2 信号ソースを選択します。
	+ ▶	動作記号を選択します。
	CH1 ▶	CH1 または CH2 信号ソースを選択します。
ディスプレイ		開くか閉じるか 算数 演算式。
スケール		振り向く ユニバーサル 垂直ギアを調整するノブ 算数 波形。
垂直軸		クリック 数値入力ボックス 垂直位置を直接入力するには 算数 設定する波形を選択し、単位をクリックして確定します。 または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回して、ギア入力ボックスの垂直位置を設定しま

		す。算数 設定する波形を選択し、< >をクリックするか  、 でカーソルを移動し、設定する桁を選択します。
--	--	--

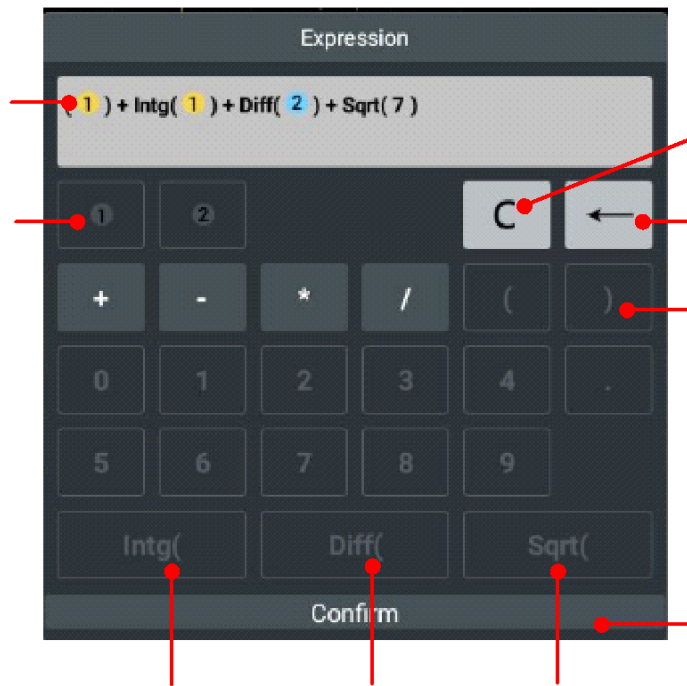
波形計算

チャンネル 1 + チャンネル 2 を例として、操作手順は次のとおりです。

1. Math キーを押すと、以下の波形計算メニューが表示されます。
2. 「切り替え」をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。ピンク色の波形 M が画面に表示されます。
3. メニューで「基本」をクリックして強調表示します。
4. CH1|を選択します。メニューで ► を押して CH1 を選択します。
5. +|を選択します。メニューの ► で + を選択します。
6. CH1|を選択します。メニューで ► を押して CH2 を選択します。
7. 「表示」をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。ピンク色の数式と数式が画面の左下隅に表示されます。
8. メニューのスケールの数値表示ボックスをクリックし、一般ノブを回して演算波形の垂直ギアを調整します。
9. メニューの「垂直」をクリックし、「数値入力ボックス」をクリックして設定する演算波形の垂直位置を直接入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回して設定する Math 波形の垂直位置を設定し、< > をクリックするか、y | を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。

カスタム機能の操作

1. Math キーを押すと、以下の波形計算メニューが表示されます。
2. 「切り替え」をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。ピンク色の波形 M が画面に表示されます。
3. メニューの「詳細」をクリックして強調表示します。
4. [式表示ボックス] をクリックして、画面上に式入力ソフト キーボードをポップアップ表示します。



5. 式を作成し、キーボードで [確認] を選択して実装します。
6. 「表示」をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。ピンク色の数式と数式が画面の左下隅に表示されます。
7. メニューのスケールの数値表示ボックスをクリックし、一般ノブを回して演算波形の垂直ギアを調整します。
8. メニューの「垂直」をクリックし、「数値入力ボックス」をクリックして設定する演算波形の垂直位置を直接入力し、単位をクリックして確定します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回して設定する演算波形の垂直位置を設定し、< > をクリックするか、  を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します

表示方式の設定方法

Display キーを押すか、画面右下のメイン メニュー ウィンドウの他のモジュールの Display をクリックします。表示設定メニューの説明は次の表に示されています。

メニュー	設定	説明
タイプ	点 ベクター	獲得ポイントのみを表示します。 ベクトル塗りつぶしは、中央の隣接する取得ポイント間のスペースを表示します。
persist	Close 1Second 2Seconds 5Seconds Infinity	期間を選択します。 注: 現在、CH1、CH2、FFT、XY、DIR、波形動作モデルをサポートしています。

	クリア	以前に収集した結果を表示から消去します。オシロスコープは累積収集を再び開始します。
波の強さ		スライドで電流の波の強さを調整します。波形の明るさを設定するには、波形の強度項目の右にあるスライダーをドラッグします。調整範囲は10%～100%です。
カラーグレード		カラーグレード機能を開閉します。
Low refresh rate		開くか閉じる リフレッシュレートが低い。観察できる低いリフレッシュレートで変化する波形。
グリッド	FULL GRID HALF NONE	現在の画面グリッドのタイプを選択します。 • FULL: 画面上の表示グリッドの数がいっぱいであることを示します。背景グリッドを開きます。画面上の表示グリッドの数がいっぱいであることを示します。背景グリッドを開く • GRID: 点グリッド。目盛線が配置されているグリッドに加えて、画面上の表示グリッドを表します。2本の小さな水平線の間に2本の隣接する目盛線ごとに、点と線の列が形成されます。 • HALF: セミグリッド。画面上の表示グリッドが背景グリッドの一部を閉じて、メイングリッドのみを残すことを示します。 • NONE: グリッドなしは、すべての背景グリッドが画面上で閉じられていることを示します。
グリッドの明るさ		スライドして現在のグリッドの明るさを調整します。スライダーを「グリッドの明るさ」項目の右にドラッグして、グリッドの明るさを設定します。調整範囲は0%～100%です。
ウィンドウ透明性		スライドして現在のウィンドウの明るさを調整します。スライダーを「ウィンドウの透明度」項目の右にドラッグして、ウィンドウの明るさを設定します。調整範囲は0%～100%です。

残光:

残光機能を使用すると、イメージ管の残光表示をシミュレートできます。保存されている元のデータの色は徐々に薄くなり、新しいデータの色は明るくなります。

- (1) 表示キーを押します。
- (2) メニューの「タイプ」をクリックして、「点」または「ベクトル」に設定します。
- (3) Persist の継続時間表示ボックスで、Close、1 Seconds、2 Seconds、5 Seconds、Infinity などの継続時間を選択します。デューレーションが Infinity の場合、コントロール値が変更されるまで録音ポイントは維持されます。「閉じる」を選択して残光を閉じ、表示を消去します。

(4) メニューで [Clear] を選択すると、以前に収集された結果が表示から消去され、オシロスコープは累積収集を再度開始します。

カラーグレード:

色温度表示機能は、波形の出現頻度を色のレベルで表示します。赤/黄色などの暖色は波形の頻度が高いことを示し、青/緑などの寒色は波形の頻度が低いことを示します。



(1) 表表示ボタンを押します。

(2) メニューの [カラー グレード] をクリックし、右側のスイッチ ラベルが強調表示されたら有効になり、もう一度クリックしてカラー グレードを閉じます。

XYモードの設定方法

XY モードを選択すると、チャンネル 1 とチャンネル 2 の両方が開き、一方の波形振幅が他方の波形振幅と比較して表示されます。横軸にCH1、縦軸にCH2が表示されます。オシロスコープは、データを光点として表示するアトリガ収集モードを使用します。

各種コントロールボタンの操作は以下のとおりです。

使用**垂直ギア**と**垂直変位** チャンネル 1 のノブを使って、水平方向のギアと位置を設定します。

使用**垂直ギア**と**垂直変位** チャンネル 2 のノブを使ってギアと垂直方向の位置を設定します。

XY モードでは、次の機能は使用できません。

- 演算波形
- FFT
- DIR
- 合否
- FRA

操作手順:

- (1) メインメニュー画面 をクリックします。 
- (2) オシロスコープメニューの他のメニューで XY モードを選択し、メニュー表示ボックスでスイッチを選択して有効にします。
- (3) メニュー表示ボックスで [全画面表示] を [オン] に選択して、XY モードの全画面表示を開きます。

保存と印刷の方法

Save パネルキーを押すか、メインメニューウィンドウの Save メニューをクリックし、オシロスコープの波形と画像を保存し、保存ファンクションメニューを操作して USB または内部メモリに設定します。Save ファンクションメニューで印刷を操作すると、オシロスコープ画面に表示されている画像を印刷します。保存機能メニューの説明は下表のとおりです。

メニュー	設定		説明
保存	タイプ	波 画像 設定	必要な機能メニューを選択します。
	タイプが次の場合 波 、メニューは次のように表示されます。		
	道	内部 外部の	保存パスを選択します。内部または外部 USB ストレージに保存します。
	フォーマット	CSV ジップ マットラボ	波形の保存形式を選択します。
	ソース	CH1 CH2	保存する波形を選択し、CH1 または CH2 の波形を保存することができます。(チャンネルが開いていない場合は保存できません)
	名前		ファイル名またはシステムのデフォルトのファイル名を編集して Wave を保存します。
	保存		現在の波形を保存します。
	タイプが次の場合 画像 、メニューは次のように表示されます。		
	道	内部 外部の	保存パスを選択します。内部または外部 USB ストレージに保存します。
	プレビュー		クリックすると参照画面が開き、画像を保存できます。
	フォーマット	Bmp PNG JPG ティフ	現在の画面画像の保存形式を選択します。
	逆数		画像保存の背景を有効または無効にします。カラー反転が有効な場合は、白い背景を使用して画像を保存します。
	時間		画像を印刷する時間を開閉します。有効にすると、印刷された画像の右下隅に画像の特定の印刷時間が表示されます。

	名前		ファイル名またはシステムのデフォルトのファイル名を編集して画像を保存します。
	保存		現在の波形を保存します。
	タイプが次の場合 設定 、メニューは次のように表示されます。		
	設定	ユーザー0 。 。 。 ユーザー9	保存場所を設定します。
	保存		オシロスコープの現在のパラメータ設定を内部メモリに保存します。
	ロード		現在の保存場所に保存されている設定を呼び出します。
	名 前 の 変 更		現在保存されているパラメータの名前を変更します。[名前の変更入力ボックス] をクリックし、表示されるアルファベットキーボードから文字列を直接入力します。
印刷する	逆数		印刷画像の保存背景を開くか閉じます。色反転を開くと、画像は背景が白で印刷されます。
	時間		画像を印刷する時間を開閉します。有効にすると、印刷された画像の右下隅に画像の特定の印刷時間が表示されます。
	エリア	全画面表示 波形エリア	現在の画面イメージを印刷するタイプを設定します。 全画面: オシロスコープの全画面画像を印刷します。 波形エリア: オシロスコープ画面上の波形エリアの画像を印刷します。
	ヘルプ		をクリックして公式 Web サイトに移動し、プリンターのインストール パッケージを入手します。
	印刷する		をクリックして、画像を印刷するプリンターを選択します。

画面イメージを印刷する方法

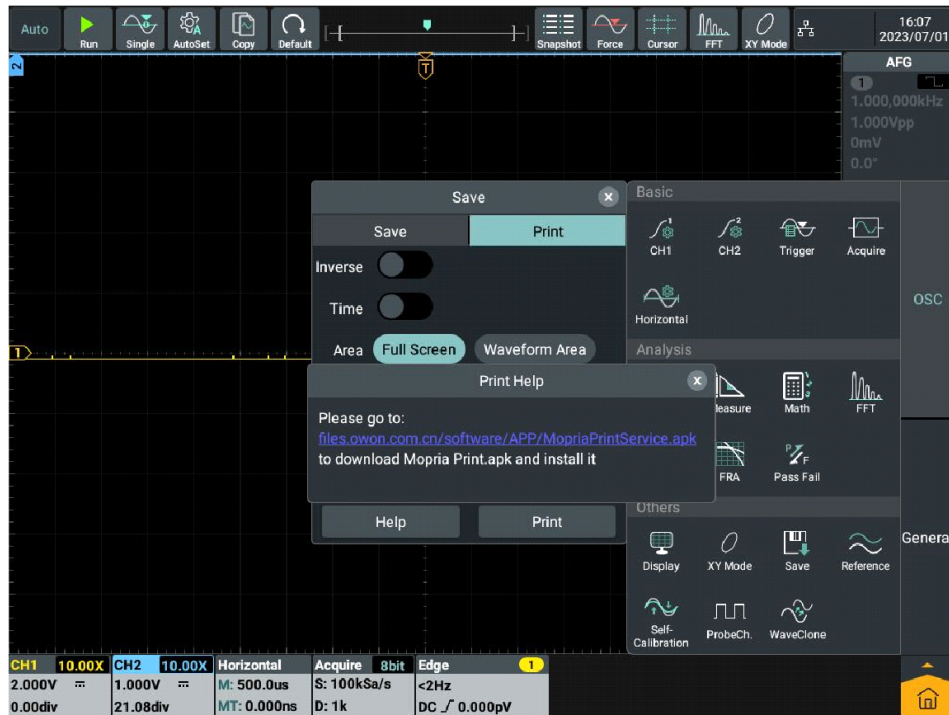
1、次の図に示すように、[保存]ボタンを押すか、メニュー ウィンドウをクリックして、印刷操作を開始します。

A : 「保存」メニューをクリックします。

B : 「印刷」をクリックします。

C : 「ヘルプ」ボタンをクリックすると、「ヘルプの印刷」ウィンドウが表示されます。

D : リンクをクリックして公式ウェブサイトに移動し、印刷アプリをインストールします。



2、公式ウェブサイトで、図1から図5に示す手順で印刷アプリをインストールします。

① 図 1 に示すように、「ダウンロード」をクリックしてインストール パッケージをダウンロードします。

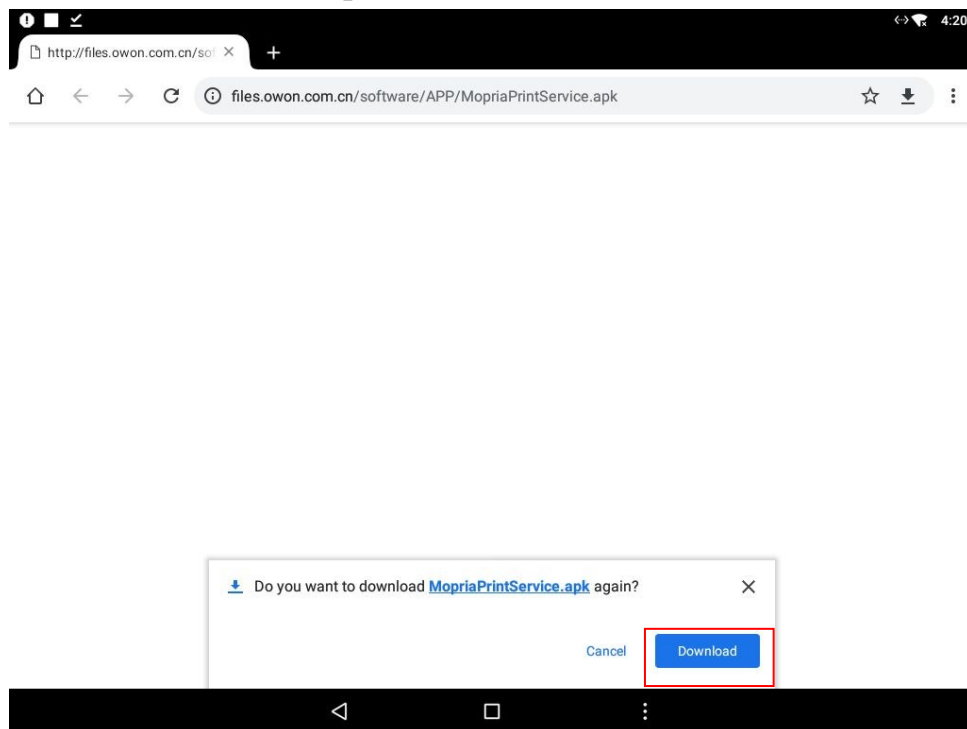


図1

② 図 2 に示すように、クリックしてインストール パッケージを開きます。

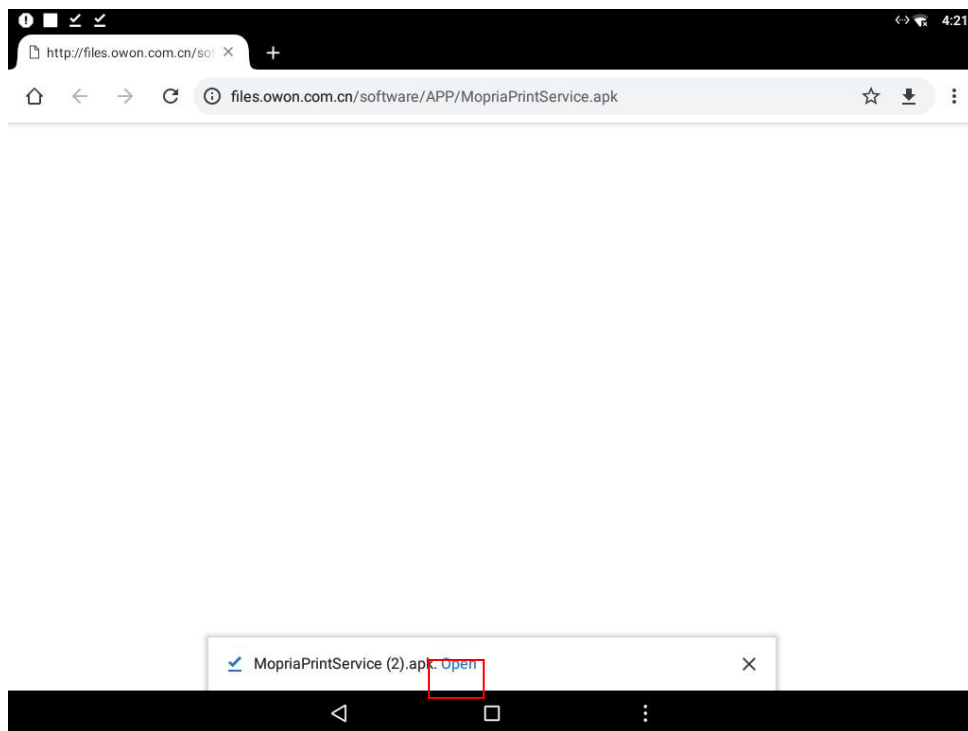


図2

③「インストール」をクリックすると、図 3 に示すように、印刷アプリのインストールが開始されます。

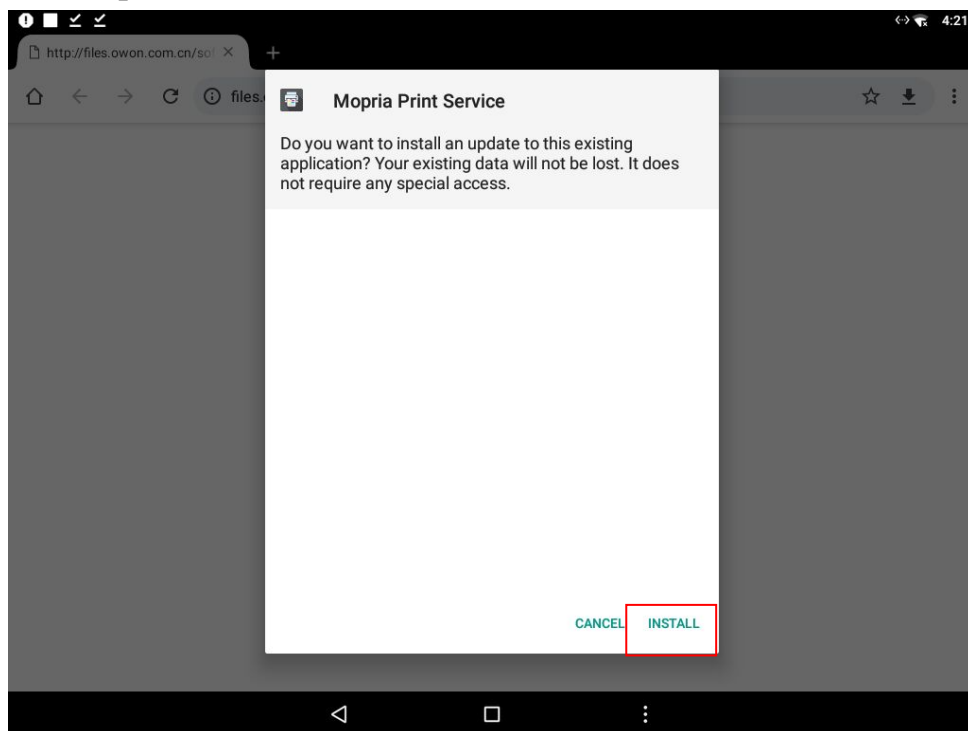


図3

④ソフトウェアのインストールが完了します（図4参照）。

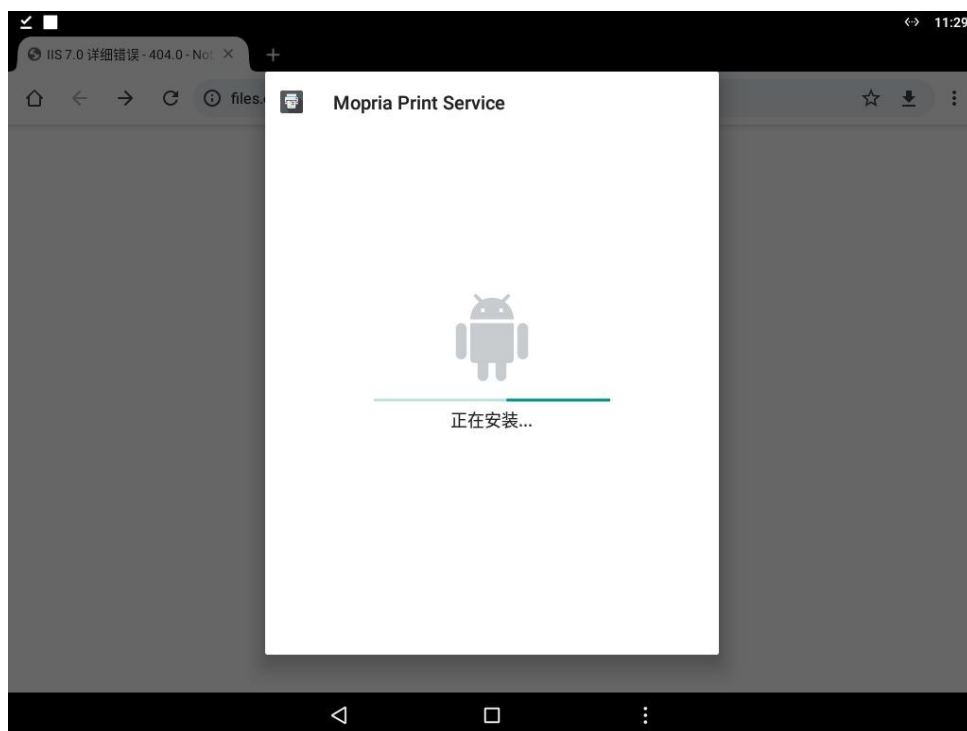


図4

⑤インストールが成功したら、「開く」をクリックすると印刷アプリが開きます。

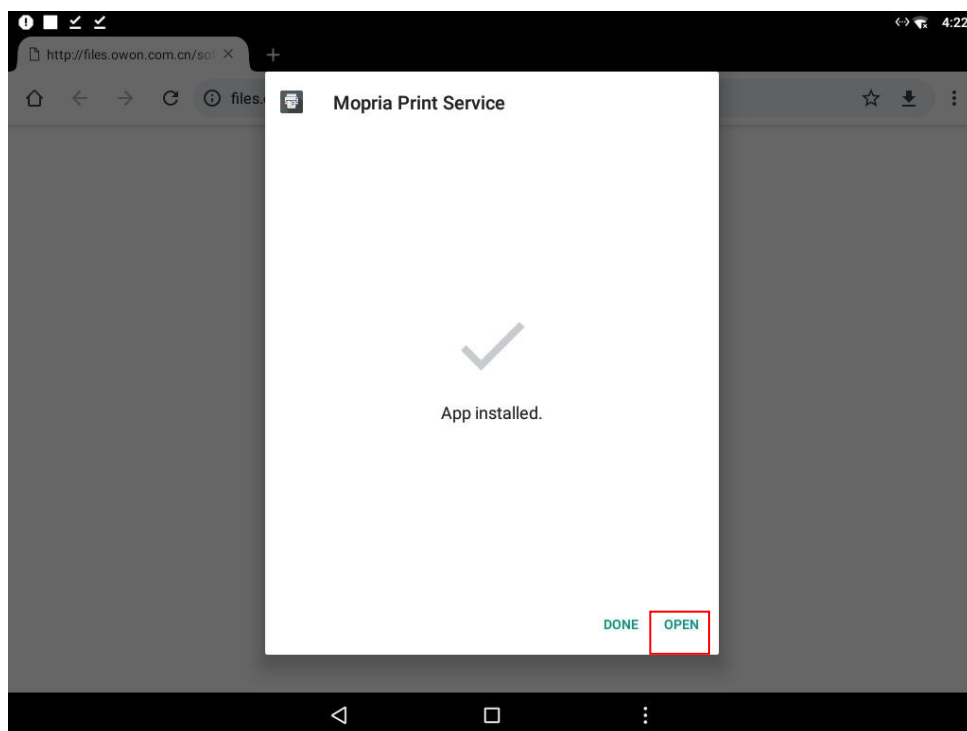


図5

3、図 6 に示すように、インストールされた印刷ソフトウェアを開きます。最後のページに移動し、ライセンス契約とプライバシー ポリシーに「同意する」にチェックを入れます。図 7 に示すように、[同意する] をクリックしてソフトウェアの使用を開始します。

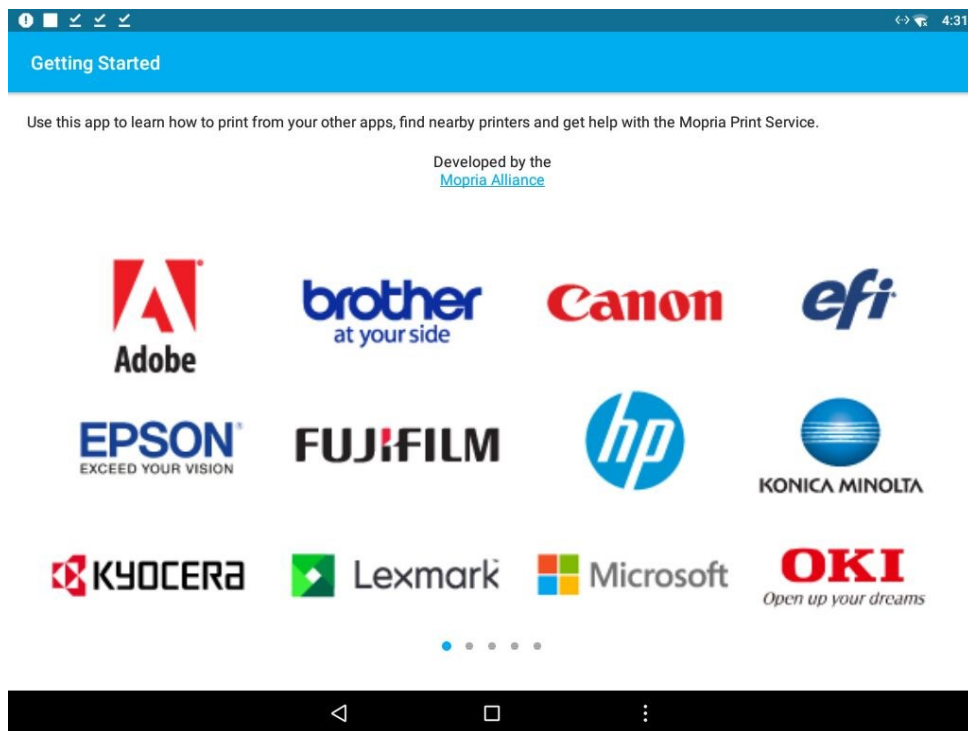


図6

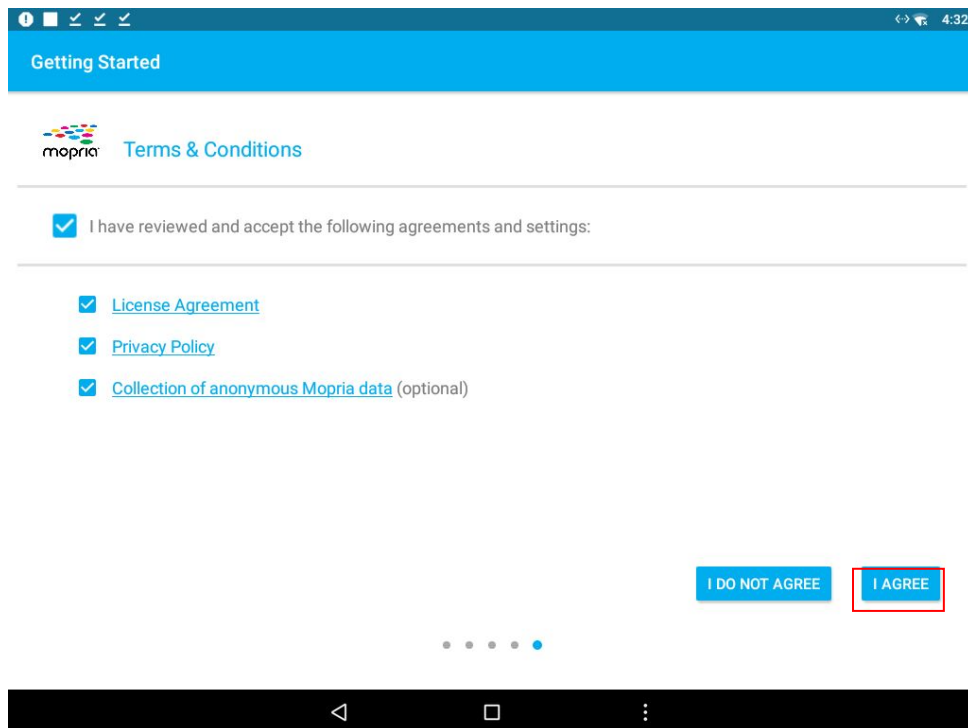


図7

4、印刷ソフトウェアのインターフェイスに入ったら、図 8 に示すように、[Wi-Fi を有効にして近くのプリンターを表示する] をクリックしてプリンターの Wi-Fi に接続します。図 9 に示すように、Wi-Fi 接続が成功します。



図8

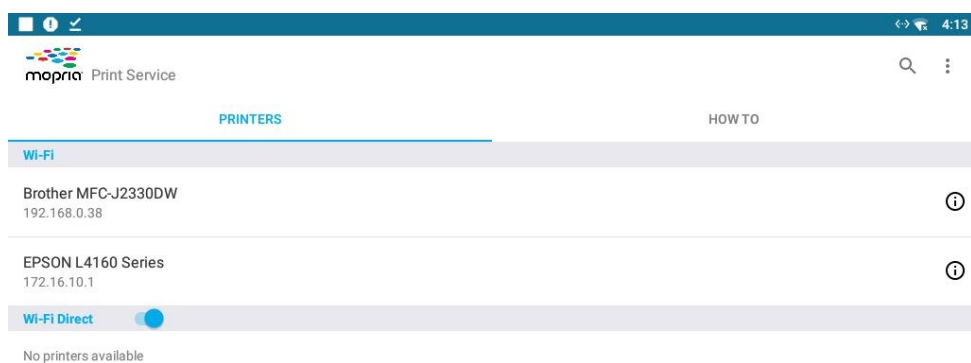
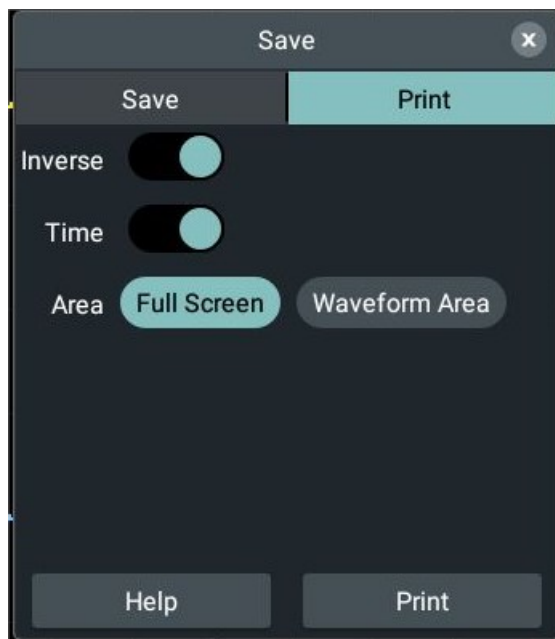
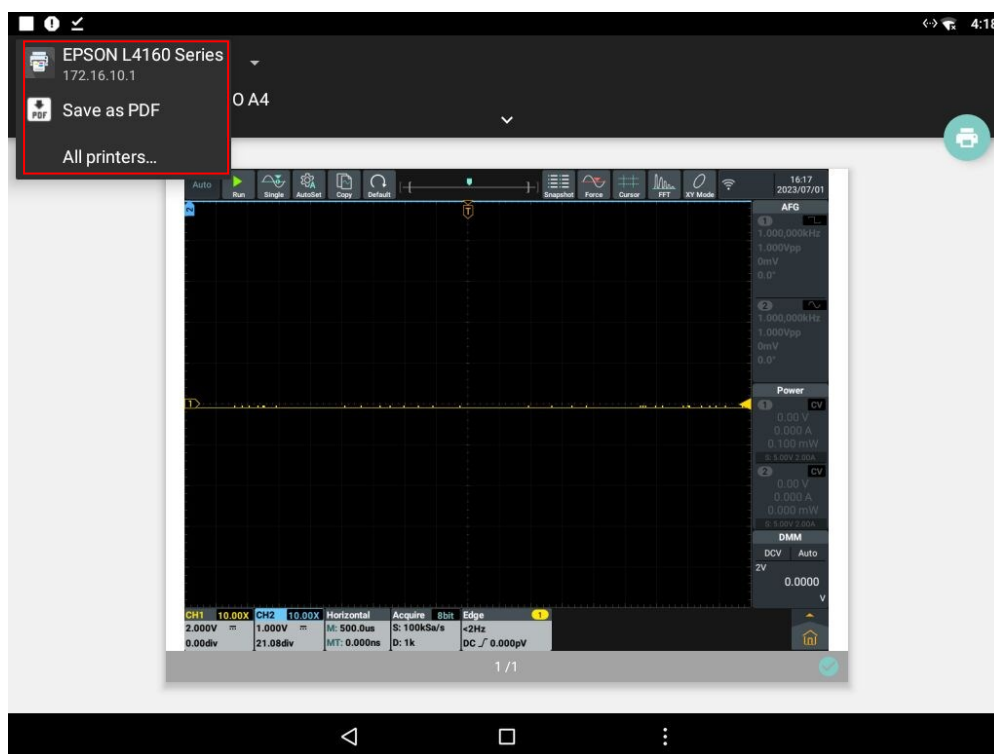


図9

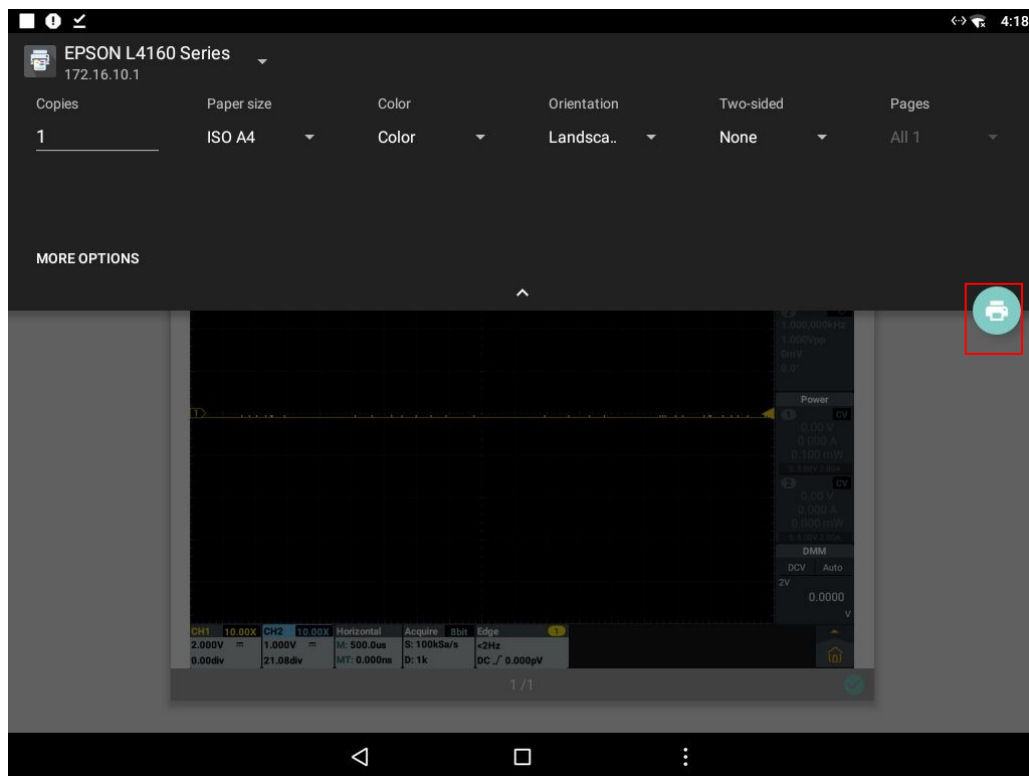
5、以下のメニューで印刷パラメータを設定します。クリックして反転を開くと、画像が白い背景で印刷されます。クリックして時間を開くと、画像に画像の特定の印刷時間が表示されます。印刷領域を選択します：全画面または波形領域。パラメータを設定した後、「印刷」をクリックします。下の図に示すように、印刷インターフェイスに入ります。



6、プリンターを機器に接続し、印刷パラメーターを設定した後、「印刷」をクリックすると、現在選択されている画面イメージが印刷されます。



7、プリンターをクリックして、部数、用紙サイズ、印刷色、反転印刷、印刷ページを設定します。以下に示すように、印刷アイコンをクリックして画像を印刷します。



注: 画像の印刷はネットワーク接続経由でのみ印刷できます。USB 接続は無効です。

USB フラッシュ ドライブの要件

システムがサポートする USB フラッシュ ドライブの形式: ファイル システムのタイプは FAT32 で、アロケーション ユニットのサイズは 4K を超えることはできません。大容量のUSBメモリに対応しています。USB フラッシュ ドライブが正常に使用できない場合は、上記の要件に従ってフォーマットして、もう一度試してください。USB メモリーをフォーマットするには、コンピューターの内蔵機能を使用してフォーマットする方法と、フォーマット ソフトウェアを使用してフォーマットする方法があります。(8G 以上の USB フラッシュドライブは 2 番目の方法でのみフォーマットできます)

システムが提供する機能を使用して USB ディスクをフォーマットします

1. USB ディスクをコンピュータに接続します。
2. [コンピュータ] - [管理] を右クリックして、コンピュータ管理インターフェイスに入ります。
3. [ディスクの管理] メニューをクリックすると、右側に USB ディスクに関する情報が赤いマーク 1 と 2 で表示されます。

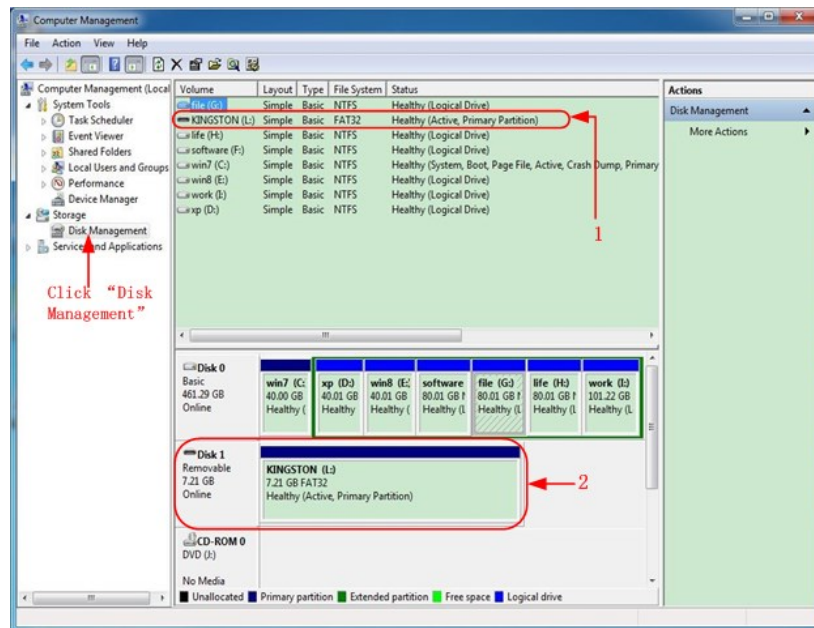


図 59: コンピュータのディスク管理

4. 1 または 2 の赤いマークの領域を右クリックし、[形式] を選択します。警告メッセージがポップアップ表示されますので、「はい」をクリックします。

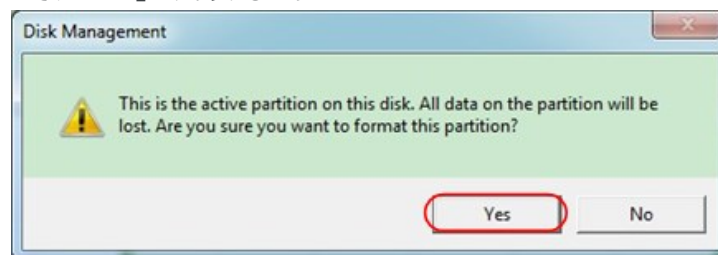


図 510: USB ディスクのフォーマットに関する警告

5. ファイルシステムを FAT32、アロケーションユニットサイズ 4096 に設定します。クイックフォーマットを実行するには、「クイックフォーマットを実行する」にチェックを入れます。[OK] をクリックし、警告メッセージで [はい] をクリックします。

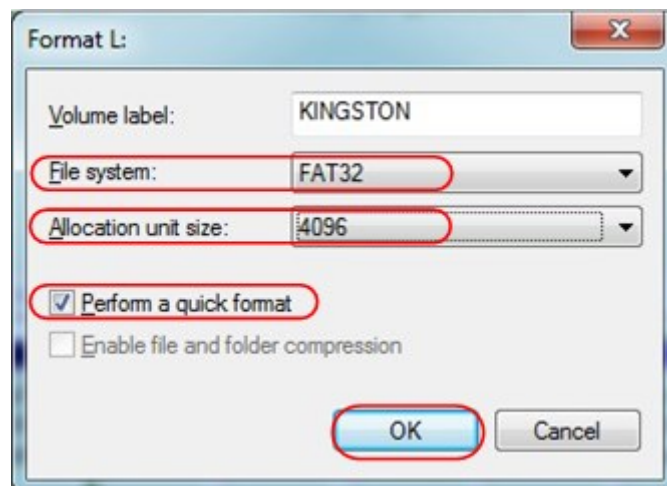


図 511: USB ディスクのフォーマット設定

6.フォーマット処理。

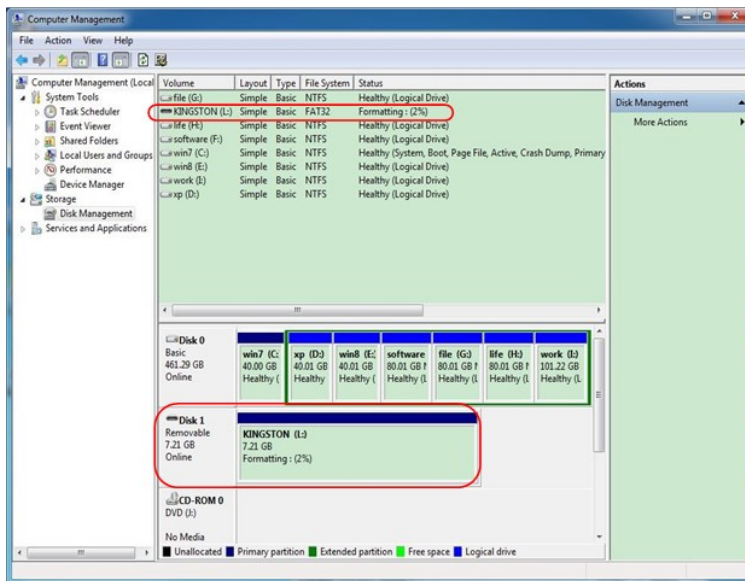


図 512:USB ディスクのフォーマット

7. フォーマット後、USB ディスクが FAT32、アロケーション ユニット サイズ 4096 であるかどうかを確認します。

Minitool Partition Wizardを使用してフォーマットします

ダウンロード

URL: <http://www.partitionwizard.com/free-partition-manager.html>

ヒント: 市場にはUSBディスクをフォーマットするためのツールが多数ありますが、ここではMinitool Partition Wizardを例に挙げてみましょう。

1. USB ディスクをコンピュータに接続します。
2. ソフトウェア Minitool Partition Wizard を開きます。
3. 左上のプルダウン メニューで [ディスクの再読み込み] をクリックするか、キーボードの F5 を押すと、USB ディスクに関する情報が右側に赤いマーク 1 と 2 で表示されます。

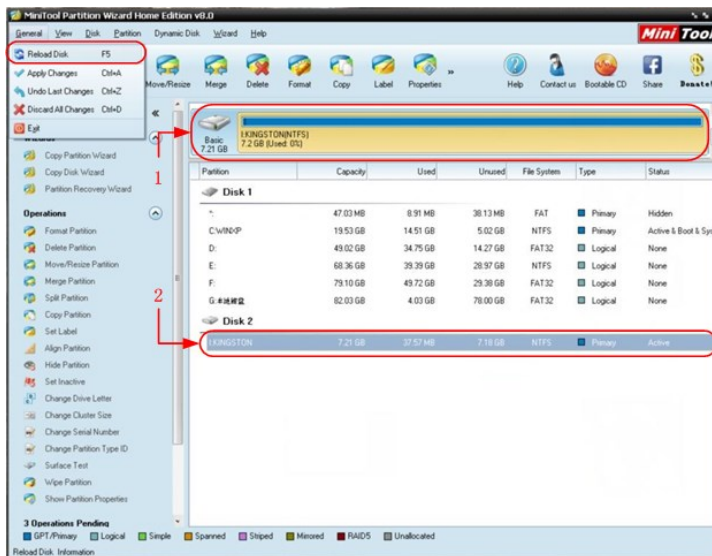


図 513:ディスクのリロード

4. 1 または 2 の赤いマークの領域を右クリックし、フォーマット を選択します。

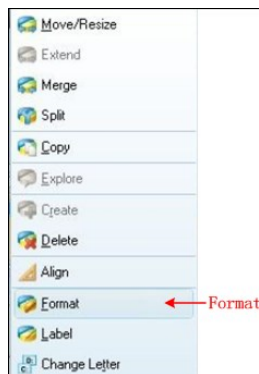


図 514: 形式の選択

5. ファイル システム FAT32、クラスタ サイズ 4096 を設定します。[OK] をクリックします。

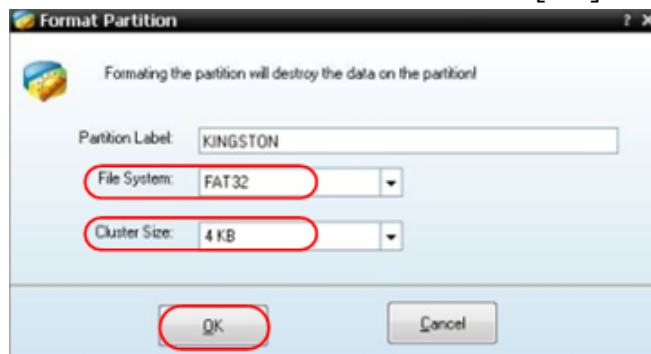


図 515:フォーマット設定

6. メニューの左上にある「適用」をクリックします。次に、ポップアップ警告で [はい] をクリックしてフォーマットを開始します。





図 516:設定の適用

7.フォーマット処理

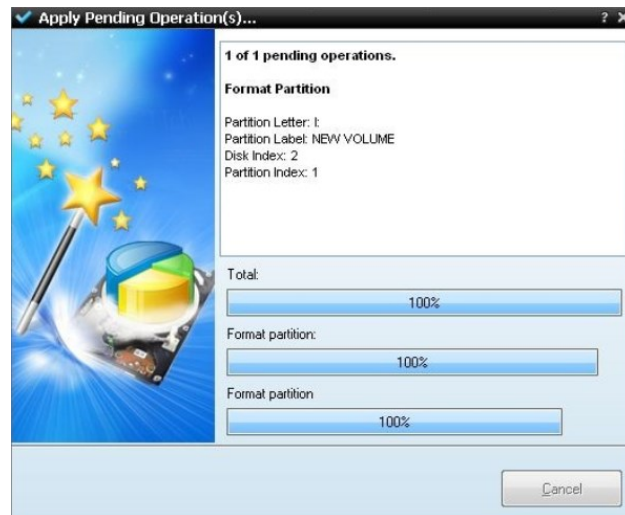


図 517:フォーマットプロセス

8. USB ディスクを正常にフォーマットします

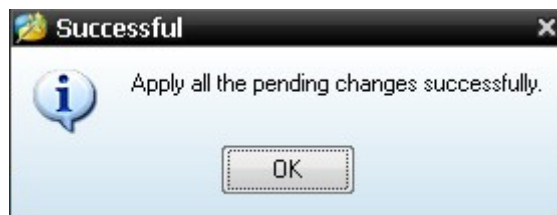


図 518: 正常にフォーマットされました

システム機能の設定方法

フロント パネルのオシロスコープ領域で設定キーを押します。これには、オシロスコープ モジュールと一般モジュールの機能メニュー ウィンドウの 2 つのモジュールが含まれます。

オシロスコープ

オシロスコープモジュールは、基本機能モジュール、解析機能モジュール、その他のモジュールで構成されています。

基本機能モジュールには、CH1、CH2、トリガー、コレクション、水平が含まれます。

CH1、CH2 ファンクションパラメータの設定については、28 ページの「垂直システムの設定方法」を参照してください。

トリガ機能のパラメータの設定については、35 ページの「トリガの設定方法」を参照してください。

収集機能パラメータの設定については、66 ページの「収集設定の方法」を参照してください。

水平機能パラメータの設定については、32 ページの「水平システムの設定方法」を参照してください。

分析機能モジュールには、カーソル、測定、波形計算、FFT および DIR、FRA、パス フェイルが含まれます。

カーソル機能のパラメータの設定については、67 ページの「カーソル測定の方法」を参照してください。

測定機能のパラメータの設定については、58 ページの「自動測定の方法」を参照してください。

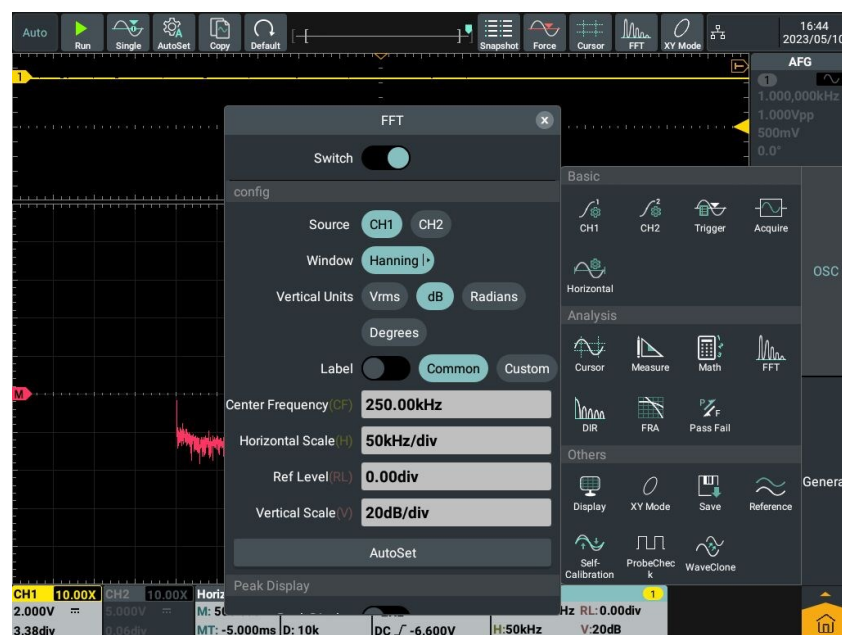
波形演算機能のパラメータの設定については、72 ページの「演算機能の実現方法」を参照してください。

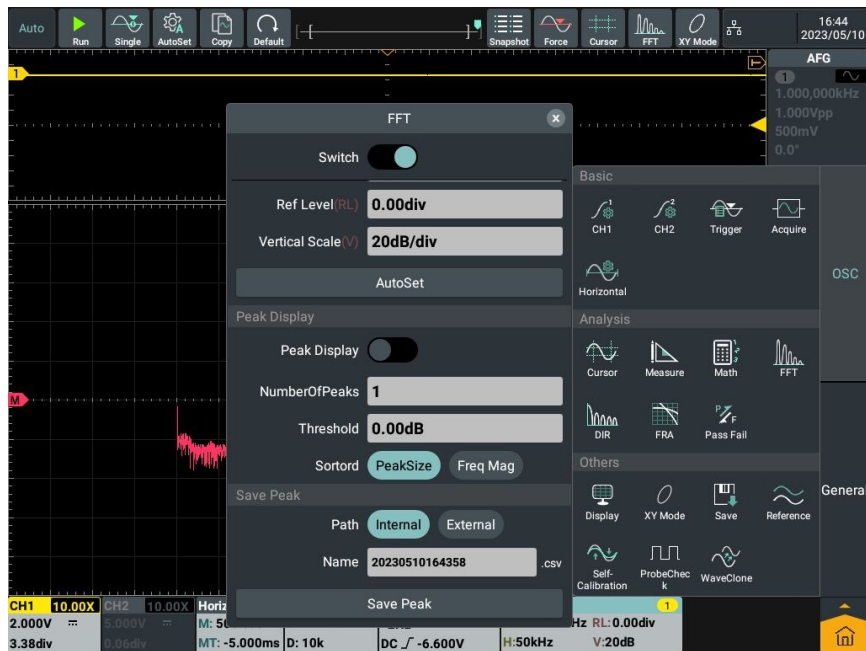
FFT設定のやり方

FFT は信号を成分周波数に分解し、オシロスコープはこれらの成分周波数を使用して信号周波数領域のグラフを表示します。これはオシロスコープの標準的な時間領域グラフに対応します。次に、これらの周波数をシステム クロック、オシロスコープ、電源などの既知のシステム周波数と一致させます。

本器の FFT 演算により、時間領域波形の 8192 データポイントを周波数領域信号に変換できます（収集の記録長は 10K ポイント以上に設定する必要があります）。そして、最終的な FFT スペクトルには、DC (0Hz) からナイキスト周波数までの 4096 ポイントが含まれています。

FFT 設定インターフェイスは次のとおりです。





FFT の操作手順は次のとおりです。

1. 画面右下のメインメニューウィンドウから解析モジュールの FFT をクリックします。
2. 画面に表示される FFT メニュー設定ウィンドウで [切り替え] をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。ピンク色の波形 M が画面に表示されます (画面上部の FFT ショートカット ソフトキーをクリックすることもできます)。
3. メニュー内の信号ソース CH1 をクリックします。
4. **Rectangle** メニューをクリックし、表示されたウィンドウから使用するウィンドウの種類を選択します。
5. メニューで [垂直単位] をクリックし、[Vrms]、[dB]、[ラジアン]、または [度] を選択します。
6. [ラベル] をクリックします。右側でスイッチ ラベルが強調表示されている場合、有効になります。共通ラベル タイプまたはカスタム ラベル タイプを選択できます。
7. 「中心周波数数値表示ボックス」をクリックし、必要な値を設定します。
8. [水平スケール数値表示ボックス] をクリックし、必要な値を設定します。
9. Ref Level Numeric Display Box をクリックし、必要な値を設定します。
10. [垂直スケール数値表示ボックス] をクリックし、必要な値を設定します。
11. AutoSet をクリックすると、FFT 表示で適切な波形を観察できます。
12. [ピーク表示] をクリックし、右側のスイッチ ラベルが強調表示されている場合は有効になります。画面の左上にピーク表示リストが表示されます。リストの数は、ピークの数としきい値によって決まります。波形の左上にピーク表示リストが表示されます。
13. NumberOfPeaks 数値表示ボックス をクリックし、必要な値を設定します。設定範囲は 0 ～ 5 です。

14. [しきい値数値表示ボックス] をクリックし、必要な値を設定します。しきい値の範囲は、現在の FFT ギアとオフセットに関連しています。
15. [Sortord] をクリックし、ソート タイプとして [PeakSize] または [Freq Mag] を選択します。
16. 「パス」をクリックし、保存パスを「内部」または「外部」から選択します。
17. [名前] [数値表示ボックス] をクリックし、必要な値を設定します。

FFTウィンドウを選択するには

■ FFT ウィンドウは 6 つあります。それぞれの周波数分解能と振幅精度の間にはトレードオフがあります。測定対象とソース信号の特性は、どのウィンドウを使用するかを決定するのに役立ちます。最適なウィンドウを選択するには、次のガイドラインに従ってください。

タイプ	特徴	ウィンドウ
矩形	周波数に関しては最良の解決策ですが、振幅に関しては最悪の解決策です。 非繰り返し信号の周波数スペクトルの測定やDC付近の周波数成分の測定に最適なタイプです。 以下の用途に使用することをお勧めします。 トランジェントまたはバーストでは、イベントの前後の信号レベルはほぼ等しくなります。 周波数が非常に近い等振幅の正弦波。 スペクトルが比較的ゆっくりと変化する広帯域のランダム ノイズ。	
ハニング	振幅に関しては良好ですが、周波数分解能はハニングより劣ります。 以下の用途に使用することをお勧めします。 正弦波、周期的、狭帯域のランダム ノイズ。 イベントの前後で信号レベルが大きく異なるトランジェントまたはバースト。	

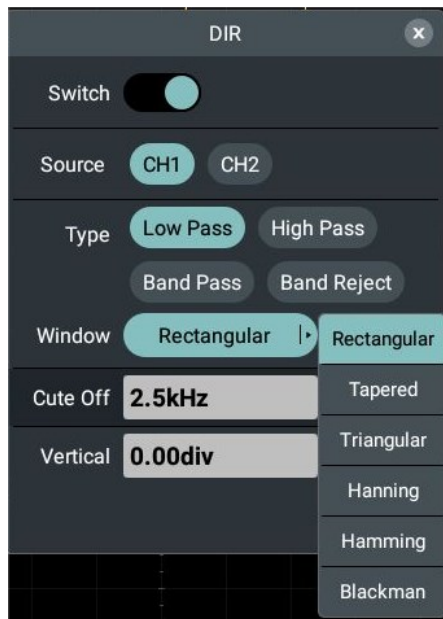
ハミング	振幅に関しては Rectangle よりも優れたソリューションであり、周波数に関しても優れています。ハニングよりも周波数分解能がわずかに優れています。 以下の用途に使用することをお勧めします。 正弦波、周期的、狭帯域のランダム ノイズ。 イベントの前後で信号レベルが大きく異なるトランジェントまたはバースト。	
Blackman	振幅に関しては最良の解決策ですが、周波数に関しては最悪の解決策です。 以下の用途に使用することをお勧めします。 高次高調波を見つけるための単一周波数波形。	
バートレット	バートレット ウィンドウは、三角ウィンドウの幅をわずかに狭くしたもので、両端の重みがゼロです。	
カイザー	Kaiser ウィンドウを使用する場合の周波数分解能は良好です。スペクトル漏れと振幅精度は両方とも良好です。 カイザー ウィンドウは、周波数が同じ値に非常に近いが、振幅が大きく異なる場合 (サイド ロープ レベルと形状係数が従来のガウス R BW に最も近い場合) に最適です。このウィンドウはランダム信号にも適しています。	

FFT使用時の注意点

複数の周波数の詳細には、振幅が大きく異なる場合でも、デフォルトの dB スケールを使用します。周波数を比較するには、dB スケールを使用します。DC 成分またはオフセットにより、FFT 波形の振幅値が不正確になる可能性があります。DC 成分を最小限に抑えるには、ソース信号で AC カップリングを選択します。反復イベントまたは単発イベントにおけるランダム ノイズとエイリアス成分を低減するには、オシロスコープの収集モードを平均に設定します。

ナイキスト周波数とは：ナイキスト周波数は、リアルタイム デジタル化オシロスコープがエイリアシングなしで取得できる最高の周波数です。この周波数はサンプルレートの半分です。ナイキスト周波数を超える周波数はサンプリングが不十分となり、エイリアシングが発生します。したがって、サンプリングされる周波数と測定される周波数との関係にさらに注意を払ってください。

DIR設定（デジタルフィルタリング）のやり方 デジタル フィルタリングは、ローパス、ハイパス、バンドパス、バンドリジェクト タイプをサポートしており、カットオフ周波数を設定することで信号内の特定の周波数をフィルタリングして除去できます。設定画面は以下のようになります。



1. 画面右下のメインメニューウィンドウから分析モジュールの DIR をクリックします。
2. 画面に表示される DIR メニュー設定ウィンドウで [切り替え] をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。ピンク色の波形 M が画面に表示されます。
3. 情報ソースメニューで CH1 または CH2 を選択します。
4. [タイプ] メニューで必要なフィルタを選択します。
5. [ウィンドウ] メニューで適切なウィンドウを選択します。
6. カットオフ周波数数値ウィンドウをクリックします。

フィルタタイプとしてローパスまたはハイパスが選択されている場合、メニューの下部で必要なカットオフ周波数を設定できます。

フィルタタイプとしてバンドパスまたはバンドリジェクトを選択すると、メニューの下部で必要な上限周波数制限または下限周波数制限を設定できます。

7. メニューの垂直位置をクリックし、数値入力ボックスを直接クリックして、設定する演算波形の垂直位置を入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、一般ノブを回して設定する演算波形の垂直位置を設定し、< > をクリックするか、



を押してカーソルを移動し、設定する桁を選択します。演算波形の電圧ギアは、現在のチャンネルの電圧ギアと同じです。

注: 低速スイープでは、デジタル フィルター機能は無効になります。

周波数応答解析の実施方法

周波数応答解析 (FRA) 機能は、内蔵信号発生器を制御して周波数範囲全体で正弦波をスキャンし、同時にテスト対象デバイスの入力と出力を測定します。ゲインと位相は各周波数で測

定され、周波数応答のボード線図にプロットされます。周波数応答解析が完了したら、グラフ上のマーカーを移動して、さまざまな周波数ポイントで測定されたゲインと位相の値を確認できます。ゲイングラフと位相グラフのスケールとオフセット設定を調整することもできます。

注：信号の干渉が深刻な場合は、周波数応答解析を実行する前に収集モードとして平均値取得を設定することをお勧めします。平均周波数は 4 または 16 のみを選択して、周波数応答解析を実行できます。

画面右下のメインメニューウィンドウから分析モジュールの FRA をクリックします。

メニューの説明は以下のとおりです。

メニュー	説明
スイッチ	FRA機能を有効にします。有効にすると、FRA スケールとボード線図が画面に表示されます。
分析を開始する	周波数応答解析を操作します。 周波数掃引プロセス中に表示される情報：周波数、ゲイン、および位相。
ポイント/10倍	ポイントは 10 倍の頻度ごとに表示されます。範囲は 10 ～ 100、デフォルト値は 10 です。
開始周波数	スイープ周波数の開始値を 10Hz ～ 25MHz の範囲で設定します (デフォルト値は 10Hz)。
終了周波数	スイープ周波数のストップ値を 10Hz ～ 25MHz の範囲で設定します (デフォルト値は 25MHz)。 注：「終了周波数」の値は「開始周波数」の値より大きく設定してください。
振幅	さまざまな周波数範囲の電圧振幅を設定します。 注：振幅の範囲は 2mV ～ 6V です。
ムーブマーカー	符号を移動すると、測定されたゲインと位相の値が表示されます。
ゲインスケール	振幅周波数曲線のゲインスケール値を 5.0dB/div ～ 50.0dB/div の範囲で調整します。
ゲインオフセット	振幅周波数曲線のオフセット位置を -250.0dB ～ 250.0dB の範囲で調整します。
位相スケール	位相周波数曲線の位相スケール値を 5.0°/div ～ 90.0°/div の範囲で調整します。
位相オフセット	位相周波数曲線のオフセット位置を -180.0° ～ 180.0° の範囲で調整します。
オートスケール	生成された振幅周波数曲線に基づいて、ゲインスケールと位相スケールを適切な値に自動的に設定します。これにより、波形が最大のプロット領域を占め、観察しやすくなります。
CSVエクスポート	保存されたファイルは *.csv としてエクスポートされます。

接続図	FRA機能を使用する前に、適切なループ接続を行う必要があります。「配線図」をクリックすると、ポップアップ ウィンドウに FRA 機能を備えた回路配線図が表示されます。ポップアップ ウィンドウの外側の任意の場所をクリックして、配線図ウィンドウを閉じます。
-----	--

周波数応答解析を実行するには、次の手順に従って操作します。

1. 内蔵信号発生器の出力端を被試験デバイスに接続し、オシロスコープの入力チャンネル CH1 と CH2 をそれぞれデバイスの入力端と出力端に接続します。
2. 画面右下のメインメニューウィンドウから分析モジュールの FRA をクリックします。
3. 画面に表示された FRA メニュー設定ウィンドウで [切り替え] をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。
4. FRA メニュー設定ウィンドウのメニューをクリックし、関連するパラメータを設定します。
5. FRA メニュー設定ウィンドウの「解析開始」をクリックして、周波数応答解析を実行します。

FRA分析中



FRA分析の終了



テスト設定に合格する方法

メニュー	設定	説明	
スイッチ		合否測定機能を開閉します。	
操作する		コントロール操作スイッチ。	
構成	ソース	CH1	CH1 または CH2 ソースを選択します。

		CH2	
	カテゴリー	合格 失敗	合格セットまたは不合格セットのタイプを選択します。 合格: 測定された信号は設定されたルールに準拠しています。 不合格: 測定された信号が設定されたルールに準拠していません。
	出力停止		OutputStopped 関数を開くか閉じます。有効にすると、設定されたルールが満たされるとすぐに停止します。
	ベル		ベル機能を開閉します。有効にすると、設定が満たされたときにベルが鳴ります。
	メッセージ画面		合格/不合格メッセージ表示ナビゲート ウィンドウを開閉します。
マスクルール	水平方向 処分しました		数値入力ボックスをクリックして、必要な水平方向の値を設定します。
	垂直方向 処分しました		数値入力ボックスをクリックして、必要な垂直方向の値を設定します。
	ルールの作成		クリックすると、条件をテストルールとして設定します。
マスクの保存と読み取り	0 ヌル ... 7 ヌル		必要なテストルールに従って、8つのグループテストルールを設定できます。 ノート: Null: 空であることを示し、ルールは作成されません。 ルール: ルールが作成されたことを示します。
	保存		をクリックして、設定したテスト ルールを保存します。
	名前の変更		要件に従ってルールの名前を変更します。
	出力		クリックすると、保存されたテスト ルールが印刷されます。

合格/不合格:

Pass/Fail: チャンネルの入力信号が規定内かどうかを検出します。範囲外の場合は失敗です。それ以外の場合はパスです。構成可能な内蔵出力ポートを介して障害を出力したり、信号を渡

したりすることができます。

合否テストを実行するには、次の手順に従います。

1. 画面右下のメインメニューウィンドウの分析モジュールで「Pass Fail」をクリックします。
2. 画面表示パステストメニューの設定ウィンドウで、右側のスイッチラベルが強調表示されている場合は有効です。
3. 構成: 構成メニューで、出力タイプを合格または失敗に設定します。出力モードを OutputStopped または Bell を開くか設定します。メッセージ表示情報を開くかどうかを設定します。
4. マスクルール: マスクルールメニューでソースを選択し、水平配置または垂直配置で数値入力ボックスをクリックし、水平値または垂直値を設定し、クリックしてルールを作成します。
5. 操作: 「操作」をクリックすると、右側のスイッチラベルが強調表示され、有効になります。
6. マスクの保存と読み取り: 画面の下部で [保存] を選択すると、後で必要になったときにすぐに出力を呼び出すことができます。メニューの [出力] をクリックして、保存したルールを出力することもできます。

注記:

1. パス/フェイルがオンの場合、XY モードまたは FFT が開き、パス/フェイルが閉じます。XY または FFT モードでは、パス/フェイル機能メニューが灰色になり、使用できません。
2. 工場出荷時の設定では、自動範囲、合格/不合格は閉じられます。
3. 検出プロセス中は、信号ソースを変更することはできず、出力の停止、呼び出し、ルールの作成、保存、および読み取りの操作を実行することはできません。情報表示とスイッチ操作のみ可能です。
4. 停止状態では、データを比較しません。実行を継続している間、パス フェイルの合計が加算されます。0 から始まりません。

その他の機能モジュールには、表示、XY モード、保存、基準波形、自己校正、プローブ チェック、および波形クローンが含まれます。

表示機能パラメータの設定については、74 ページの「表示方式の設定方法」を参照してください。

XY モード機能のパラメータの設定については、76 ページの「XY モードの設定方法」を参照してください。

セーブ機能のパラメータ設定については、77 ページの「セーブ方法」を参照してください。

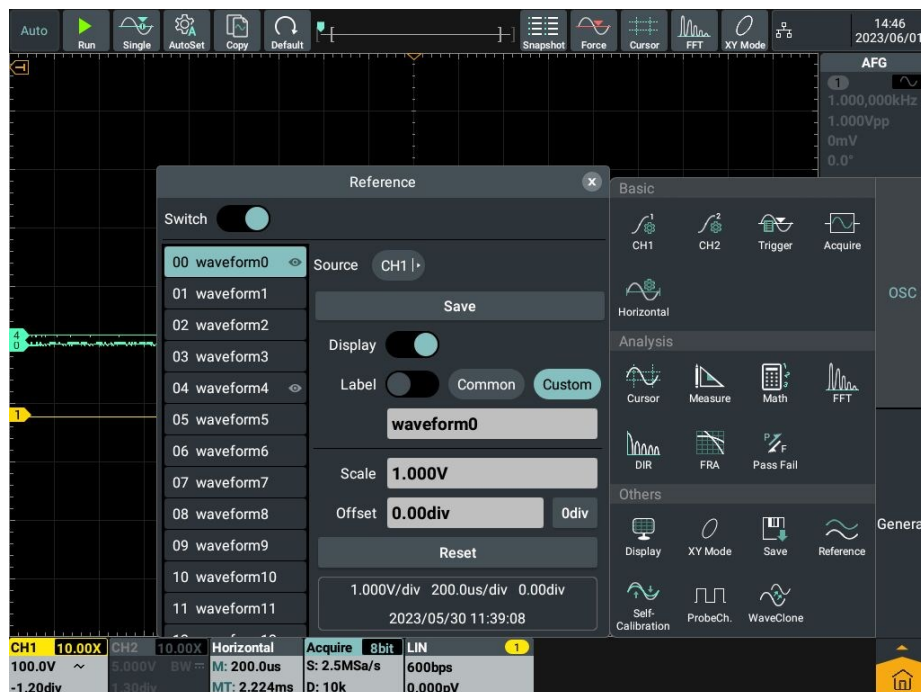
セルフキャリブレーション機能のパラメータ設定については、14 ページの「セルフキャリブレーションの実施方法」を参照してください。

基準波形の設定方法

基準波形を 100 個本体に保存でき、電流波形と同時に表示できます。保存された波形は呼び

出し後に調整することはできません。

基準波形の設定インターフェースは以下のとおりです。



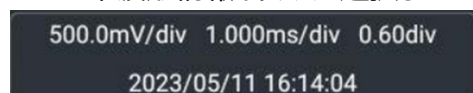
CH1 チャンネルの波形を波形 0 に保存するには、次の手順に従って操作します。

1. CH1 チャンネルを開きます。
2. 画面右下のメインメニューウィンドウから「他のモジュールの参照」をクリックします。
3. 画面に表示される「基準波形メニュー設定」ウィンドウで「切り替え」をクリックします。スイッチのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。
4. 基準波形リストから「00波形0」をクリックします。
5. 「信号ソース」メニューで「CH1」をクリックして強調表示します。
6. メニューの「保存」ソフトキーをクリックすると、波形がオシロスコープの内部メモリに保存されます。波形名をカスタマイズしたり、デフォルトで波形 0 として保存したりすることができます。
7. スwitchのラベルが右側で強調表示されている場合、それは有効になっています。基準波形リストから選択した基準波形の名前の後ろにラベルがあり、選択した基準波形が画面に表示され、基準波形情報ボックスの右下に波形名と関連情報が表示されます。表示スイッチを閉じるとラベルが消え、それに伴い画面に表示されていた基準波形も非表示になります。
8. メニューのラベルのソフトキーをクリックして、共通タイプまたはカスタムタイプを選択します。共通タイプを選択すると、31種類のラベルが選択できます。カスタムタイプを選択した場合、下の入力ボックスをクリックして必要なラベルを入力できます。この機能は、基準波形の名前を変更するために同期されます。
9. 電圧ギアの値入力ボックスをクリックして、保存された波形電圧の希望の値を設定します。
10. 垂直位置の値入力ボックスをクリックして、メモリ波形の希望の垂直位置を設定します。

0div をクリックすると、すぐにゼロに戻すことができます。

11. [リセット] ソフトキーをクリックして、基準波形の電圧ギアと垂直位置を、情報ボックスに表示されているギアと位置にリセットします。

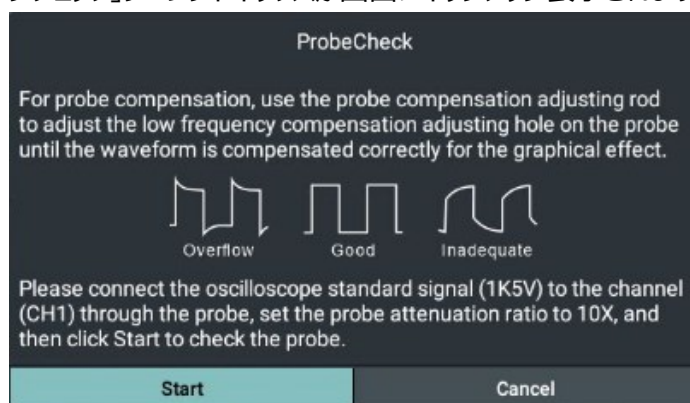
12. 基準波形情報ボックス: 選択した基準波形が表示されます。



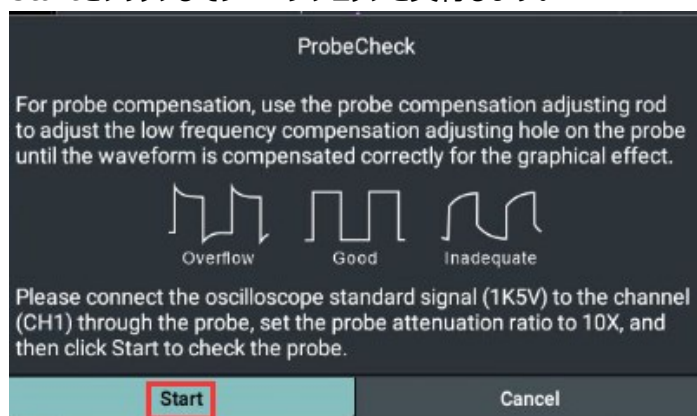
注: 現在、基準波形は CH1、CH2、Math、FFT モードで波形を保存できます。

プローブチェックのやり方

画面右下のメインメニューウィンドウから「他のモジュールのプローブチェック」をクリックすると、「プローブチェック」プロンプトボックスが画面にポップアップ表示されます。



Startをクリックしてプローブチェックを実行します。



プローブのチェックが完了すると、チェック結果が画面に表示され、[終了]をクリックします。補正結果が過小補正または過補正となった場合の具体的な操作方法は、12 ページの「プローブ補正の実行方法」を参照してください。



波形を複製して復元する方法

画面右下のメインメニューウィンドウから「他のモジュールの波形クローン」をクリックします。

波形クローン機能は、画面上のタイムカーソル範囲内の1チャンネルまたは2チャンネルの波形をクローン波形のグループとしてクローンし、信号の出力波形として内部ストレージに保存、またはシグナルジェネレーターに直接クローンすることができます。発生器。合計 4 つのクローン波形を機器の内部メモリに保存できます。

波形クローン メニューの説明を次の表に示します。

メニュー	設定	説明
スイッチ		波形クローン機能を有効/無効にします。
ライン	X1	General ノブを回して X1 カーソル行を移動します
	×2	General ノブを回して X2 カーソル線を移動します
	X1&X2	X1 と X2 の間の距離をロックし、一般ノブを回して 2 つのカーソル線を同時に移動します
	全画面表示	選択した波形の情報が画面左下に表示されます。
		Length Time Frequency WaveClone: Dots:4000 ΔX:8.000ms 1/ΔX:125.0Hz 注: メッセージに「out of limits」と表示されたり、画面に「波形ポイントが限界を超えています」と表示された場合は、選択した範囲がポイント制限を超えていることを示します。Acquire キーを押して、下のメニューで Record Length を選択し、より小さい値に設定します。

波出力	CSO AFG CH1 CH2 → CH1 ヌル	信号源モードを選択します。 信号源はチャンネルの波形であり、信号発生器 CH1 の出力に使用されます。右側の CH1 メニューでは、クローンする波形を指定できます。
	CH1 CH2 → CH2 ヌル	信号源はチャンネルの波形であり、信号発生器 CH2 の出力に使用されます。右側の CH2 メニューでは、クローンする波形を指定できます。
	クローン	信号源は信号発生器 CH1 と CH2 の出力に使用される 2 チャンネルの波形です。クローンする波形は信号源 CH1、CH2 メニューで指定できます。 画面上のカーソル線で選択した波形を複製し、ローカルの AG 信号源から直接出力します。
保存&出力	0 波形0 1 波形1 2 波形2 3 波形3	ターゲット波形メモリ (waveform0 ~ waveform3、名前はカスタマイズ可能)。
	保存	画面上のカーソル線で選択した波形を内部メモリの 4 つの対象波形の 1 つに保存します。左側のターゲット波形リストからターゲットを選択すると、そのターゲットの情報がクローン波形の下部に表示され、現在のターゲットに波形があるかどうか、および波形の信号ソースモードが示されます。
	名前の変更	必要に応じて、ターゲット波形の名前を変更します。
	出力	左側で選択したターゲットに保存されている波形を出力します。

カーソル行で選択したクローン波形を素早く出力する方法

- (1) 画面右下のメインメニューウィンドウから他のモジュールの Wave Clone をクリックします。
- (2) 「スイッチ」をクリックして有効にします。
- (3) Line メニューからカーソル行を選択し、移動して波形範囲を選択します。
- (4) 波形出力の左側にある OSC メニューから、出力する信号ソース CH1/CH2/NULL を選択します (NULL を選択すると、このチャンネルから出力されません)。
- (5) 右側の AFG メニューから信号ソース チャンネルの Probe Check を選択します。
- (6) メニューの「クローン」をクリックします。

カーソル線の具体的な操作については、52 ページの「カーソル測定の方法」を参照してください。

クローン化された波形を保存します。

-
- (1) 画面右下のメインメニューウィンドウから他のモジュールのWave Cloneをクリックします。
 - (2) 「スイッチ」をクリックして有効にします。
 - (3) 保存&出力対象メニューで保存対象項目を保存します。
 - (4) メニューの [保存] をクリックするか、必要に応じて [名前の変更] をクリックし、入力ソフトウェアで新しいターゲット名を入力し、[保存] をクリックします。ターゲットは新しい名前でもターゲットメニューに表示されます。

クローン波形を出力:

- (1) 画面右下のメインメニューウィンドウから他のモジュールのWave Cloneをクリックします。
- (2) 「スイッチ」をクリックして有効にします。
- (3) 保存 & 出力対象メニューから対象を選択します。
- (4) メニューの「出力」をクリックします。

ユニバーサル

一般モジュールは、ネットワーク、デフォルト、概要、教育モデル、構成、およびハードウェア検出で構成されます。

ネットワーク設定のやり方

LANインターフェースまたはWi-Fiモジュールを使用してネットワーク設定を行います。LAN インターフェースを使用する場合は、ネットワーク ケーブルを機器背面の LAN インターフェースに直接挿入して、ネットワーク接続を完了します。WiFi モジュールを使用してネットワークに接続する場合は、外部 WiFi モジュールを挿入し、フロント パネルの Android システム領域でホーム キーを押し、[設定] をクリックして設定インターフェイスに入り、[WLAN スイッチ] をクリックして有効にし、ネットワーク自動的に接続されます。初めて WiFi に接続する場合は、WiFi アカウントをクリックして選択し、アカウントをクリックして WiFi パスワードを入力してネットワークに接続します。

Network		Network	
LAN		LAN	
IP address	192.168.0.194	No Connection	
Subnet mask	255.255.252.0		
Gateway	192.168.1.254		
Phy address	F6:25:30:06:C1:6B		
WIFI		WIFI	
No Connection		IP address	192.168.0.196
		Subnet mask	255.255.252.0
		Gateway	192.168.1.254
		Phy address	00:13:EF:F7:59:49

デフォルト

工場出荷時の設定を復元します。工場出荷時のデフォルト状態に戻すには、「デフォルト」ソフトキーをクリックし、表示された工場出荷時の設定で「OK」をクリックします。必要がない場合は、「キャンセル」をクリックします。

About

これは「アプリケーションについて」と「機器について」で構成されています。前者は、機器の最新バージョンを表示します。後者は、機器の製品モデル、シリアル番号、システムバージョンを表示します。

指導モデル

この教育モデルは主に学校教育に適用されます。[モデルを指導] をクリックすると、画面にパスワード入力ボックスが表示されます。パスワードを入力し、「教育モードに入る」をクリックして教育モデルに入ります。ティーチングモデルでは自動測定、自動設定、カーソル機能は使用できません。その他の機能については、機器の操作を参照してください。「教育モデル」をクリックし、パスワードを入力して「教育モデルの終了」をクリックします。

構成

機器のその他の補助システム機能を設定します。

この機能は主に、機器内のすべての値の表示形式を設定し、信号源と電源の入力ボックス モードを設定するために使用されます。

同期出力の設定

同期出力は通常、トリガ信号や測定結果を他のデバイスやシステムと同期させ、より正確かつ包括的な測定、分析、制御を行うために使用されます。この機器の同期出力の出力タイプはトリガ

ー出力とパス/フェイルであり、ユーザーがトリガーと測定プロセスの有効性をより適切に制御および分析するのに役立ちます。

トリガー出力：同期出力トリガー信号、つまり同期出力のトリガー出力により、機器は内部トリガー信号を他のデバイスに出力して、測定または記録操作を開始するように制御できます。

Pass/Fail：入力信号が事前に定義された上限および下限を通過するかどうかを検出および判定します。

表示形式を設定する

これは主に、機器内のすべての値の表示形式を設定するために使用されます。

小数点またはカンマとして小数点記号を表示するには、「小数点記号」をクリックします。

千の区切りをクリックして、カンマ（小数点、小数点記号の対象）または千の区切り文字の間にスペースを設定します。

注：シンボルタイプが現在の機器と異なる場合、「設定を有効にするためにアプリケーションを再起動しますか?」というプロンプトボックスが表示されます。ポップアップ表示されます。「OK」をクリックしてアプリケーションを再起動し、構成を有効にします。

入力ボックスモードの設定

信号源またはパワーパラメータ設定モードでは、入力モードをステップ入力またはキーパッドに設定できます。

ステップ入力モードでは、パラメータ入力ボックスをクリックしてステップ入力モードをポップアップ表示し、+ または - をクリックしてカーソル位置の値を増減し、< > をクリックして値のカーソル位置を移動します。ステップ入力モードで、パラメータ入力ボックスをダブルクリックしてキーパッド入力モードに切り替えます。

キーパッド入力モードでは、必要に応じてキーパッドに値を入力し、パラメータの単位を選択して値の入力を確認します。

基礎設定

ウィンドウ時間：ウィンドウの表示時間を設定します。値を設定できます。Close、5s、10s、15s、20s、25s、30s。設定した時間が経過すると、ポップアップウィンドウが自動的に閉じます。

ブザー：クリックすると開閉音が鳴ります。オープン後はスチル操作やクリック操作、パネル操作を音声で案内します。

操作ロック：クリックしてタッチ設定とパネル操作を開閉します。開いた後、ロックを解除するには実行/停止ボタンを3回押す必要があります。

ハードウェアの検出

この機能は主に機器の自己検査に使用されます。画面検出とキー検出は、画面に明るい点や悪い点があるかどうか、間違ったキー、欠落したキー、または逆のキーがあるかどうかを検出するために使用されます。楽器のキーを押します。

実行キーの使い方

実行キーには、自動設定、実行/停止、単一、コピーがあります。

自動設定:

各種制御値を自動設定し、観察に適した表示波形を生成します。Auto Set キーを押すと、オシロスコープが信号を自動的に迅速に検出します。

自動設定の機能項目は下表のとおりです。

機能項目	設定
垂直カップリング	DC (チャンネル結合は閉じたまま)
チャンネルスイッチ	信号のオープンまたはクローズ (チャンネルスイッチは閉じたまま)
垂直ギア	適切なギアに調整する
チャンネル帯域幅	現在
水平方向の変位	中央、または左または右の 2 つの正方形
水平歯車	適切なギアに調整する
トリガータイプ	角
トリガー信号源	CH1またはCH2
トリガーカップリング	直流
トリガースロープ	現在
トリガーレベル	波形の 50% で
トリガーモード	自動
ディスプレイモード	YT
算数	オフ
FFT	オフ
波形増幅	出口
テストに合格する	オフ

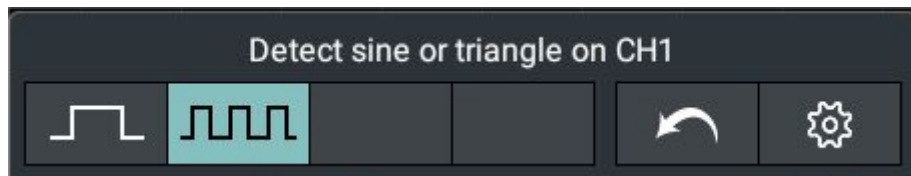
オートセット判定波形の種類

正弦波またはランプ波、方形波またはパルス波、DCレベル、ソース不明の4種類があります。

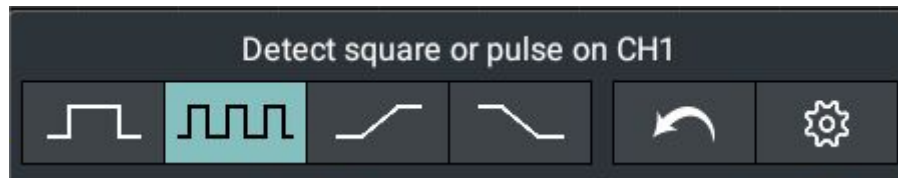
波形タイプのプロンプトが画面に表示され、対応する下部メニューが表示されます。

メニュー表示:

正弦波: 信号周期、複数周期、オートセットのキャンセル、補助メニューセット。



方形波またはパルス波：信号周期、複数周期、立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジ、オートセットのキャンセル、補助メニューセット。



DCレベル：オートセットのキャンセル、補助メニューセット。

ソース不明：オートセット、補助メニューセットをキャンセルします。



名詞の部分的な説明:

信号周期：1～2波形周期を表示します。

マルチ周期：複数の波形周期を表示します。

Risingedge:Separate は方形波の立ち上がりエッジを表示します。

立ち下がりエッジ：方形波の立ち下がりエッジを表示します。

オートセットをキャンセル：最後のメニューと信号に関する情報を返します。

補助メニューセット: クリックすると、チャンネルスイッチホールドやチャンネルカップリングホールドなどの補助メニューシステムに入ります。

チャンネル スイッチ ホールド: チャンネル スイッチ ホールド機能を開くか閉じるかを選択します。チャンネル スイッチ ホールドが開いている場合、オートセットを実行すると 2 つのアナログ チャンネル CH1 または CH2 が検出されます。チャンネル ソースが検出されない場合は、チャンネルが閉じられます。チャンネルソースを検出すると、表示する最適なギアが調整されます。オープンチャンネルスイッチを保持すると、信号チャンネルは閉じられず、オープンチャンネルを検出するだけでオートセット操作が実行されます。

チャンネルカップリングホールド: チャンネルカップリングホールド機能を開くか閉じるかを選択します。チャンネルカップリングホールド機能が開いている場合、オートセット操作を実行し、チャンネルカップリング設定は変更されません。チャンネル結合ホールド機能を閉じると、チャンネル結合のデフォルトは DC 結合になります。



ノート： 自動波形設定が適用される場合、測定信号の周波数と振幅はそれぞれ 20Hz と 5mv 以上でなければなりません。条件を満たさない場合、自動波形設定が無効になる可能性があります。

実行/停止： 波形取得を実行および停止します。

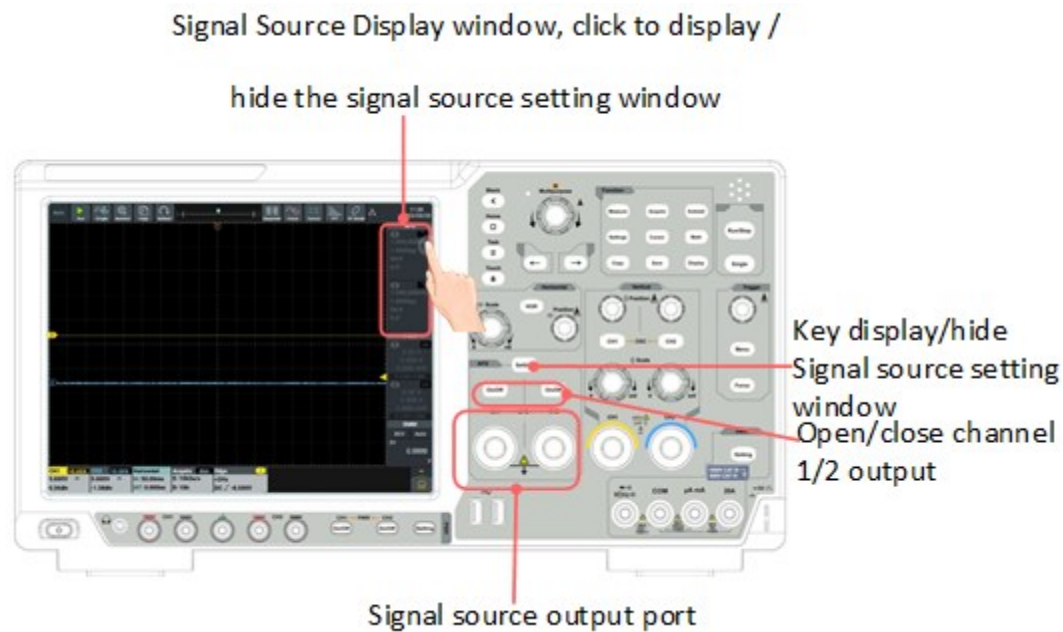
注： 停止状態では、波形の垂直ギアと水平タイムベースを一定の範囲内で調整できます。これは、信号を水平方向または垂直方向に延長するのと同じです。水平タイムベースが50ms以下の場合、水平タイムベースを4段まで拡張できます。

Single： このキーを押すと、トリガー モードをシングルに直接設定します。つまり、1 つのトリガーが検出されたときに波形を取り込み、その後取り込みを停止します。

コピー： 任意のインターフェースの Copy パネルを直接押して、信号ソースの波形を保存します。信号源と保存場所は、Save ファンクションメニューの Waveform Type の設定によって異なります。詳細については、58 ページの「保存機能メニュー」を参照してください。

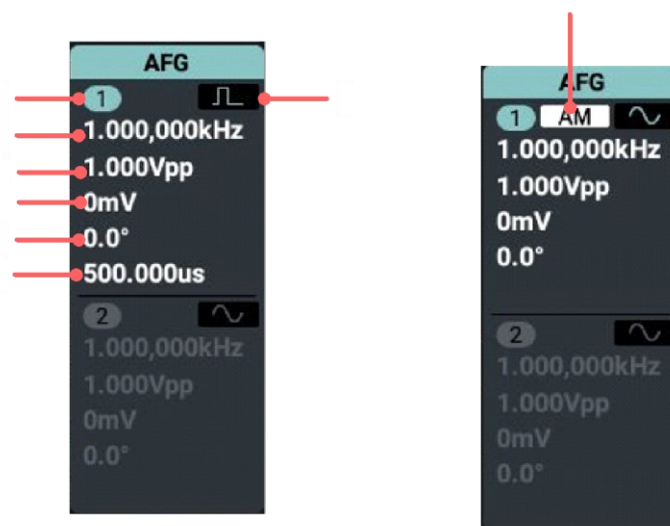
任意波形/関数発生器を使用する

任意波形/ファンクションジェネレータエリアのフロントパネル



任意波形/ファンクションジェネレータの表示画面

任意波形/ファンクションジェネレータの表示ウィンドウは画面右上にあります。チャンネル 2 の説明については、チャンネル 1 を参照してください。



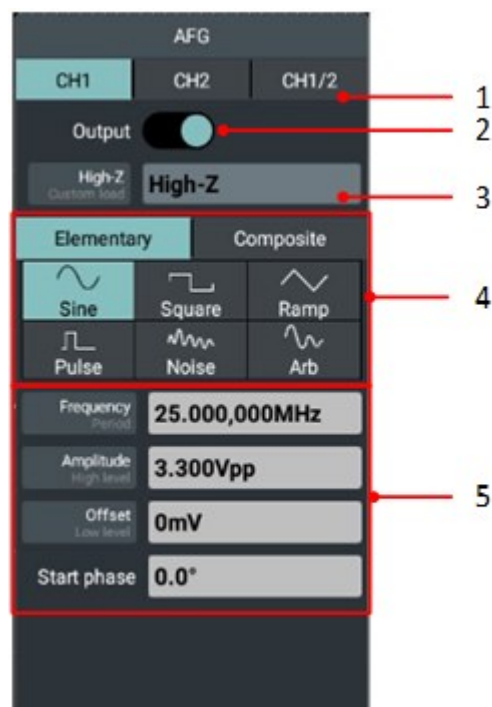
説明:

1. チャンネル名とチャンネル出力スイッチの状態を表示します。
2. 周波数/周期を表示します。
3. 振幅/高レベルを表示します。
4. オフセット/ローレベルを表示します。

5. 初期段階。
6. 図 A: パルス幅/デューティ比を表示します。
7. 図 A: 波形を表示します。
8. 図 B: 現在の変調モードを表示します。

任意波形/ファンクションジェネレータの設定画面

任意波形/ファンクションジェネレータの表示ウィンドウは画面右上にあります。チャンネル 2 の説明については、チャンネル 1 を参照してください。



説明:

1. チャンネルを選択します。
2. チャンネル出力を有効または無効にします。
3. 負荷を選択します。高抵抗またはカスタムロード(範囲は～**10k Ω** 、デフォルトは**50 Ω**)。
4. 波形選択エリア。
5. 出力パラメータ設定エリア。

出力端を接続します

BNC ケーブルをオシロスコープのフロント パネルのチャンネル 1 またはチャンネル 2 信号発生器の出力端に接続します。

2 つのチャンネルの On/Off キーを押します。信号発生器の出力を表示するには、BNC ケーブルのもう一方の端をオシロスコープのフロント パネルの信号入力チャンネルに接続します。

チャンネルを設定する

メニューに表示されるチャンネルを切り替える方法

信号源設定ウィンドウを開き、ウィンドウ上部の CH1、CH2、または CH1/2 をクリックして、チャンネル 1 メニュー、チャンネル 2 メニュー、およびチャンネルコピーメニューを切り替えます。

チャンネル出力を有効/無効にする方法

2 つのチャンネルの On/Off キーを押して、対応するチャンネルの出力を有効/無効にします。出力が有効になると、対応するチャンネルのキーライトが点灯します。

チャンネルコピーメニュー

CH1/CH2 ソフトキーを押して、Channel Copy メニューに切り替えます。



位相を合わせる

下のメニューの [位相の調整] ソフトキーをクリックして、2 つのチャネル信号の初期位相を調整します。

チャンネルをコピーする

以下のメニューで From CH2→CH1 を選択し、チャンネル 2 のパラメーターをチャンネル 1 にコピーします。

下のメニューで From CH1→CH2 を選択し、チャンネル 1 のパラメーターをチャンネル 2 にコピーします。

周波数同期

下のメニューで周波数同期をオンとして選択します。一方のチャンネルの周波数を調整すると、もう一方のチャンネルの周波数も同時に変更されます。

振幅同期

下のメニューで「振幅同期」を「オン」として選択します。一方のチャンネルの振幅を調整すると、もう一方のチャンネルの振幅も同時に変更されます。

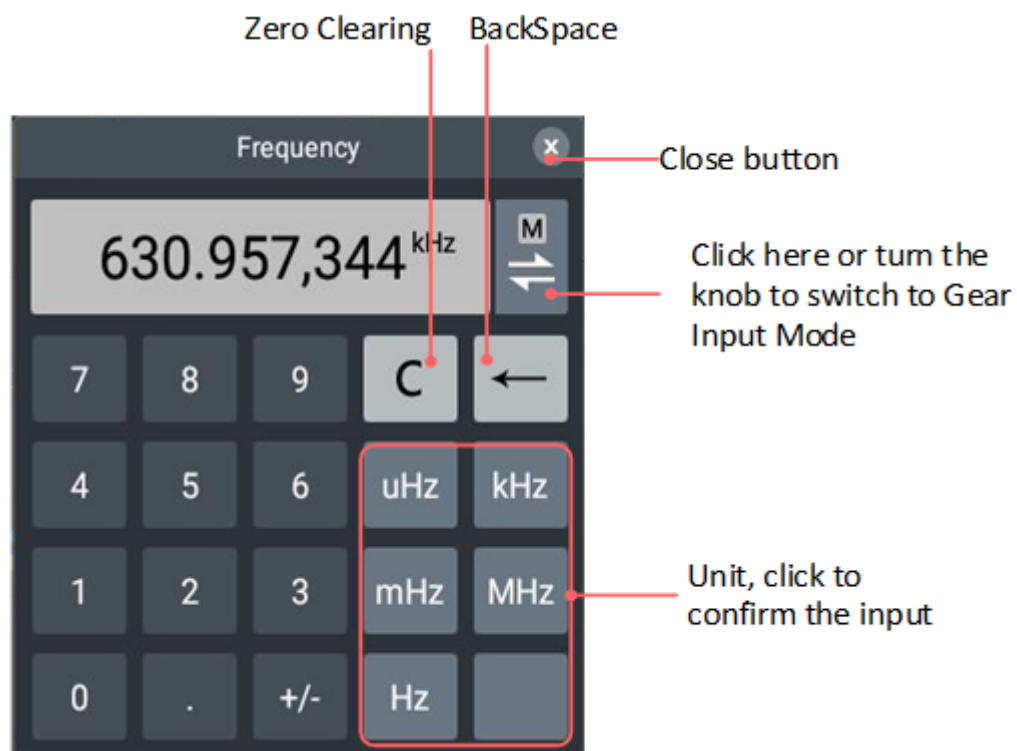
波形を設定する

- (1) CH 1 または CH 2 表示画面をクリックすると、信号発生器の設定画面が表示されます。
- (2) 画面下部のメニュー項目から必要な波形と対応する波形設定メニューを選択します。
- (3) 設定メニューを操作して、必要な波形のパラメータを設定します。

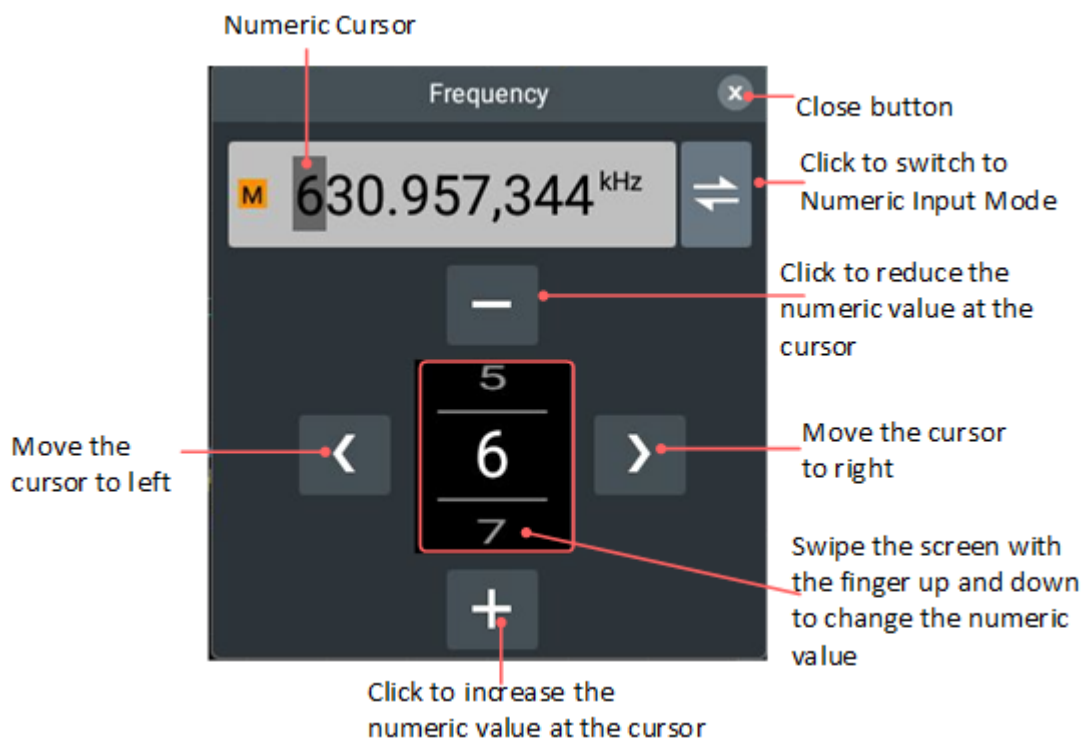
例：下記メニューのFrequencyを押し（Frequency以外にPeriodのみの場合はタイトルをクリックしてFrequencyに切り替えます）、必要な値を設定します。具体的な方法は以下の通りです。

選択したパラメータ値を変更するには 3 つの方法があります。

デジタル ソフト キーボード入力モードを使用する: [数値表示ボックス] をクリックするとソフト キーボードが表示され、必要な値を直接入力します。



ギア入力モードを使用する:



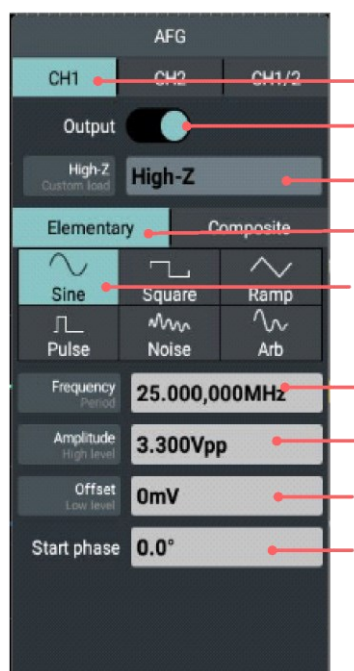
一般ノブを使用する: 一般ノブを回して、カーソルの値を増減し

ます。 / を押してカーソルを左右に移動します。詳細については、ギア入力モードの図を参照してください。

名前	メニュー項目
彼の	周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相
四角	周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相
ランプ	周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相、対称性
脈	周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相、パルス幅/デューティサイクル
ノイズ	振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル
任意	周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、スタート位相、内蔵/外部

CH1出力正弦波を例にとると、設定手順は以下の通りです。

設定キーをクリックするか、画面右側の信号源表示ウィンドウをクリックすると、下図に示すように、画面右側に信号源設定ウィンドウが表示されます。



1. 設定画面でCH1をクリックします。
2. 「出力」をクリックしてスイッチを強調表示します。
3. High Z/Custom Load をクリックして必要な負荷モードを設定します。カスタム負荷の範囲は $1\Omega \sim 10k\Omega$ です。
4. 「初級」を選択します。
5. 波形タイプとして正弦波を選択します。
6. 頻度/期間を設定します。周波数フォントが白、周期フォントが灰色の場合、周波数値を設定できます。周波数フォントが灰色、周期フォントが白色の場合、周期値を設定できます。「周波数/周期」をクリックして、周波数と周期を切り替えます。
7. 振幅/高レベルを設定します。振幅フォントが白、高レベルフォントが灰色の場合、振幅値を設定できます。振幅フォントが灰色、高レベルフォントが白の場合、高レベル値を設定できます。「振幅/高レベル」をクリックして、振幅と高レベルを切り替えます。
8. オフセット/ローレベルを設定します。オフセット フォントが白、低レベル フォントが灰色の場合、オフセット値を設定できます。オフセットフォントがグレー、低レベルフォントが白の場合、低レベル値を設定できます。「オフセット/低レベル」をクリックして、オフセットと低レベルを切り替えます。
9. 開始フェーズを設定します。数値表示ボックスをクリックして、設定ボックスに位相パラメータを設定します。具体的な設定モードについては、「選択したパラメータ値を変更する 3 つの方法」を参照してください。

注：方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波のパラメータ設定については、上記の操作を参照してください。

内蔵波形を出力

内蔵波形は28種類あります。内蔵波形を選択するには、次の手順に従います。

- (1) CH 1 または CH 2 表示画面をクリックすると、信号発生器の設定画面が表示されます。
- (2) 以下のメニューで「任意波形」を選択し、「内蔵外部」をクリックします。
- (3) メニューで内蔵波形の分類を選択します: 工学、数学、医学、三角関数、またはその他。たとえば、「その他」を選択します。
- (4) DC をクリックして DC 電圧波形を出力します。

内蔵波形テーブル

名前	説明
エンジニアリング	
Butterworth	バターワースフィルター
Combin	複合機能
Cパルス	Cパルス信号
ラウンドハーフ	半円波
バンド限定	帯域制限された信号
ブラセイウーブ	発破振動「時間 - 振動速度」曲線
Chebyshev1	タイプ I チェビシェフ フィルター
Chebyshev2	タイプ II チェビシェフ フィルター
ダンブドオシ	減衰振動の「時間-変位」曲線
デュアルトーン	デュアルオーディオ信号
数学	
Besselj	タイプ I のベッセル関数
Bessely	タイプ II ベッセル関数
ログ	10 を底とする対数関数
X ²	二乗関数
X ³	3次関数
医学	
LFPulse	低周波パルス電気治療波形
Tens1	神経電気刺激療法波形1
EOG	眼電図
三角関数	

CosH	双曲線余弦
Cot	コタンジェント関数
CotH	双曲線余接
CotHCon	凹型双曲線余接
Csc	コセカント
CscCon	凹コセカント
Cscプロ	レイズドコセカント
CscH	双曲線余割
CocHon	抑圧された双曲線コセカント
その他	
直流	直流信号

出力変調波形

サポートされている変調タイプには、振幅変調 (AM)、周波数変調 (FM)、位相変調 (PM)、および周波数偏移キーイング (FSK) が含まれます。

パネルの信号ソース領域で設定キーを押すか、画面右側の信号ソース表示ウィンドウを直接クリックして信号ソース設定ウィンドウをポップアップ表示し、コンポジットをクリックして変調を選択します。Type メニューをクリックして変調タイプを選択します。変調を無効にするには、信号ソース設定ウィンドウを再度ポップアップ表示し、コンポジットで続行を選択します。

さまざまな変調タイプに設定できるパラメーター。

タイプ	設定
AM	Mod.Wave、Mod.Freq、Mod.Depth
FM	Mod.Wave、Mod.Freq、周波数偏差
PM	Mod.Wave、Mod.Freq、Phase.Dev
FSK	Mod.Freq、Hop Freq

振幅変調 (AM) パラメータを例として、設定手順は次のとおりです。

1. 設定ファンクションキーを押すか、画面右側の信号源表示ウィンドウを直接クリックして、信号源設定ウィンドウをポップアップ表示します。
2. [コンポジット] を選択し、[変調] を選択します。
3. Type メニューをクリックし、変調タイプとして AM を選択します。
4. Mod.Wave をクリックし、正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ波など、必要な変調波形を選択します。
5. Mod.Freq をクリックして、必要な変調周波数を設定します。具体的な設定モードについては、「選択したパラメータ値を変更する 3 つの方法」を参照してください。

6. Mod.Depth をクリックして、必要な変調深さを設定します。具体的な設定モードについては、「選択したパラメータ値を変更する 3 つの方法」を参照してください。

周波数変調（FM）、位相変調（PM）、周波数偏移変調（FSK）のパラメータ設定については、「振幅変調（AM）」を参照してください。

出力スイープ波形

スイープモードでは、出力は特定のスキャンタイム内でスタート周波数からストップ周波数まで変化します。スイープ波形の作成に使用できるのは、正弦波、方形波、ノコギリ波、または任意波（DC を除く）のみです。

出力信号が正弦波、方形波、ランブ波、または任意波の場合、フロントパネルの信号源エリアにある設定キーを押すか、画面右側の信号源表示ウィンドウを直接押して信号源をポップアップ表示します。設定ウィンドウを開き、コンボジットの「スイープ」をクリックしてスイープモードに入ります。

掃引時間を設定する

クリック掃引時間 掃引時間、つまりスタート周波数からストップ周波数までに必要な秒数を 1ms ～ 500s の範囲で設定します。

スイープモードの設定

[スイープ方法] をクリックして、スイープ モードをリニアまたはログに設定します。

Linear が選択されている場合、出力周波数は掃引期間中に直線的に変化します。

Log が選択されている場合、出力周波数は掃引期間中对数的に変化します。

周波数を設定する

Start Freq/Ctr Freq をクリックすると、「Start Freq」が白色で表示されます。Stop Freq/Freq Span の「Stop Freq」も白色で表示されることに注意してください。[数値表示ボックス] をクリックして、必要な周波数値を入力します。

中心周波数と周波数範囲にわたる周波数スイープの周波数境界を設定することもできます。

中心周波数 = (開始周波数 + 終了周波数)/2

周波数範囲 = 停止周波数 - 開始周波数

Start Freq/Ctr Freq をクリックすると、「Ctr Freq」が白色で表示されます。Stop Freq/Freq Span の「Freq Span」も白色で表示されることに注意してください。[数値表示ボックス] をクリックして、必要な周波数値を入力します。

注: スタート周波数とストップ周波数は掃引周波数の上限と下限です。信号発生器は常に開始周波数から終了周波数まで掃引し、開始周波数に戻ります。

トリガースソースを設定する

内部信号ソースを使用するには、「内部」をクリックします。

「手動」をクリックして手動トリガーを選択します。トリガソースをマニュアルに切り替えると、下にマニュアルトリガのソフトキーが表示されます。このソフトキーをクリックすると、周波数掃引トリガーが実行されます。

スweepを無効にするには、信号ソース設定ウィンドウを再度ポップアップ表示し、コンポジットで連続を選択します。

バーストの生成

フロントパネルの信号源エリアにある設定ファンクションキーを押すか、画面右側の信号源表示ウィンドウを直接クリックして信号源設定ウィンドウをポップアップ表示し、コンポジットのバーストをクリックしてさまざまなパルス列波形出力を生成します。波形機能。パルス列は、特定の波形サイクル数 (N サイクル パルス列) 持続します。正弦波、方形波、ノコギリ波、パルス波、任意波の関数が使用できます (ノイズ波には使用できません)。

N-cycle モードでは、Period、N-cycle/Gated、トリガーを設定できます。

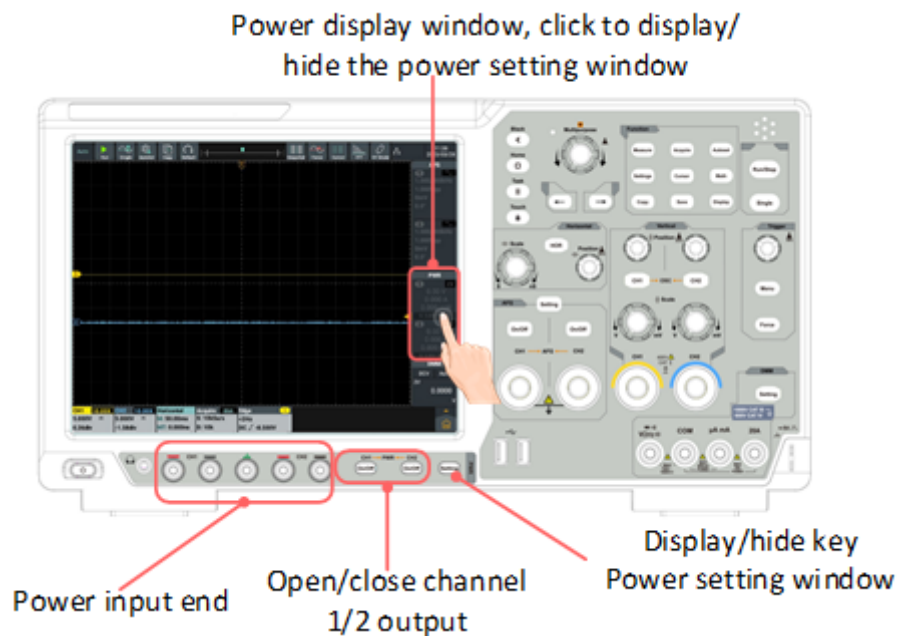
正弦波で N サイクルのパルス列パラメータを設定する手順は次のとおりです。

フロントパネルの信号源エリアにある設定ファンクションキーを押すか、画面右側の信号源表示ウィンドウを直接クリックすると、信号源設定ウィンドウがポップアップ表示されます。

1. コンポジットで「バースト」をクリックします。
2. 「期間」をクリックして、必要なトリガー周期を設定します。
3. N-cycle/Gated をクリックすると、サイクル数が白色で表示されます。次に、[数値表示ボックス] をクリックして、必要なサイクル数を 1 ~ 400,000 の範囲で設定します。
4. トリガーを設定し、内部をクリックして内部信号ソースを使用します。信号発生器は n サイクルのバーストのみを出力でき、バースト周波数はバースト サイクルによって決まります。バースト サイクルは、サイクルと内部トリガーが強調表示されている場合にのみ使用できます。Burst Cycle ソフトキーを押して、バースト サイクルを設定します。バースト サイクルは、1 つのバーストの開始から次のバーストの開始までの時間で、20ns ~ 500s の範囲です (最小値 = サイクル数 * サイクル)。
5. 「手動」をクリックして「手動トリガー」を選択します。トリガソースをマニュアルに切り替えると、下にマニュアルトリガのソフトキーが表示され、このソフトキーをクリックするとパルス列が出力されます。

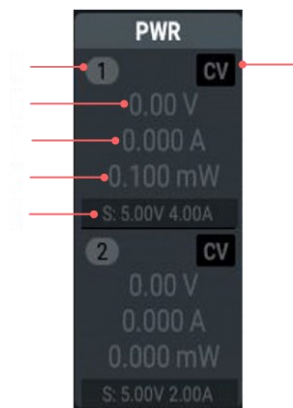
電源を使用する

電源エリアのフロントパネル



パワー表示ウィンドウ

パワー表示ウィンドウは画面の中央右にあります。チャンネル 2 の説明については、チャンネル 1 を参照してください。



説明:

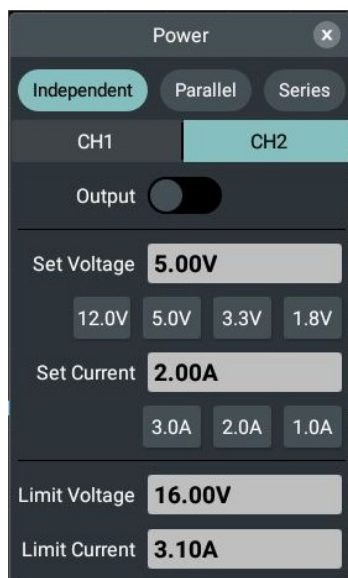
1. チャンネル名とチャンネル出力スイッチの状態を表示します。
2. 電圧の実際の出力値。
3. 電流の実際の出力値。
4. 実際の出力電力。
5. 出力電圧/電流の値を設定します。
6. 定電圧/定電流を表示します。

CV: 定電圧出力。

CC: 定電流出力。

電源設定ウィンドウ

「画面電力表示」ウィンドウをクリックするか、画面上の電源エリアで設定キーを押すと、電力測定設定ウィンドウの表示・非表示を切り替えることができます。



電源設定ウィンドウの設定の説明を次の表に示します。

メニュー	説明
独立 平行 直列	現在の機能モードを設定します。
CH1 CH2	CH1 チャンネル出力パラメータを設定します。 CH2チャンネルの出力パラメータを設定します。
出力	クリックして電圧出力を有効/無効にします。
設定電圧	「電圧設定」ソフトキーをクリックして電圧設定ボックスをポップアップ表示し、設定する電圧値を直接入力し、単位をクリックして確定します。または、歯車入力ボックス (- または +) を直接クリックするか、回転させます。 ユニバーサル つまみを回して電圧値を設定し、< > または   キーでカーソルを移動し、設定する桁を選択します。
12.0V 5.0V 3.3V 1.8V	電圧値をすばやく設定し、クリックします。 確認 電圧値の入力は完了です。

電流を設定	「Set Current」ソフトキーをクリックして現在の設定ボックスをポップアップ表示し、設定する現在値を直接入力し、単位をクリックして確認します。または、歯車入力ボックス (- または +) を直接クリックするか、回転させます。 ユニバーサル つまみを回して現在値を設定し、< > または   キーでカーソルを移動し、設定する桁を選択します。
3.0A 2.0A 1.0A	現在の値をすばやく設定するには、プロンプトのポップアップ ウィンドウをクリックします。 確認 ボタンを押すと現在値の入力が完了します。
制限電圧	「制限電圧」ソフトキーをクリックして制限電圧設定ボックスをポップアップ表示し、必要な制限電圧値を直接入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、回転させます。 ユニバーサル つまみを回して制限電圧値を設定し、< > または   キーでカーソルを移動し、設定する桁を選択します。
限界電流	「限界電流」ソフトキーをクリックして限界電流設定ボックスをポップアップ表示し、必要な限界電流値を直接入力し、単位をクリックして確認します。または、ギア入力ボックス (- または +) をクリックするか、回転させます。 ユニバーサル つまみを回して制限電流値を設定し、< > または   キーでカーソルを移動し、設定する桁を選択します。

過電圧/過電流保護

過電圧保護 (O.V.P) または過電流保護 (O.C.P) が有効になった後、出力電圧または電流が O.V.P または O.C.P の設定値に達すると、機器の出力が切断され、制限値超過の警告が表示されます。画面に表示されます。

ノート：

システムの出力が保護により自動的に切断された場合、ユーザーは通常の出力の前にチャンネルを閉じ、適切な調整後に再度開く必要があります。

この機能により、電力出力が定格負荷値を超えないよう保護できます。

マルチメーターを使用する

マルチメーターエリアのフロントパネル

機器のフロントパネルのマルチメーターエリアには、1 つのマルチメーター設定キーと 4 つのマルチメーター入力端があります。



マルチメータの入力端はフロントパネルの右下にあり、それぞれ **VΩHz**、COM、μA mA、20A と

マークされた 4 つのソケットがあります。

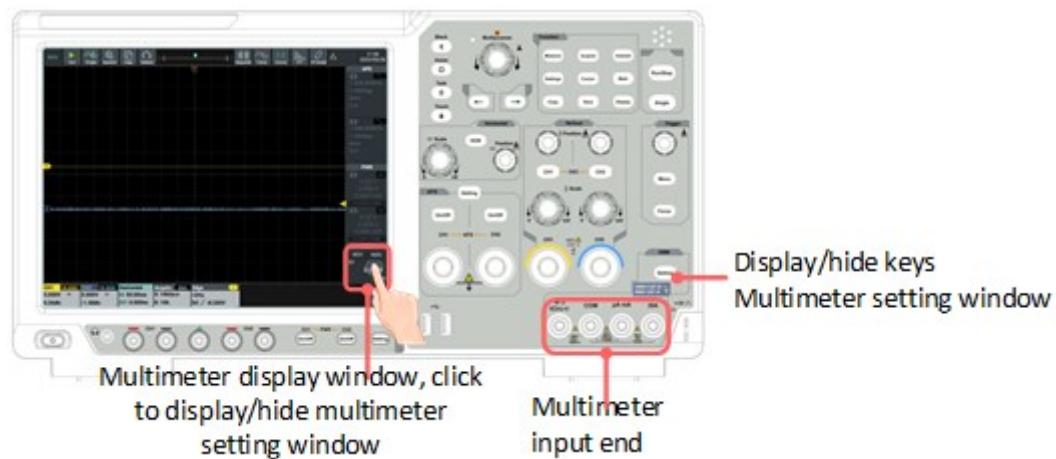


図 81: マルチメーター領域

マルチメーターズームボックス

マルチメーターのズーム ボックスは画面の右下にあります。

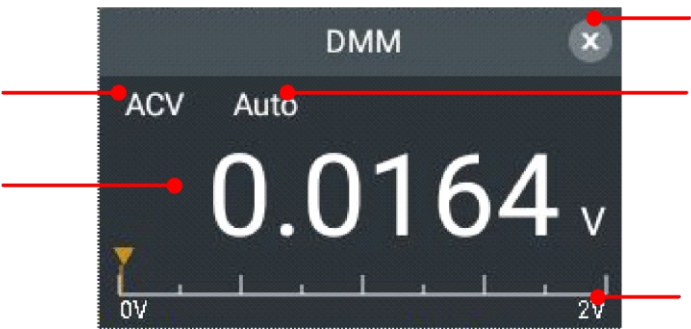


図 82: マルチメーターのズーム ボックス

説明:

1. 測定タイプの表示:

ACV	---	交流電圧測定
DCV	---	直流電圧測定
ACI	---	交流電流測定
DCI	---	直流電流測定

$\pm$	---	静電容量測定
Ω	---	抵抗測定
$\hookrightarrow$	---	オンオフ測定
$\rightarrow$	---	ダイオード測定

- 測定された表示値。測定値が範囲外の場合は「OL」が表示されます。
- 現在の範囲。
- 手動範囲/自動範囲の表示：手動は手動範囲を示します。Auto は自動範囲を示します。
- ズームフレームオフキー。

マルチメータ設定ウィンドウ

画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータ領域の設定キーを押して、マルチメータ測定設定ウィンドウを表示/非表示にします。

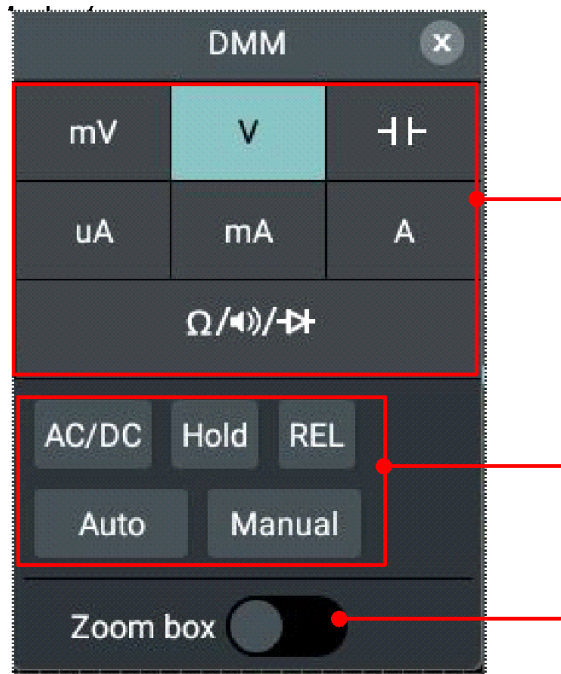


図 83: マルチメータ設定ウィンドウ

	ソフトキー	説明
機能	mV、V	電圧を測定します。

		静電容量を測定します。
	uA、mA、A	電流を測定します。
		抵抗の測定/オンオフテスト/ダイオードの測定。
設定	AC/DC	電圧または電流測定時にAC/DCを切り替えます。
	Hold	現在の測定値をディスプレイに表示したままにします。
	REL	読み取り値は、保存された基準値と入力信号の差です。
	Auto	オートレンジモードを選択します。
	マニュアル	マニュアルレンジモードを選択しレンジを切り替えます。
ズームボックス		パラメータ表示ズームボックスを開閉します。

マルチメーターで測定する

ACまたはDC電圧を測定する

(1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。クリックして mV または V を選択します。

(2) 下の「AC/DC」をクリックして、「AC」または「DC」を選択します。マルチメータの表示ウィンドウに ACV が表示されている場合は、AC 電圧が選択されていることを示します。DCV が表示されている場合は、DC 電圧が選択されていることを示します。

(3) 黒いテストピンをフロントパネルの COM 端に接続し、赤いテストピンを の入力端に接続します。

(4) 赤色のテストピンと黒色のテストピンの他端をそれぞれ検査箇所に接続し、表示値を読み取ります。

ACまたはDC電流の測定

200mA 未満の AC または DC 電流を測定するには、次の手順を実行します。

(1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。クリックして uA または mA を選択します。

(2) 下の「AC/DC」をクリックして「AC」と「AC」を選択します。マルチメータの表示ウィンドウに AC I が表示されている場合は、AC 電流が選択されていることを示します。DCI が表示されている場合は、DC 電流が選択されていることを示します。

(3) 黒いテストペンをフロントパネルの COM 端子に接続し、赤いテストペンを μA mA の入力端に接続します。

(4) 被測定回路の電源を切ります。テスト対象の回路上のすべての高電圧コンデンサを放電します。

(5) 被測定回路を切断します。黒いテスト ペンを切断された回路の一端 (電圧が比較的低い) に接続し、赤いテスト ペンをもう一方の端 (電圧が比較的高い) に接続します。逆に接続すると、読み取り値はマイナスになりますが、マルチメータは損傷しません。

(6) 回路に電源を接続し、測定値を読み取ります。

(7) 被試験回路の電源を切ります。すべての高電圧コンデンサを放電します。テストペンを取り外し、回路を元の状態に戻します。

200mA ~ 20A の AC または DC 電流を測定するには、次の手順を実行します。

(1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。クリックしてAを選択します。

(2) 下の AC/DC をクリックして AC と DC を選択します。マルチメータの表示ウィンドウに ACI が表示されている場合は、AC 電流が選択されていることを示します。DCI が表示されている場合は、DC 電流が選択されていることを示します。

(3) 黒いテスト ペンをフロント パネルの COM 端に接続し、赤いテスト ペンを 20A 入力端に接続します。

(4) 試験回路の電源を切ります。テスト対象の回路上のすべての高電圧コンデンサを放電します。

(5) 被測定回路を切断します。黒いテスト ペンを切断された回路の一端 (電圧が比較的低い)

に接続し、赤いテスト ペンをもう一方の端 (電圧が比較的高い) に接続します。逆に接続すると、読み取り値はマイナスになりますが、マルチメータは損傷しません。

(6) 回路に電源を接続し、測定値を読み取ります。

(7) 被試験回路の電源を切ります。すべての高電圧コンデンサを放電します。テストペンを取り外し、回路を元の状態に戻します。

静電容量を測定する

(1) マルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。  をクリックして静電容量測定値を選択し、入力します。

(2) 本器に付属の静電容量計をフロントパネルの COM 端と  入力端に差し込みます。

(3) 測定対象のコンデンサを静電容量計に挿入すると、測定対象のコンデンサの静電容量の測定値が画面に表示されます。

注: 測定する静電容量が 5nF 未満の場合、相対値測定方法を使用すると測定値の精度が向上します。

抵抗を測定する

(1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。  をクリックして選択すると、マルチメータ表示ウィンドウに測定関数が Ω として表示され、抵抗測定モードに入ります。

(2) 黒いテストペンをフロントパネルの COM 端に接続し、赤いテストペンを  入力端に接続します。

(3) 赤いテストペンと黒いテストペンのもう一端をそれぞれ検査箇所接続し、表示された値を読み取ります。

オンオフテスト

(1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。Ω/□/□/□をクリックして選択し、下の [スイッチ] をクリックして測定機能を切り替えます。マルチメータ表示ウィンドウに  が表示されたら、オン/オフ テスト モードに入ります。

(2) 黒いテストペンをフロントパネルの COM 端に接続し、赤いテストペンを  VΩHz 入力端に接続します。

(3) 赤いテストペンと黒いテストペンのもう一方の端を使用して、テスト対象の回路の抵抗を測定します。抵抗値が 50 未満の場合、ブザーが鳴ります。

ダイオードを測定する

(1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。Ω/□/□/□をクリックして選択し、下の [Switch] をクリックして測定機能を切り替えます。マルチメータ表示ウィンドウに  が表示されたら、ダイオード テスト モードに入ります。

(2) 黒いテストペンをフロントパネルの COM 端に接続し、赤いテストペンを  VΩHz 入力端に接続します。

(3) 赤色のテストペンの他端をダイオードの正極に接続し、黒色のテストペンの他端をダイオードの負極に接続し、被測定ダイオードの順バイアス値を読み取ります。

マルチメータの機能

読み取りホールドモード

測定値ホールド モードでは、現在の測定値が画面に表示され続けます。

(1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。下の [Hold] キーをクリックすると、マルチメータ表示ウィンドウに H が表示され、現在の読み取り値が画面に表示され続けます。

(2) このモードを終了するには、もう一度 [Hold] をクリックします。



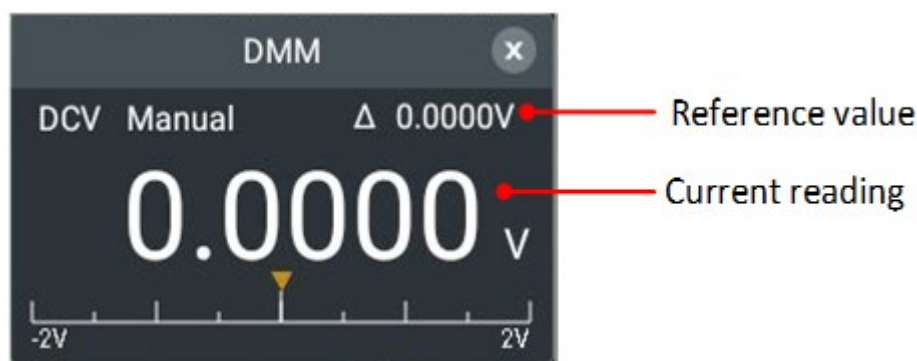
相対値測定を行う

相対測定の場合、読み取り値は保存された基準値と入力信号の差です。

- (1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。下の「相対値」キーをクリックすると、マルチメータ表示ウィンドウに「 Δ 」が表示され、相対値測定モードに入ります。この時点での測定値は参考値として、現在の測定値の下に表示されます。

このモードでは、現在の読み取り値 = 入力値 - 基準値となります。

- (2) [相対値] を再度クリックして、このモードを終了します。



ノート： この機能は、抵抗やダイオードの測定、オンオフテストには使用できません。

オート/マニュアルレンジを選択します

オートレンジはプリセットされています。自動/手動範囲を選択するには、次の手順を実行します。

- (1) 画面上のマルチメータ表示ウィンドウをクリックするか、フロントパネルのマルチメータエリアの設定キーを押すと、マルチメータ設定ウィンドウが表示されます。下の Auto Range キーをクリックしてオートレンジモードに入り、マルチメータ表示ウィンドウに Auto が表示されます。

(2) [Manual Range] キーをクリックしてマニュアル レンジ モードに入り、マルチメータ表示ウィンドウに [Manual] が表示されます。続けて [Manual Range] キーをクリックしてレンジを切り替えます。

注: マニュアルレンジモードは、静電容量測定、20A 電流測定、オンオフテスト、ダイオード測定には使用できません。

技術仕様

特に明記されていない限り、すべての技術仕様は、プローブの減衰スイッチが 10X に設定されているデジタル オシロスコープに適用されます。

機器は指定された動作温度で 30 分以上連続して動作させる必要があります。

使用温度範囲が5℃以上変化する場合は、システムファンクションメニューを開いて「セルフキャリブレーション」プログラムを実行する必要があります（13ページの「セルフキャリブレーションの実施方法」を参照）。

「標準」とマークされているものを除き、すべての仕様が保証されます。

オシロスコープ

性能特性		命令					
帯域幅		100MHz					
垂直解像度		FDS1102	8ビット				
		FDS1102A	8ビット/12ビット/14ビット				
ア ク イ ジ シ ョ ン	モード	ノーマル、ピーク検出、平均化					
	リアルタイム取得率	FDS1102	デュアルCH	8ビット	500MS/秒		
			シングルCH		1GS/秒		
		FDS1102A	デュアルCH	8ビットモード	500MS/秒		
				12ビットモード	250MS/秒		
				14ビットモード	100MS/秒		
			シングルCH	8ビットモード	1GS/秒		
				12ビットモード	500MS/秒		
				14ビットモード	100MS/秒		
		波形リフレッシュレート		65,000wfms/秒			
		チャンネル		2			
	多階調グレースケール表示&色温度表示（頻繁に発生する波形は明るく、発生頻度をグレースケールで表示）		サポート				
水平精度		±20ppm（代表値、周囲温度：+25℃）					
入力	入力カップリング	DC、AC、アース					
	入力インピーダンス	1MΩ±2%、15pF±5pFと並列					

	プローブ減衰係数	10uX-50kX、ステップバイ1 - 2 - 5、カスタムをサポート			
	最大入力電圧	1MΩ: ≤300Vrms			
	帯域幅制限	20 MHz、全帯域幅			
	チャンネル - チャンネル分離	50Hz:100:1 10MHz:40:1			
	チャンネル間の時間遅延 (標準)	150ps			
水平軸	サンプリングレート範囲	FDS1102	デュアルCH	8ビットモード	0.05S/s ~500MS/s
			シングルCH		0.05S/s ~1GS/s
		FDS1102A	デュアルCH	8ビットモード	0.05S/s ~500MS/s
				12ビットモード	0.05S/s ~250MS/s
				14ビットモード	0.05S/s ~100MS/s
			シングルCH	8ビットモード	0.05S/s ~1GS/s
				12ビットモード	0.05S/s ~500MS/s
				14ビットモード	0.05S/s ~100MS/s
	補間	(sinx)/x			
	最大ストレージ	10M			
	スキャン速度(S/div)	2ns/div ~ 1000s/div、1-2-5 ステップバイ			
	中継時間の精度	±20ppm(代表値、環境温度+25℃)			
時間間隔(ΔT)測定精度(CD~100MHz)	独身： ±(1 インターバル時間 + 1 ppm × 読み取り値 + 0.6 ns); 平均>16: ±(1インターバル時間+1ppm×読み取り値+0.4ns)				
垂直軸	垂直方向の感度	1mV/div~10V/div			
	電圧レンジ	±2V(1mV/div~50mV/div); ±20V (100mV/div~1V/div) ±200V(2V/div~10V/div)			
	アナログ帯域幅	100MHz			
	単一帯域幅	全帯域幅			
	低周波(ACカップリング, -3dB)	≥10 Hz(BNC時)			
	立ち上がり時間(BNC時、代表値)	≤3.5ns			
	DCゲイン精度	FDS1102	8ビットモード	1mV	4%

				≥2mV	3%
		FDS1102A	8ビットモード	1mV	4%
				≥2mV	3%
			12ビットモード	1mV	3%
			14ビットモード	≥2mV	2%
	DC精度（平均）	同じスコープ設定および周囲条件で取得した 16 個以上の波形の任意の 2 つの平均間のデルタボルト（ΔV）： ±(3% rdg + 0.05 div)			
	波形反転ON/OFF				
トリガータイプ		エッジ トリガー、ビデオ トリガー、パルス幅トリガー、スロープ トリガー、振幅不足トリガー、振幅オーバー トリガー、タイムアウト トリガー、N 番目のエッジ トリガー、ロジック トリガー、RS232/UART、I2C、SPI、CAN、LIN			
トリガーモード		オート、ノーマル、シングル			
信号方式とライン/フィールド周波数（ビデオトリガーモード）		あらゆるフィールド周波数またはライン周波数の NTSC、PAL、SECAM 放送システムをサポート			
測定	カーソル測定	ΔV、ΔT、ΔT&ΔVカーソル間、自動カーソル、XY/FFT/ZOOMウィンドウをサポート、画面パーセンテージに基づいて			
	自動測定	周期、周波数、+パルス幅、-パルス幅、立ち上がり時間、立ち下がり時間、スクリーンデューティ、+デューティサイクル、-デューティサイクル、平均値、PK-PK、RMS、オーバーシュート、最大、最小、Vtop、サイクルRMS、Vbase、ヴァンプ、プリシュート、+PulseCount、-PulseCount、RiseEdgeCnt、FallEdgeCnt、エリア、サイクルエリア、ディレイA->B  、遅延 A->B  、位相、FRR、FRF、FFR、FFF、LRR、LRF、LFR、LFF			
	数学的演算	+、-、*、/、Intg、Diff、Sqrt、関数演算(Lg/Ln/Exp/Abs/Sine/Cosine/Tan)、ユーザー定義関数、デジタルフィルター(ローパス、ハイパス、バンドパス、バンドリジェクト))FFT、FFTrms			

トリガ

性能特性		命令
トリガーレベル範囲	内部	画面中心から±5div
	EXT	±2V

	EXT/5	±10V
トリガ レベル 精度 (標準) ソースは立ち上がり時間と立ち下がり時間 ≥20ns に適合します	内部	±0.3div
	EXT	±(10mV+6%設定値)
	EXT/5	±(50mV+6%設定値)
トリガー変位	レコードの長さと同時間ベースによる	
トリガーホールドオフ範囲	100ns～10秒	
50%レベル設定 (典型的)	入力信号周波数 ≥ 50 Hz	
角引き金	スロープ	立上り、立下り
ビデオトリガー	変調	標準の NTSC、PAL、SECAM ブロードキャスト システムをサポート
	行番号の範囲	1-525 (NTSC) および 1-625 (PAL/SECAM)
パルストリガー	トリガー条件	正パルス : >、<、= マイナスパルス : >、<、=
	パルス幅範囲	30ns～10s
スロープ引き金	トリガー条件	正パルス : >、<、= マイナスパルス : >、<、=
	時間設定	30ns～10s
ラントリガー	極性	ポジティブ、ネガティブ
	パルス幅条件	>、=、<
	パルス幅範囲	30ns～10s
ウィンドウズ引き金	極性	ポジティブ、ネガティブ
	トリガー位置	入場、退場、時間
	ウィンドウズタイム	30ns～10s
タイムアウト引き金	エッジタイプ	立上り、立下り
	アイドルタイム	30ns～10s
N番目のエッジ引き金	エッジタイプ	立上り、立下り
	アイドルタイム	30ns～10s
	エッジ番号	1～128
ロジックトリガー	ロジックモード	AND、OR、XNOR、XOR
	入力モード	H、L、X、上昇、下降

	出力モード	真になる、偽になる、真である >、 真である <、真である =
RS232/UART トリガー	極性	通常、反転
	トリガー条件	スタート、エラー、チェックエラー、データ
	ボーレート	共通、カスタム
	データビット	5ビット、6ビット、7ビット、8ビット
I2Cトリガー	トリガー条件	スタート、リスタート、ストップ、ACK ロスト、アドレス、データ、アドレス/データ
	アドレスビット	7ビット、8ビット、10ビット
	アドレス範囲	0～127、0～255、0～1023
	バイト長	1～5
SPIトリガー	トリガー条件	タイムアウト
	タイムアウト値	30ns～10s
	データビット	4ビットから32ビットへ
	角	立上り、立下り
CANトリガー	信号の種類	CAN_H、CAN_L、TX、RX
	トリガー条件	フレームの開始、フレームのタイプ、識別子、データ、ID とデータ、フレームの終了、ACK の欠落、ビット スタッフィ ング エラー
	ボーレート	共通、カスタム
	サンプルポイント	5%～95%
	フレームタイプ	データ、リモート、エラー、過負荷
LINトリガー	状態	インターバル、ID、ID/データ、データエラー
	ボーレート	共通、カスタム

波形発生器

帯域幅	50MHz
サンプルレート	300M Sa/s
垂直解像度	14ビット
チャンネル	2
波形	
標準波形	正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ
任意波形	指数関数的上昇、指数関数的下降、Sin(x)/x、ステップ波、ノイズなど 28 種類の内蔵波形
周波数特性	
正弦波	1μHz～50MHz

方形波		1μHz～25MHz
ランプ波		1μHz～1MHz
パルス波		1μHz～10MHz
ノイズ波(-3dB)		20MHz(ガウスホワイトノイズ)
任意波(DCを除く)		1μHz～10MHz
周波数分解能		1μHzまたは有効数字7桁
周波数安定性		0～40℃で±30ppm
周波数経年変化率		年間±30ppm
振幅特性		
出力 振 幅	ハイZ	2mVpp～10Vpp
	50Ω	1mVpp～5Vpp
振幅精度		±(設定の 1% + 1 mVpp)(通常 1kHz 正弦、0V オフセット)
振幅分解能		1mVppまたは4桁
DCオフ セ ッ ト 範 囲 (AC+ DC)	ハイZ	±5 Vpk - 振幅 Vpp/2
	50Ω	±2.5 Vpk - 振幅 Vpp/2
	ノート： オフセット >2.5Vpp の場合、振幅 ≥10mV(High Z) オフセット>1.25Vppの場合、振幅≥5mV(50Ω)	
DCオフセット精度		±(設定の 1 % + 1 mV + 振幅 Vpp * 0.5%)
オフセット解像度		1mVpp
出力インピーダンス		50Ω(代表値)
波形特性		
Sine		
帯域幅平坦性(1V pp、相対1kHz、50 Ω)		≤10MHz: ±0.3dB ≤50MHz: ±0.5dB
高調波歪み		代表値(0dBm) DC～1MHz:<-65dBc 1MHz～50MHz:<-60dBc
全高調波歪み		<0.2%、10Hz ～ 20kHz、1Vpp
非高調波歪み		代表値(0dBm) ≤10MHz:<70dBc ; >10MHz:<70dBc+6c/音の間隔
位相雑音		代表値(0dBm, 10kHzオフセット) 10MHz:≤-110dBc/Hz

スクエア	
立ち上がり・立ち下がり時間	<20ns
ジッター	200ps +30ppm
オーバーシュート	<5%
三角	
直線性	<最大出力の1%(代表値1 kHz、1 Vpp、symmetry50%)
対称	0% ~ 100%
パルス	
ピリオド	100ns~1Ms
パルス幅	≥40ns
オーバーシュート	<5%
ジッター	200ps +30ppm
ノイズ	
タイプ	ガウス ホワイト ノイズ
帯域幅 (-3dB)	20MHz
任意	
帯域幅	10MHz
波形の長さ	2~8192点
サンプルレート	300M Sa/s
振幅精度	14ビット
変調特性	
変調タイプ	AM、FM、PM、FSK
AM	
キャリア	正弦波、方形波、三角、任意波形(DCを除く)
内部変調波形	サイン、スクエア、三角、ノイズ
内部振幅変調周波数	2mHz~20kHz
深さ	0% ~ 100%
FM	
キャリア	正弦波、方形波、ジグザグ、任意波形(DCを除く)
内部変調波形	サイン、スクエア、ジグザグ、ノイズ
内部変調周波数	2mHz~20kHz
周波数オフセット	2 mHz ~ キャリア周波数
PM	
キャリア	正弦波、方形波、三角、任意波形(DCを除く)
内部変調波形	サイン、スクエア、ジグザグ、ノイズ

内部位相変調周波数	2mHz～20kHz
位相偏差範囲	0°～180°
FSK	
キャリア	正弦波、方形波、三角、任意波形(DCを除く)
FSKレート	2mHz～100kHz
FSK ホップ周波数	1 μHz ～ 対応するキャリアの最大周波数
掃く	
キャリア	正弦波、方形波、ジグザグ、任意波形(DCを除く)
最小/最大開始頻度	1μHz（最小） /対応する最大周波数 キャリア
最大/最小停止頻度	1μHz（最小） /対応する最大周波数 キャリア
タイプ	ライン、ログ
スイープ時間	1ms～500s ±0.1%
トリガーソース	内部、マニュアル
パルス列	
波形	正弦波、方形波、三角、パルス、任意波形(DCを除く)
キャリア周波数	1 μHz ～ 対応するキャリアの最大周波数 /2
トリガーソース	マニュアル、内部
Nサイクルトリガ周期	1 秒から 500 秒
N周期性	1 ～ 400000 (最大 = バースト周期 / 周期)/無限
電圧範囲と感度(変調源なし)	
入力抵抗	1MΩ

電源

定格出力	
電圧	0.1～15V
現在	0.1～3A
力	15W
ロードレギュレーション	
電圧	≤0.1%+3mV
電流	≤0.1%+3mA
電力調整	

電圧	≤0.1%+3mV
電流	≤0.1%+3mA
ノイズ&リップル(20Hz～20MHz)	
電圧(Vp-p)	≤10mVp-p
電圧(rms)	≤2mVrms
電流(rms)	≤5mArms
設定 解像度	
電圧	10mV
電流	10mA
リードバック解像度	
電圧	10mV
電流	1mA
設定精度(25℃±5℃)	
電圧	≤0.8%+10mV
電流	≤1%+8mA
Read Back Accuracy(25℃±5℃)	
電圧	≤0.3%+10mV
電流	≤0.3%+8mA
反応時間	
過渡回復時間(50%)～10 0%定格負荷)	≤1ms
プロテクト機能	
OVP	0～16V
OC	0～3.1A

マルチメーター

関数		測定範囲	解決	関数
直流電圧 (V)	mV	20.000mV/200.00mV	0.001mV	±(0.5%+10dig)
	V	2.0000V/20.000V/200.00V	0.1mV	±(0.3%+5dig)
		1000.0V	0.1V	±(0.5%+5dig)
交流電圧 (V)	mV	20.000mV/200.00mV	0.001mV	±(0.8%+10dig)
	V	2.0000V/20.000V/200.00V	0.1mV	±(0.8%+10dig)

		750.0V	0.1V	$\pm(1\%+10\text{dig})$
直流電流 (A)	μA	200.00 μA /2000.0 μA	0.01 μA	$\pm(0.5\%+10\text{dig})$
	mA	20.000mA/200.00mA	0.001mA	$\pm(0.5\%+10\text{dig})$
	A	20.000A ^[1]	0.001A	$\pm(2\%+10\text{dig})$
交流電流 (A)	μA	200.00 μA /2000.0 μA	0.01 μA	$\pm(0.8\%+10\text{dig})$
	mA	20.000mA/200.00mA	0.001mA	$\pm(0.8\%+10\text{dig})$
	A	20.000A ^[1]	0.001A	$\pm(2.5\%+10\text{dig})$
抵抗(Ω)		200.00 Ω /2.0000k Ω /20.000k Ω /200.00k Ω /2.0000M Ω /20.000M Ω	0.01 Ω	$\pm(0.8\%+10\text{dig})$
		100.00M Ω	0.01M Ω	$\pm(5\%+10\text{dig})$
静電容量 (F)		2.0000nF/20.000nF/200.00nF/2.0000 μF /20.000 μF	0.1pF	$\pm(4\%+10\text{dig})$
		200.00 μF /2.0000mF/20.000mF ^[2]	0.01 μF	$\pm(4\%+10\text{dig})$
デューティサイクル (%) ^[3]		0.1%~99.9% (代表値:Vrms=1V、f=1kHz)	0.1%	$\pm(1.2\%+3\text{dig})$
		0.1%~99.9%($\geq 1\text{kHz}$)		$\pm(2.5\%+3\text{dig})$

[1] 10 A ~ 15 A の電流を測定する場合、測定期間は 10 分間のうち 2 分を超えてはならず、この 10 分間は測定期間以外に他の電流が流れてはなりません。15 A ~ 20 A の場合、測定期間は 15 分間のうち 10 秒を超えてはならず、この 15 分間は測定期間以外に他の電流が流れてはなりません。

[2] 大きな静電容量を測定する場合、測定時間は 30 秒以上必要です。

[3] デューティ サイクルを測定する場合、一般的な波形は方形波です。

ノート：

標準条件: 環境温度は 18℃ ~ 28℃、相対湿度は 80% 未満です。

AC 電圧/電流または静電容量を測定する場合、精度保証範囲は範囲の 5% ~ 100% です。

抵抗と静電容量を測定する場合、ペン自体の抵抗リアクタンスが測定値に与える影響を考慮する必要があります。

特徴	命令
画面	19999
周波数応答 (Hz)	(40~1000)Hz
デジタルデータのサンプルレート	3回/秒
自動レンジング	√
真の仮想価値	√
ダイオードテスト	√
オンオフザー	√
データホールド	√
相対測定	√
入力保護	√
入力インピーダンス	≥10MΩ

一般的な技術仕様

画面：

特徴	命令
画面タイプ	10.4インチカラーLCD（液晶ディスプレイ）
ディスプレイ解像度	1024(横)×768(縦)ピクセル
表示色	65536色、TFT

プローブ補償器の出力：

特徴	命令
出力電圧(代表値)	約 5 V、ピークツーピーク電圧 ≥1 MΩ。
頻繁（典型的）	1KHzの方形波

その他：

特徴	命令	
通信インターフェース	HDMI; USB デバイス * 1、USB ホスト * 4;トリガーアウト(P/F); LANインターフェース。イヤホンジャック	
電源	100V – 240VACRMS、50/60Hz、CAT II	
消費電力	PWR空負荷	<30W

	PWRフルロード	<90W
ヒューズ	2A、T級、250V	
タッチスクリーン	マルチタッチ静電容量式タッチスクリーン	

環境：

特徴	命令
温度	使用温度:0℃～40℃ 保存温度：-20℃～+60℃
相対的な人間性	≤90%
身長	動作時：3,000m 非動作時: 15,000m
冷却方法	ファン冷却

機械仕様:

特徴	命令
寸法	421 mm × 221 mm × 115 mm (長さ*高さ*幅)
重さ	約4.25kg (付属品を除く)

調整の間隔期間:

校正間隔期間は 1 年をお勧めします。

付録

付録 A: インクロージャ

(付属品は最終納品の対象となります。)

標準付属品:

				
電源コード	クイックガイド	USBケーブル	プローブ	プローブ調整
				
マルチメータのリード線	BNC - ワニ口クリップ Q9 ケーブル	バナナプラグ - ワニ口クリップケーブル		

付録 B: 一般的なケアとクリーニング

一般的なケア

液晶表示部に直射日光が長時間当たる場所に保管・放置しないでください。

注意： 機器やプローブへの損傷を避けるため、スプレー、液体、または溶剤にさらさないでください。

クリーニング

動作条件に応じて、機器とプローブを頻りに検査してください。

機器の外側を清掃するには、次の手順を実行します。

機器やプローブ表面のホコリは柔らかい布で拭き取ってください。液晶画面を掃除するときは、透明液晶保護画面に傷をつけないでください。

オシロスコープをクリーニングする前に電源を切ってください。機器の汚れは、水が滴らないように濡れた柔らかい布で拭いてください。柔らかい洗剤または真水でこすることをお勧めします。機器やプローブの損傷を避けるため、腐食性の化学洗浄剤は使用しないでください。



警告： 再び電源を入れて操作する前に、機器が完全に乾燥していることを確認し、湿気による電氣的短絡や身体への損傷を避ける必要があります。