

SDM3045X シリーズ デジタル・マルチメータ

UM06034-E02A

UM06034-E02A



SIGLENT TECHNOLOGIES CO.,LTD

著作権および声明

著作権

SIGLENT TECHNOLOGIES CO.LTD. All rights reserved.

商標情報

SIGLENT は SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD. の登録商標です。

免責事項

- **SIGLENT** 製品は中華人民共和国内外の特許法によって保護されています。
- **SIGLENT** は仕様および価格を変更する権利を留保します。
- 本刊行物に掲載されている情報は、これまでに公表された同内容の資料をすべて置き換えるものである。
- 本マニュアルの内容は、**SIGLENT** の許可なく、いかなる形式または手段によっても複製、抜粋、翻訳することはできません。

安全に関する概要

以下の安全上の注意をよくお読みいただき、人身事故や本器および接続機器の損傷を防止してください。潜在的な危険を避けるため、本器は指定された方法で使用してください。

適切な電力線を使用してください。

州政府が認可した専用の電源ラインのみを使用してください。

機器を接地してください。

本装置は電源線の保護接地導体を介して接地されています。感電を防止するため、接地導体は必ず大地に接続してください。入力端子または出力端子を接続する前に、装置が正しく接地されていることを確認してください。

信号線を正しく接続してください

信号線の電位はアースと同じであるため、信号線を高電圧に接続しないでください。

すべての端子定格を遵守してください

火災や感電を防ぐため、機器に記載されている定格および表示指示をすべて遵守してください。機器を接続する前に、定格に関する詳細情報を得るため取扱説明書を必ずお読みください。

故障の疑いがある場合は操作しないでください

製品に損傷の疑いがある場合は、SIGLENT の認定サービス担当者にご連絡の上、点検を受けてください。製品の修理・調整または部品交換は、認定技術者のみが行うべきです。

回路や配線の露出を避けてください

電源投入中は露出している接点や部品に触れないでください。

カバーを外した状態で操作しないでください。

カバーやパネルを外した状態で機器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。

本器には指定されたヒューズのみを使用してください。

適切な過電圧保護装置を使用してください。

機器に過電圧（雷による電圧など）が到達しないようにしてください。さもないと、操作者が感電する恐れがあります。

静電気防止対策。

静電気は機器に損傷を与えるため、可能な限り静電気対策が施された場所で試験を行ってください。ケーブルを機器に接続する前に、静電気を一時的に除去するため、ケーブルの内側導体と外側導体を接地してください。

十分な換気を保ってください。

不適切な換気は機器の温度上昇を引き起こします。使用時は十分な換気を確保し、通気口とファンを定期的に点検してください。

機器の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください。

湿気のある環境での使用は避けてください。

可燃性または爆発性環境下での使用は避けてください。

全モデルの妨害試験は、**EN 61326-1:2013** 規格の **A** 制限値を満たしています。

入力端子保護制限

入力端子に対する保護制限は以下のように定義される：

1. メイン入力（HI および LO）端子

HI 端子と LO 端子は、電圧、抵抗、容量、導通、周波数、ダイオード測定に使用されます。2 つの保護制限が定義されています：

- **HI-LO 保護の制限値：**1000VDC または 750AVC。これは測定可能な最大電圧である。制限値は 1000Vpk と表現できる。
- **LO 接地保護制限：**LO 端子は接地に対して 500Vpk まで安全に「浮遊」可能。HI 端子の接地に対する最大保護制限は 1000Vpk である。したがって、「浮遊」電圧と測定電圧の合計は 1000Vpk を超えてはならない。

2. サンプリング（HI センスおよび LO センス）端子

HI センスと LO センスは 4 線式抵抗測定に使用されます。2 つの保護制限が定義されています：

- **HI センス-LO センス保護制限：**2000Vpk

- **LO センス-LO センス保護制限**：2Vpk。

3. 電流入力 (I) 端子

I 端子と LO 端子は電流測定用に使用されます。**I 端子**を通る最大電流は、背面パネルのヒューズにより **10A** に制限されています。

注記：

電流入力端子にかかる電圧は **LO 端子**にかかる電圧に対応します。適切な保護を維持するため、このヒューズを交換する際は指定されたタイプおよびレベルのヒューズのみを使用してください。

IEC 測定カテゴリ II 過電圧保護

SDM3045X デジタルマルチメータは、以下の両方の条件を満たす場合、ライン電圧主電源接続に対する過電圧保護を提供します。
感電の危険を避ける：

- **HI** および **LO** 入力端子は、以下の通り測定カテゴリ II 条件下で商用電源に接続されています。
- 商用電源の最大線間電圧は **300VAC** です。

警告：

IEC 測定カテゴリ II には、分岐回路のコンセントに接続された電気機器が含まれます。これには、ほとんどの小型家電製品、試験装置、および分岐コンセントまたはソケットに差し込むその他の機器が含まれます。

SDM3045X は、このような機器において **HI** および **LO** 入力を商用電源（最大 **300VAC**）または分岐コンセント自体に接続した状態で測定を行うことが可能です。ただし、**SDM3045X** の **HI** 端子および **LO** 端子は、主ブレーカー盤、サブパネル切断ボックス、常時配線モーターなどの恒久設置電気機器の電源回路には接続できません。これらの機器や回路は **SDM3045X** の保護限界値を超える傾向があります。

注記：

600VAC を超える電圧は、商用電源から絶縁された回路でのみ測定可能です。ただし、商用電源から絶縁された回路においても過渡的な過電圧が発生する可能性があります。**SDM3045X** は、最大 **2500Vpk** までの偶発的な過渡過電圧に耐えることができます。過渡過電圧がこのレベルを超える可能性がある

回路の測定には、本器を使用しないでください。

安全用語と記号

本マニュアルで使用される用語。本マニュアルに表示される用語。



警告：警告文は は、負傷または死亡につながる可能性のある状況や行動を示します。



注意：注意表示は、本製品または他の製品に損傷を与える可能性のある条件や行動を示しています。



CAT I (1000V): IEC 測定カテゴリ I。HI-LO 端子における測定可能な最高電圧は 1000Vpk です。



CAT II (300V) : IEC 測定カテゴリ II。入力カテゴリ II の過電圧下で商用電源（最大 300VAC）に接続可能。

本器に使用される用語。本器に表示される可能性のある用語：

危険 は、直ちに発生する可能性のある負傷や危険を示します。**警告** 直ちに発生するとは限らない傷害または危険を示します。**注意** 機器やその他の潜在的な損傷を示します。

プロパティが発生する可能性があります。

計器に使用される記号。計器には記号が表示される場合があります。



危険
電圧



保護
接地



警告 テスト
接地 接地



シヤージ



SDM3045X の紹介

SDM3045X は 4½段デュアル表示計器であり、高精度・多機能・自動化測定
のニーズに特に適合します。基本測定機能、複数の数学演算機能、表示機能
などを統合しています。

SDM3045X は 4.3 インチカラーTFT-LCD ディスプレイを搭載し、480×272
の高解像度を実現しています。明確なキーボードレイアウトと操作ヒントに
より、より簡単かつ迅速な操作が可能です。さらに、**USB** デバイス&ホスト、
LAN、**USB-GPIB**（オプション）などのマルチインターフェースをサポート
し、ユーザーの多様なニーズに応えます。

主な特徴:

- 4.3 インチカラーTFT-LCD ディスプレイ（480×272 高解像度）
- 実測 4.5 桁表示分解能
- 最大 150rdgs/S の測定速度
- 真の実効値（True-RMS）交流電圧・交流電流測定
- 1 Gb NAND フラッシュ容量、大容量ストレージ構成ファイルおよびデー
タファイル
- 熱電対用内蔵コールドジャンクション補償
- 標準 SCPI および PC 用制御ソフトウェアをサポートし、主流マルチメー
タのコマンドと互換性あり
- デュアル表示機能をサポート、中国語と英語のメニュー
- 内蔵ヘルプシステム、情報取得に便利
- USB デバイス、USB ホスト、LAN インターフェースをサポート
- 設定データと計測データは、VXI 11、USBTMC、USB フラッシュドライ
ブを介してインポートまたはエクスポート可能であり、ユーザーが変更、
閲覧、バックアップを行うのに便利です

要約

本マニュアルは主に

SDM3045X デジタルマルチメータの操作に関する対応情報を主に紹介しています。以下の章で構成されています：

第 1 章 クイックスタート

SDM3045X デジタルマルチメータの準備方法と
前面/背面パネルとユーザーインターフェースについて理解します。

第 2 章 機能と操作

SDM3045X の機能と操作について詳細に紹介します。

第 3 章 アプリケーション例

いくつかの例を通じて、この機器の強力な測定機能を簡単に使用方法をご紹介します。

第 4 章 測定チュートリアル

測定中に発生する可能性のある誤差を排除し、正確な結果を得るためのガイドを提供します。

第 5 章 一般的なトラブルシューティング

一般的なトラブルシューティングを提供します。

第 6 章 付録

アクセサリ、保証、トラブルシューティング、サービス、サポートに関する情報を提供します。

コンテンツ

著作権および声明	I
安全に関する概要	II
安全用語と記号	VI
SDM3045X の紹介	VII
要約	VIII
コンテンツ	IX
Chapter 1 クイックスタート	1
総合点検	2
ハンドルの調整方法	3
フロントパネル	4
背面パネル	5
電源投入	7
ユーザーインターフェース	8
Chapter 2 機能と操作	10
測定範囲を選択する	11
測定速度の選択	13
基本測定機能	15
直流電圧を測定する	16
直流電流を測定するには	18
交流電圧を測定するには	20
交流電流を測定する	23
2 線式/4 線式抵抗の測定	25
容量の測定方法	29
周波数または周期を測定するには	31
連続性をテストする	35
ダイオードのテスト方法	37
温度測定について	40
測定パラメータ	43
直流入力インピーダンス	43
短絡抵抗	44
デュアル表示機能	45
ユーティリティ機能	48
保存と呼び出し	49
ファイル管理	51
I/O 設定	53
ボードテスト	55
システム設定	58
ファームウェア更新	60

取得.....	61
自動トリガー	62
シングルトリガー	63
外部トリガー	64
ヘルプシステム	65
数学関数.....	67
統計	69
限界値.....	71
dBm	73
dB	74
相対値.....	75
表示モード	76
トリガー.....	82
ホールド測定機能	83
Chapter 3 アプリケーション例	84
例 1：統計関数の読み取り	85
例 2：リードインピーダンスを除去する	86
例 3：dBm 測定	88
例 4：dB 測定.....	89
例 5：限界値テスト.....	92
例 6：ホールド測定機能の使用方法	95
Chapter 4 測定チュートリアル	97
真の実効値交流測定	97
クレストファクター誤差（非正弦波入力）	98
負荷誤差（交流電圧）	99
Chapter 5 一般的なトラブルシューティング.....	100
Chapter 6 付録	102
付録 A：付属品.....	102
付録 B：保証概要.....	103
付録 C：日常のメンテナンスと清掃	104
付録 D: SIGLENT へのご連絡.....	105

Chapter 1 クイックスタート

- 一般的な点検
- ハンドルの調整
- フロントパネル
- 背面パネル
- 電源ラインの接続
- ユーザーインターフェース
- 安全ロックの使用方法

総合点検

1. 輸送用コンテナを点検する。

輸送品の内容物を完全に点検し、機器が電氣的・機械的試験に合格するまで、破損した容器または緩衝材は保管してください。

輸送による機器の損傷は、荷送人または運送業者が補償します。**SIGLENT** は無料修理または交換の責任を負いません。

2. 機器を点検してください。

機械的な損傷や部品の欠落がある場合、または電氣的・機械的テストに不合格となった場合は、**SIGLENT** の販売担当者までご連絡ください。

3. 付属品を確認してください。

梱包リストに従い付属品を慎重に確認してください。付属品に破損や不足がある場合は、**SIGLENT** 販売担当者までご連絡ください。

ハンドルの調整方法

SDM3045X のハンドル位置を適切に調整し、機器を安定して設置してください。これにより、操作性と表示の視認性が向上します。ハンドルを両側から握り、外側に引き出してください。その後、ハンドルを適切な位置まで回転させてください。以下の図のように操作してください。

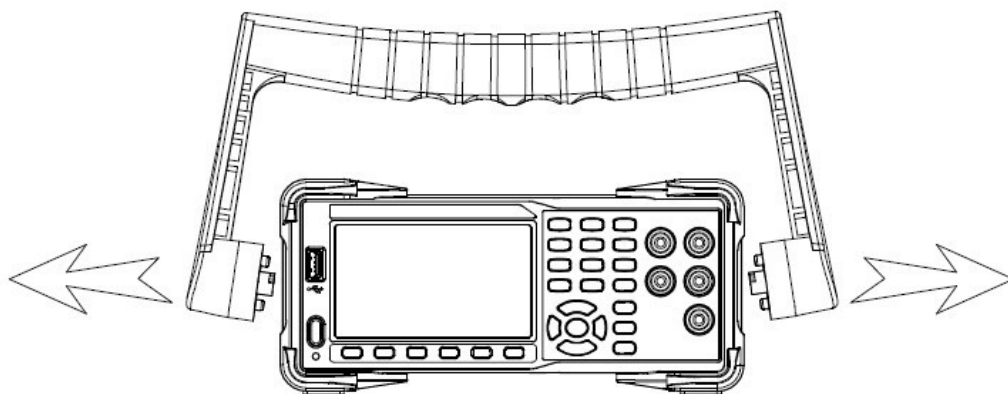


図 -11 ハンドル調整

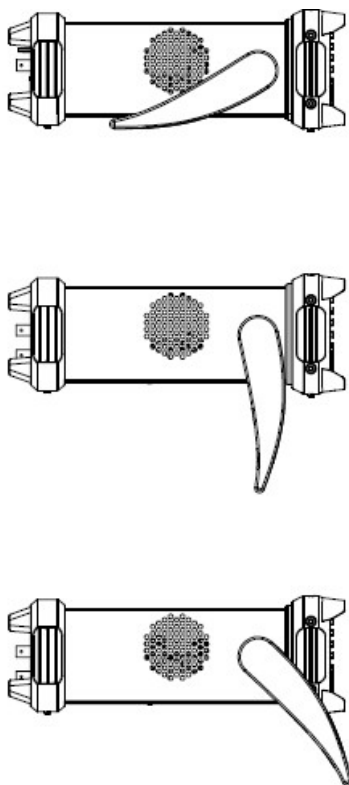


図 -12 水平位置

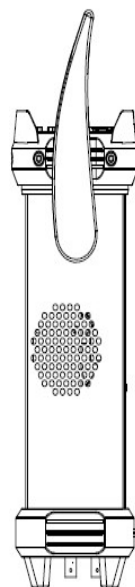


図 -13 運搬位置

フロントパネル

SDM3045X デジタルマルチメータは、簡潔で明確な前面パネルを提供します。これらの操作ボタンは論理的にグループ化されており、ユーザーは図に示すように、対応するボタンを選択するだけで基本操作を実行できます。

1-4.

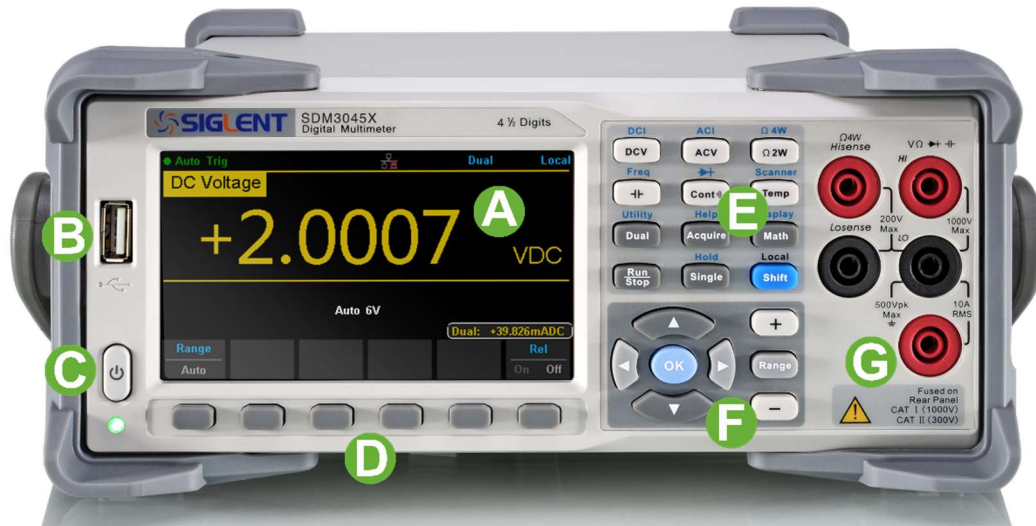


図 -14 フロントパネルの概要

- A** LCD ディスプレイ
- B** USB ホスト
- C** 電源キー
- D** メニュー操作キー
- E** 測定およびアシスタント機能キー
- F** 範囲および方向キー
- G** 信号入力端子

背面パネル

SDM3045X デジタルマルチメータの背面パネルは、以下の図に示すように豊富なインターフェースを提供します。

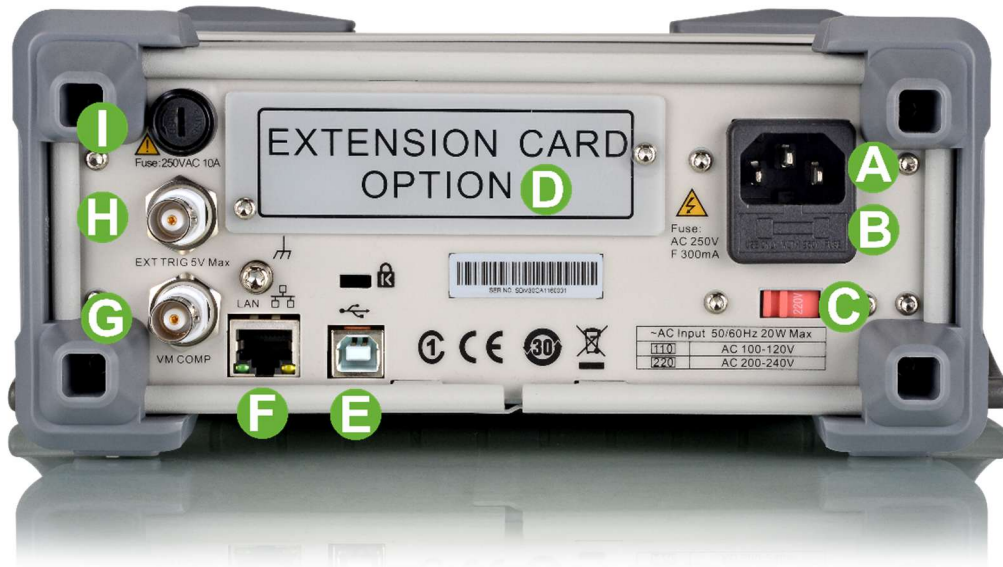


図 1 -5 背面パネル概要

- Ⓐ 電源ソケット
- Ⓑ 電源ヒューズ
- Ⓒ AC 電圧セレクター
- Ⓓ 検査カード（オプション）
- Ⓔ USB デバイス
- Ⓕ LAN
- Ⓖ VMC 出力
- Ⓗ 外部トリガ
- Ⓘ 電流入力ヒューズ

電源投入

以下の手順に従って機器の電源を入れてください：

1. AC 電圧セレクターを、お住まいの国の電源規格に合わせて 110（100～120V、45～440Hz、AC）または 220（200～240V、50/60Hz、AC）に設定してください。
2. **SIGLENT** が提供する電源コードを使用して、機器を AC 電源に接続してください；
3. 前面パネルの電源インジケータランプがゆっくり点滅します；
4. 前面パネルの電源キーを押すと、数秒後に機器が起動します。

ユーザーインターフェース

シングル表示:

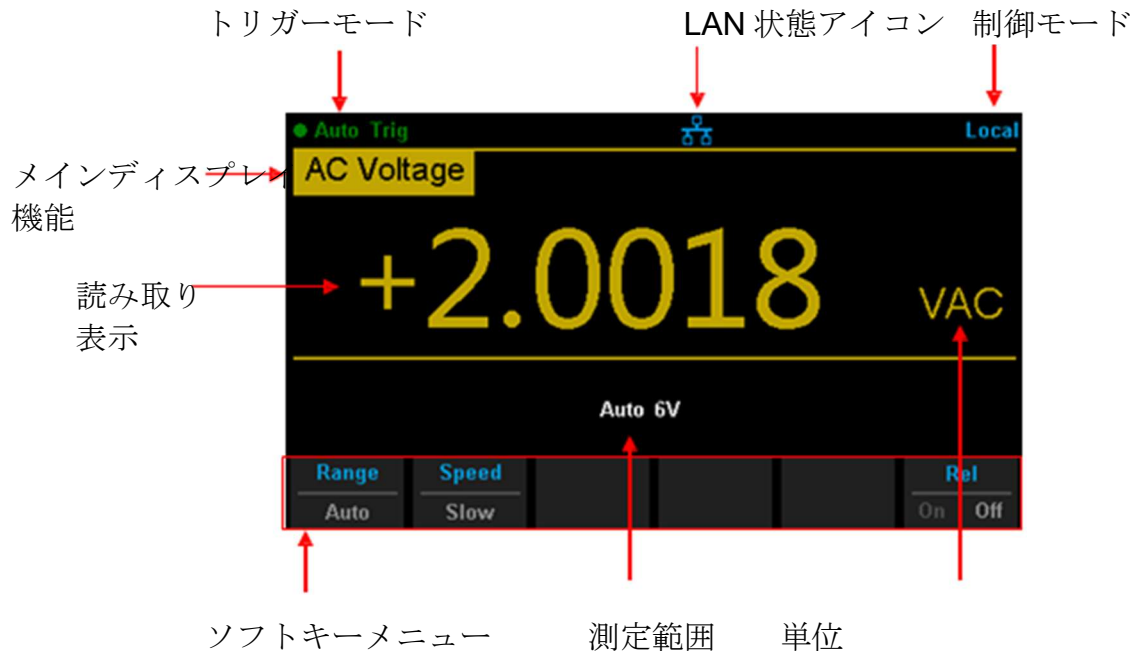


図 ~16 シングルディスプレイインターフェース

デュアルディスプレイ:

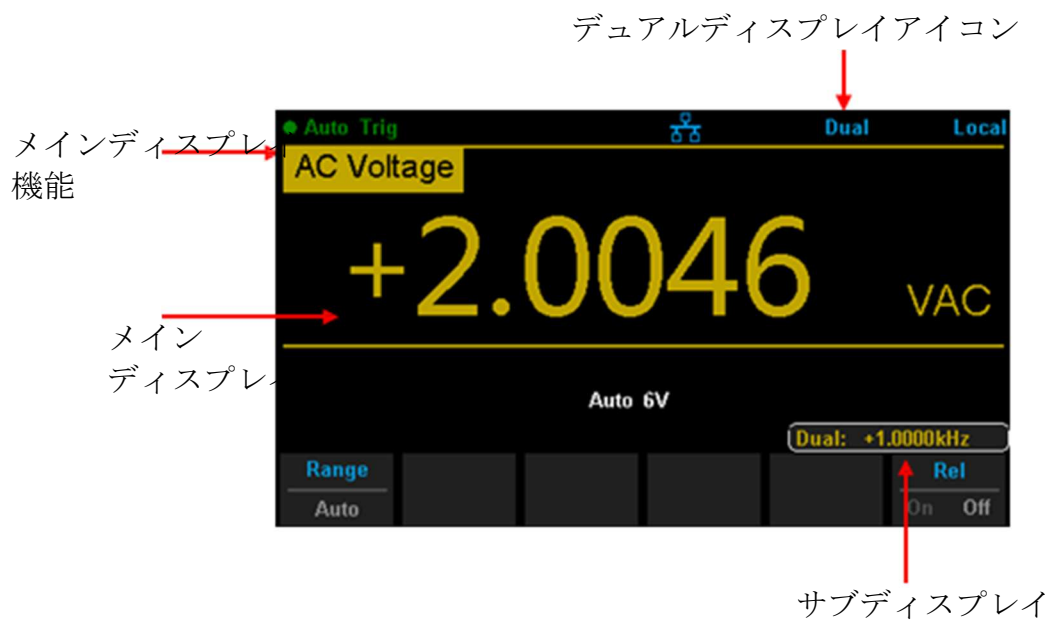


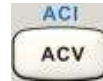
図 -17 ユーザーインターフェース

Chapter 2 機能と操作

- 直流電圧/電流の測定



- 交流電圧・電流の測定



- 2線式/4線式抵抗測定



- 周波数/静電容量の測定



- 導通/ダイオードのテスト



- 温度測定/オプションのマルチスキャンカード



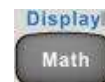
- デュアルディスプレイ機能を使用する、またはユーティリティを設定する



- 機能の取得またはヘルプシステム



- 数学関数または表示機能



- 実行/停止



- シングルトリガー/ホールド測定機能



- 機能の切り替えまたはローカルメニューに戻るには



- 測定範囲を選択するには



測定範囲を選択する

マルチメータには測定範囲を選択する 2 種類のモードがあります：「オート」と「マニュアル」です。オートモードでは入力信号に応じて適切な範囲を選択するため、ユーザーにとって非常に便利です。一方、マニュアルモードではより高い測定精度を得ることができます。範囲選択キーはフロントパネルの右側に以下の図のように配置されています。

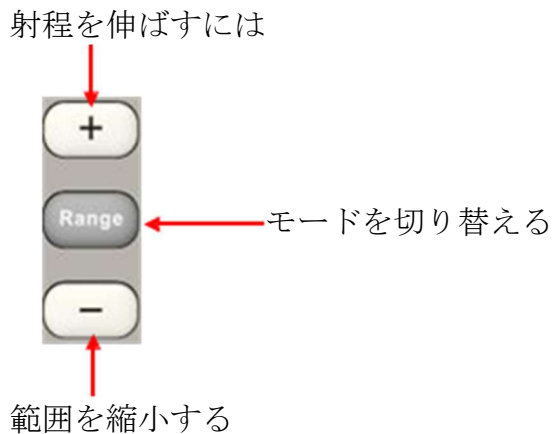





図 -21 範囲選択キー

方法 1: フロントパネルのファンクションキーによる操作

オートレンジ：  を押すと、オートレンジとマニュアルレンジを切り替えられます。マニュアルレンジ：  を押すと測定範囲が広がり、  を押すと狭まります。

方法 2：図 2-2 に示す測定メインインターフェースのソフトキーによる操作。
オートレンジ：【Auto】を押すとオートレンジが選択され、同時にマニュアルレンジは禁止されます。

手動レンジ：必要なレンジを手動で選択するには、【600mV】、【6V】、【60V】、【600V】、または【1000V】を押します。この時点ではオートレンジは使用できません。

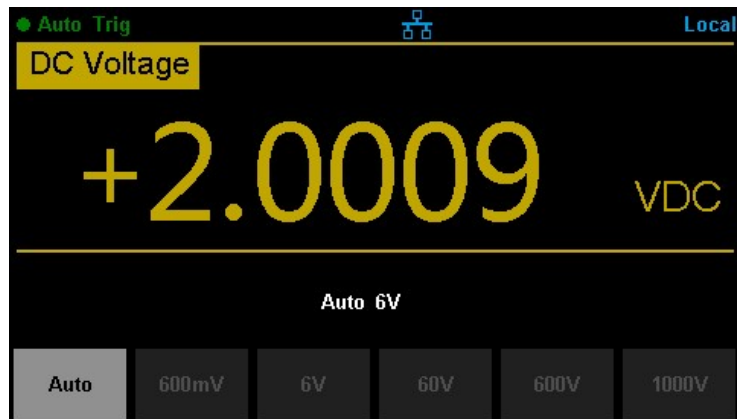


図 22 レンジ選択メニュー

説明：

1. 入力信号が測定範囲の現在の範囲を超える場合、マルチメータは「オーバーロード」を表示します。
2. 範囲オプションは、再起動およびリセット後にデフォルト設定の「自動」に戻ります。
3. 測定範囲が予測しにくい場合には、機器の損傷を防ぎ、可能な限り正確なデータを得るために、「自動」範囲を選択することをお勧めします。
4. デュアルディスプレイ機能の場合、副ディスプレイの測定範囲は自動です。
5. 導通試験中は範囲が固定されます。導通の測定範囲は **2k Ω** に設定されています。

測定速度の選択

本装置は 3 種類の測定速度を提供します：5 回/秒、50 回/秒、150 回/秒。5 回/秒は「低速」に分類され、50 回/秒は「中速」に分類され、150 回/秒は「高速」に分類されます。

測定速度はソフトキーメニューで制御できます。【Speed】を押した後【Slow】、【Middle】、または【Fast】を押して測定速度を選択します。

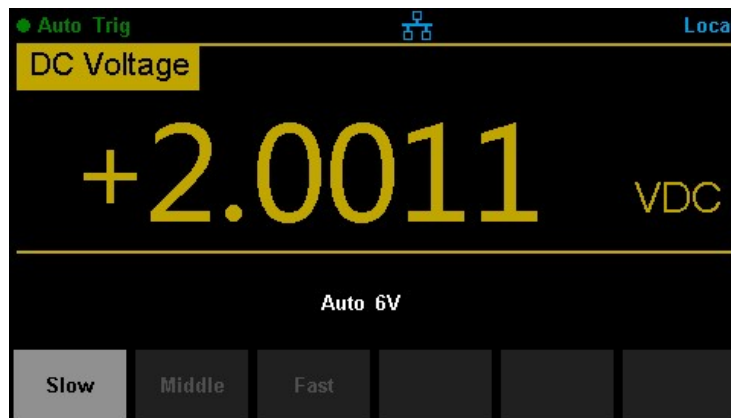


図 -23 レンジ選択メニュー

説明：

1. DCV、ACV、DCI、ACI、および 2 線式/4 線式抵抗測定において、3 段階の読み取り速度が利用可能です。
4 線式抵抗測定には、「低速」、「中速」、「高速」の 3 種類の読み取り速度が利用可能です。
2. 読み取り解像度と読み取り（測定）速度の両方に連動関係があります。
3. 5 読み取り/秒と 50 読み取り/秒は 4.5 桁の分解能に属します。
4. 150 読み取り/秒は 3.5 桁分解能に属します。
5. 温度の読み取り分解能は、それぞれ 4.5 桁および「高速」に固定されています。
6. ダイオードおよび導通□の読み取り分解能と測定レートは、それぞれ 4.5 桁と「高速」に固定されています。
7. 周波数機能の読み取り分解能と測定レートは、それぞれ固定で 4.5 桁および「スロー」です。
8. 容量機能の読み取り分解能と測定レートは、それぞれ 3.5 桁および「低速」

に固定されています。

基本測定機能

SDM3045X デジタルマルチメータは、以下の基本機能を備えています：

- 直流電圧の測定
- 交流電圧の測定
- 直流電流の測定
- 交流電流の測定
- **2 線式/4 線式抵抗測定**
- 容量を測定する
- 導通をテストする
- ダイオードのテスト
- 周波数または周期を測定する
- 温度を測定する

直流電圧を測定する

マルチメータは最大 1000V までの直流電圧を測定可能です。直流電圧の接続および測定方法は、以下の手順で詳細に説明します。

操作手順：

1. 図 2-4 に示すように、フロントパネルの **DCV** を押して DC 電圧測定インターフェースに入ります。

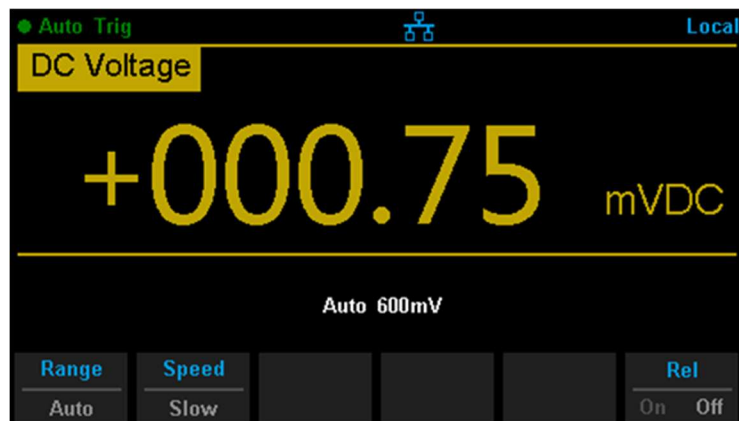


図 2-4 直流電圧測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

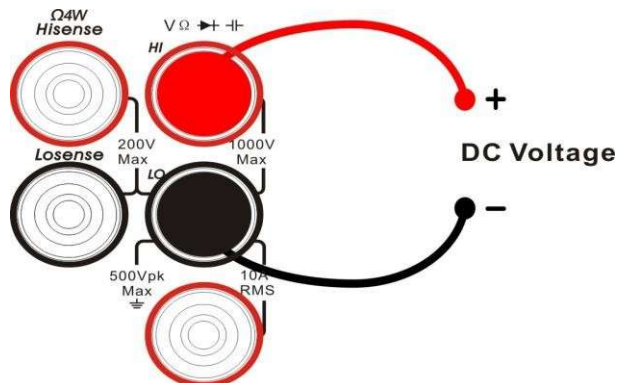


図 2-5 直流電圧測定用スケッチマップ

3. 測定対象回路に応じて適切な電圧範囲を選択してください。

表 -21 直流電圧の測定特性

レンジ*	600mV、6V、60V、600V、1000V
入力保護	全レンジで 1000V (HI 端子)
設定可能	範囲、速度、直流入力インピーダンス、相対

注*:

- 全レンジにおいて、1000V を除く全測定範囲で、本来の値より 10% 高い値を取得可能。また、各レンジの設定には手動モードと自動モードの両方が利用可能。
 - 入力範囲が 1000V レベルで 1000V を超える場合、画面に「過負荷」が表示されます。
 - 全測定範囲において 1000V 入力保護機能が搭載されています。
4. 直流入力インピーダンスを設定する（マニュアル 600mV レンジのみ）。
【入力 Z】を押すと、直流抵抗を「10M」（デフォルト値）または「> 10G」に設定できます。このパラメータは出荷前に設定済みであるため、変更せずに直流電圧測定を直接実行できます。
5. 相対値を設定する（オプション操作）。
【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた結果が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値です。
 詳細は第 2 章の「数学関数」を参照してください。
6. 測定結果を読み取る。
【Speed】を押して必要な測定速度（読み取り速度）を選択し、測定結果を読み取ります。
7. 履歴データを表示します。
 履歴データを表示する方法は 4 種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。

直流電流を測定するには

マルチメータは最大 **10A** までの直流電流を測定可能です。直流電流の接続および測定方法は、以下の手順で詳細に説明します。

操作手順：

1. 図 2-6 に示すように、フロントパネルの **Shift** および **DCV** を押して DC 電流測定インターフェースに入ります。

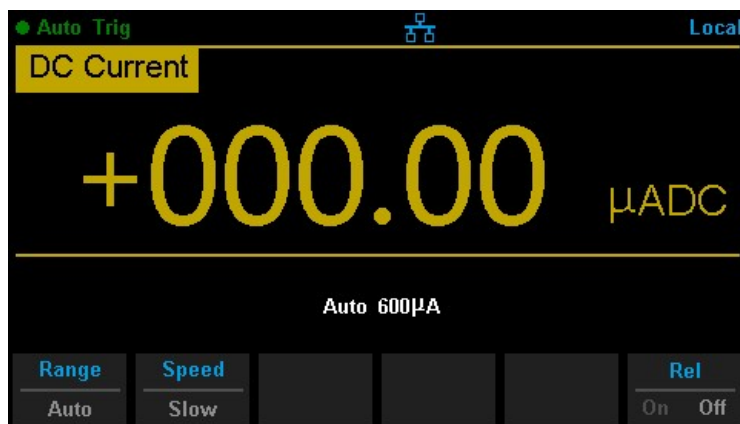


図 2-6 DC 電流測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-I に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

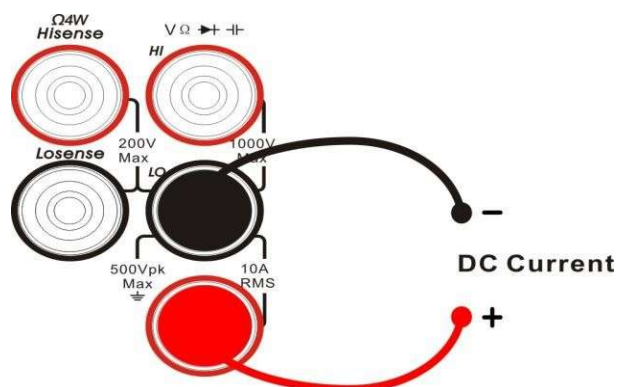


図 2-7 直流電流測定用スケッチマップ

3. 測定対象回路に応じて適切な電流範囲を選択してください。

表 -22 直流電流の測定特性

レンジ*	600 μ A、6mA、60mA、600mA、6A、10A
入力保護	10A（背面パネル）、12A（機器内部）
設定可能	範囲、速度、リレー

注*:

全範囲において、10A を除くすべての設定で、元の値より 10%高い値を取得できます。また、各範囲の設定には手動と自動の両方が利用可能です。

4. 相対値の設定（任意操作）。
- 【Rel】を押すと相対演算機能を開閉します。機能が開いている場合、表示される測定値は実際の測定値から設定済みの相対値を差し引いた結果となります。デフォルトの相対値は機能起動時の測定値です。（詳細は第2章「演算機能」を参照してください。）
5. 測定結果を読み取る。
- 【Speed】を押して必要な測定速度（読み取り速度）を選択し、測定結果を読み取ります。
6. 履歴データを表示します。
- 履歴データを表示する方法は4種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。

交流電圧を測定するには

マルチメータは最大 **750V** までの交流電圧を測定可能です。直流電圧の接続・測定方法は以下の手順で詳細に説明します。

操作手順：

1. 図 2-8 に示すように、フロントパネルの **ACV** を押して AC 電圧測定インターフェースに入ります。

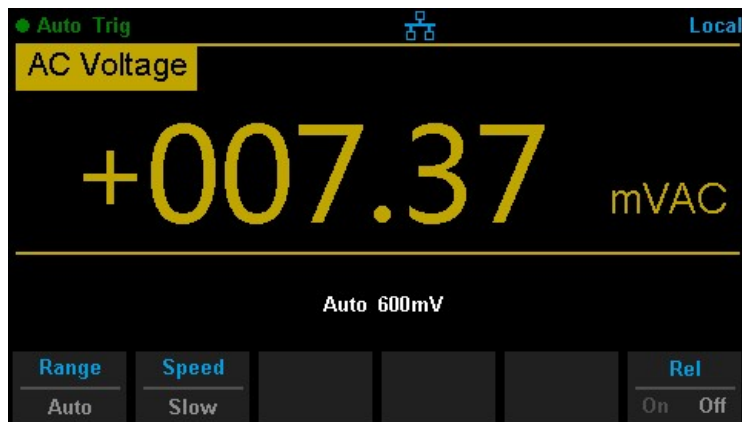


図 2-8 AC 電圧測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

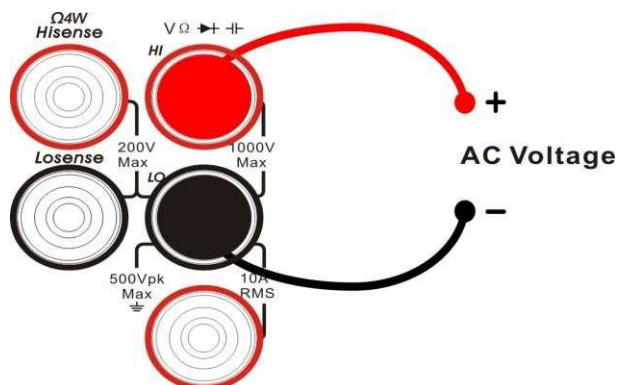


図 2-9 交流電圧測定用スケッチマップ

3. 測定対象回路に応じて適切な電圧範囲を選択してください。

表 -23 交流電圧の測定特性

測定範囲*	600mV、6V、60V、600V、750V
入力保護	全レンジで 750Vrms (HI 端子)
設定可能	射程、速度、射程

注記*:

- 全レンジにおいて、750V を除くすべての設定で、元の値より 10%高い値を取得可能です。また、各レンジの設定には手動モードと自動モードの両方が利用可能です。
- 入力範囲が 750V レベルで 750V を超える場合、画面に「過負荷」が表示されます。
- 全レンジで 750V 入力保護機能を搭載。

4. 相対値を設定する（オプション操作）。

【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた結果が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値となります。
詳細は第 2 章の「数学関数」を参照してください。

5. 測定結果を読み取る。

【Speed】を押して必要な測定レート（読み取りレート）を選択し、測定結果を読み取ります。Dual を押した後、Shift と \pm を押すと、入力 AC 信号から測定された周波数値を取得できます。

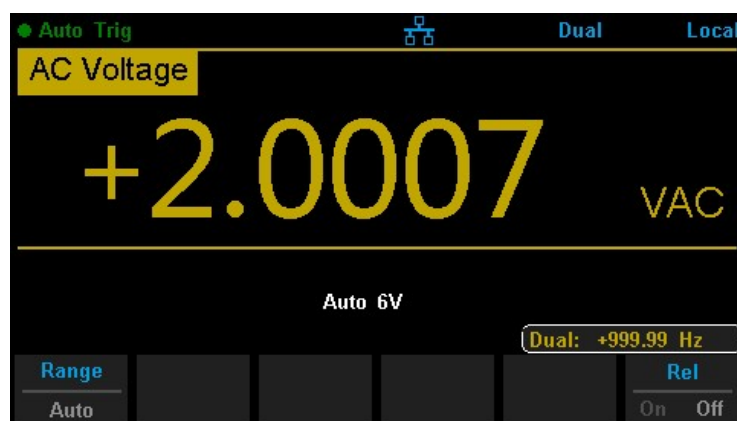


図 -210 デュアル表示

6. 履歴データを表示します。
履歴データを表示する方法は 4 種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。

交流電流を測定する

マルチメータは最大 **10A** までの交流電流を測定可能です。交流電流の接続および測定方法は、以下の手順で詳細に説明します。

操作手順：

1. フロントパネルの **Shift** および **ACV** を押して、図 2-11 に示す AC 電流測定インターフェースに入ります。

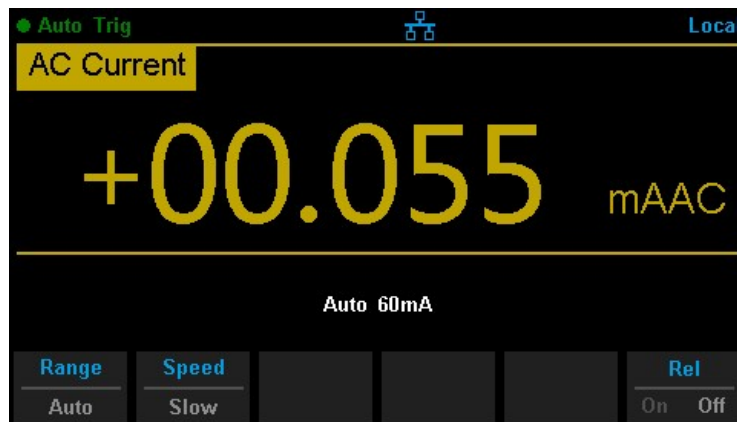


図 -211 AC 電圧測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-I に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

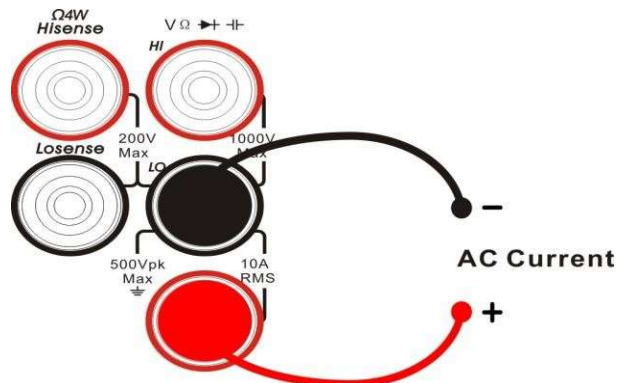


図 -212 交流電流測定用スケッチマップ

3. 測定対象回路に応じて適切な電流範囲を選択してください。

表 -24 交流電流の測定特性

測定範囲*	60mA、600mA、6A、10A
入力保護	10A（背面パネル）、250V（ヒューズ）、12A（機器内部）
設定可能	レンジ、速度、リレー

注*：

全範囲において、10A を除くすべての設定で、元の値より 10%高い値を取得できます。また、各範囲の設定には手動と自動の両方が利用可能です。

4. 相対値の設定（任意操作）。

【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた結果が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値となります。
詳細は第 2 章の「数学関数」を参照してください。

5. 測定結果を読み取る。

【Speed】を押して必要な測定速度（読み取り速度）を選択し、測定結果を読み取ります。

6. 履歴データを表示します。

履歴データを表示する方法は 4 種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。

2 線式/4 線式抵抗の測定

マルチメータは 2 線式抵抗測定と 4 線式抵抗測定が可能です。2 線式/4 線式抵抗の接続方法と測定方法については別途詳細に説明します。

2 線式抵抗測定

操作手順：

1. 図 2-13 に示すように、フロントパネルの $\Omega 2W$ を押して 2 線式抵抗測定インターフェースに入ります。

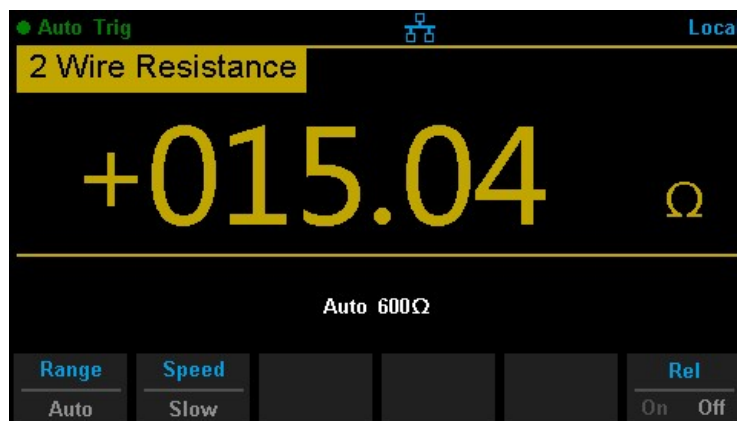


図 -213 2 線式抵抗測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

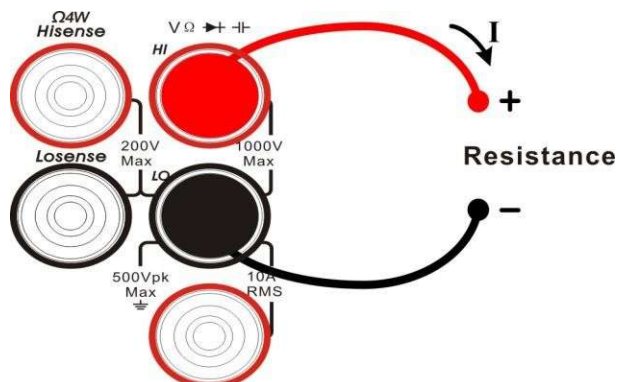


図 2 -14 2 線式抵抗測定用スケッチマップ

3. スコープに応じて適切な抵抗範囲を選択してください。

表 -25 2 線式抵抗測定の特徴

レンジ*	600Ω、6kΩ、60kΩ、600kΩ、6MΩ、10MΩ、100MΩ
開放電圧	<8V
入力保護	全レンジで 1000V (HI 端子)
設定可能	レンジ、速度、リレー

注*:

全レンジにおいて、本来の値より **10%**高い値を取得可能。さらに、手動と自動の両方で設定可能です。

4. 相対値を設定する（オプション操作）。
- 【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた値が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値です。
- 詳細は第 2 章の「数学関数」を参照してください。
5. 測定結果を読み取る。
- 【Speed】を押して必要な測定速度（読み取り速度）を選択し、測定結果を読み取ります。
6. 履歴データを表示します。
- 履歴データを表示する方法は 4 種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。

注記：

小さな抵抗を測定する際には、テストリードによるインピーダンス誤差を低減または回避するため、相対機能の利用が推奨されます。

4 線式抵抗測定

操作手順：

1. フロントパネルの **Shift** および **$\Omega 2W$** を押して、図 2-15 に示す 4 線式抵抗測定インターフェースに入ります。測定インターフェースに入ります（図 2-15 参照）。



図 2-15 4 線式抵抗測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

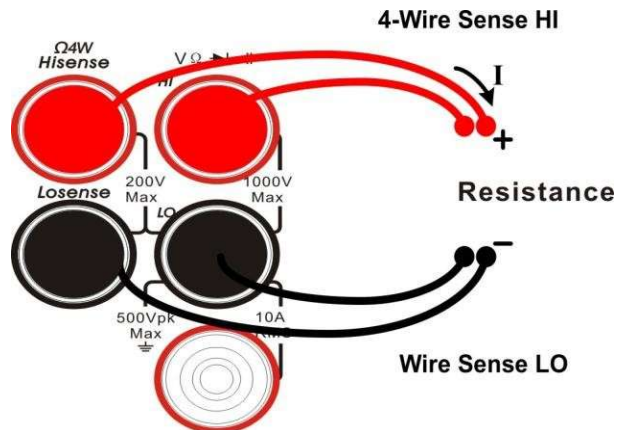


図 2-16 4 線式抵抗測定用スケッチマップ

3. スコープに応じて適切な抵抗範囲を選択してください。

表 -26 4 線式抵抗測定の特性

レンジ*	200Ω、2kΩ、20kΩ、200kΩ、2MΩ、10MΩ、100MΩ
開放電圧	<8V
入力保護	(1) 各レンジ (HI 端子) で 1000V (2) 各レンジで 200V (HI Sense、LO Sense)
設定可能パラメータ	レンジ、速度、リレー

注*:

全レンジにおいて、本来の値より **20%**高い値を取得可能。さらに、両方の各範囲の設定には手動と自動が利用可能です。

4. 相対値を設定する（任意操作）。
- 【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた結果が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値となります。
- 詳細は第 2 章の「数学関数」を参照してください。
5. 測定結果を読み取る。
- 【Speed】を押して必要な測定速度（読み取り速度）を選択し、測定結果を読み取ります。
6. 履歴データを表示します。
- 履歴データを表示する方法は 4 種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。


注:

誤差を避けるため、抵抗器の端子を導電面や手に触れないでください。抵抗値が大きいほど、より大きな影響が生じます。

容量の測定方法

マルチメータは最大 $1000\mu\text{F}$ までの静電容量を測定可能です。静電容量の接続方法と測定手順を以下のステップで詳細に説明します。

操作手順：

1. 図 2-17 に示すように、前面パネルの  を押して静電容量測定インターフェースに入ります。

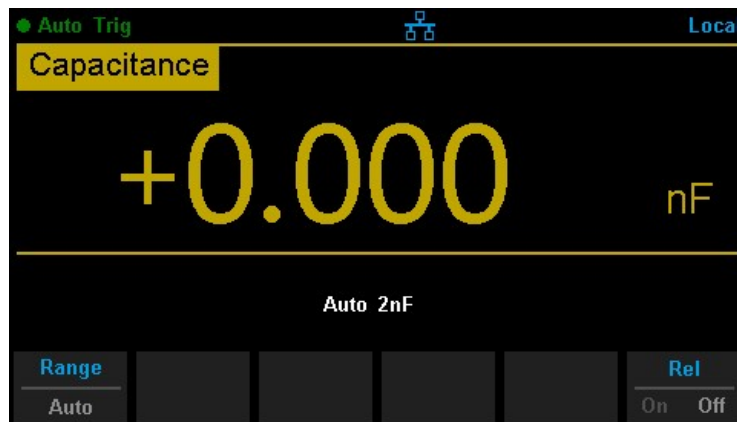


図 -217 容量測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

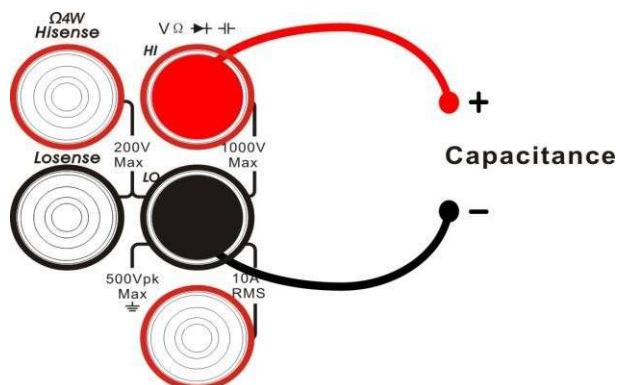


図 -218 容量測定用スケッチマップ

3. 測定対象回路に応じて適切な容量範囲を選択してください。

表 ~27 容量測定特性

レンジ*	2nF、20nF、200nF、2μF、200μF、200μF、10000μF
入力保護	全レンジで 1000V (HI 端子)
設定可能パラメータ	レンジ、Rel

注*:

全レンジにおいて、本来の 20%高い値を取得可能。さらに、全レンジ設定に手動/自動モードを選択可能

4. 相対値を設定する（オプション操作）。

【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた値が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値です。

詳細は第 2 章の「数学関数」を参照してください。

5. 測定結果を読み取る。

静電容量測定は「低速」で固定されています。そのため、結果を読み取る際の読み取り速度は調整できません。

6. 履歴データを表示する。

履歴データを表示する方法は 4 種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。

注:

電解コンデンサの容量を測定する前に、電解コンデンサの両端を短絡させて放電させる必要があります。

周波数または周期を測定するには

信号の周波数または周期は、電圧または電流測定時のデュアル表示機能、または前面パネルの機能ボタンによって取得できます。周波数または周期の接続および測定方法は、以下の手順で詳細に説明します。

周波数を測定するには

操作手順：

1. 前面パネルの **Shift** と **F_{Hz}** を押して周波数測定画面に入ります。画面右下に周波数の単位が表示されます（図 2-19 参照）。

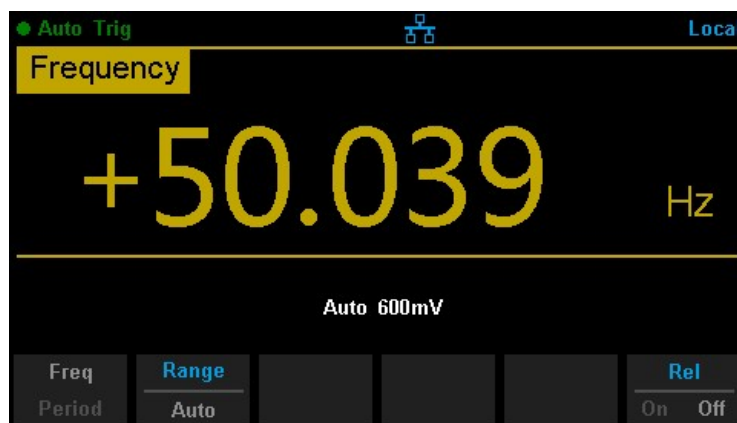


図 -219 周波数測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

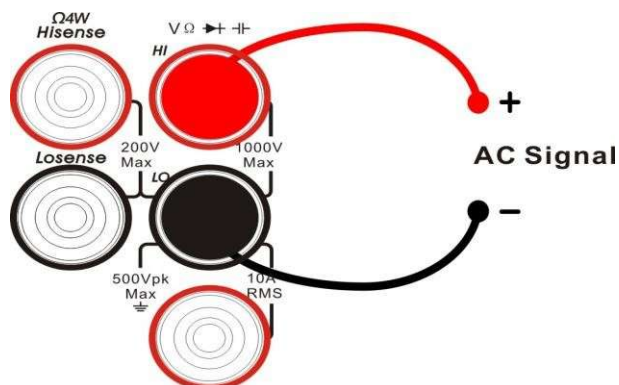


図 -220 頻度測定用スケッチマップ

3. 測定対象回路に応じて適切な電圧範囲を選択する。

表 -28 周波数の測定特性

測定範囲	600mV、6V、60V、600V、750V
測定範囲	20Hz ～ 500kHz
入力保護	全レンジで 750Vrms (HI 端子)
設定可能	レンジ、リレー

4. 相対値の設定（オプション操作）。
- 【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた値が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値です。
- 詳細は第 2 章の「数学関数」を参照してください。
5. 測定結果を読み取る。
- 周波数測定は「低速」に固定されています。そのため、結果を読み取っている間は読み取り速度を調整できません。
6. 履歴データを表示します。
- 履歴データを表示する方法は 4 種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。

測定期間

操作手順：

1. 前面パネルの **Shift** と **⇄** を押して、**【Period】** を選択すると、周期測定画面に入ります。画面右下に周期の単位が表示されます（図 2-21 参照）。

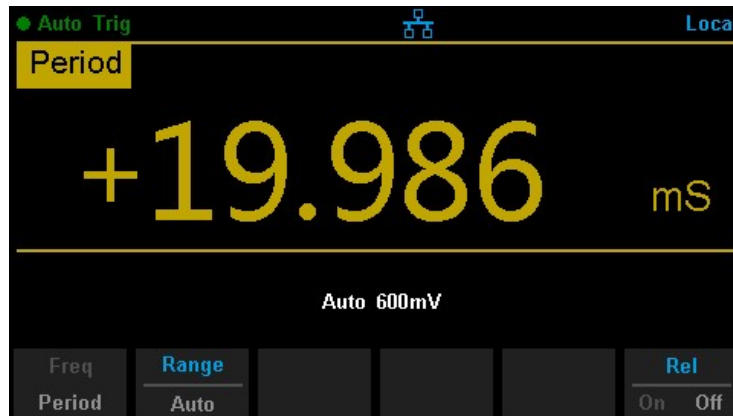


図 -221 周期測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続します。

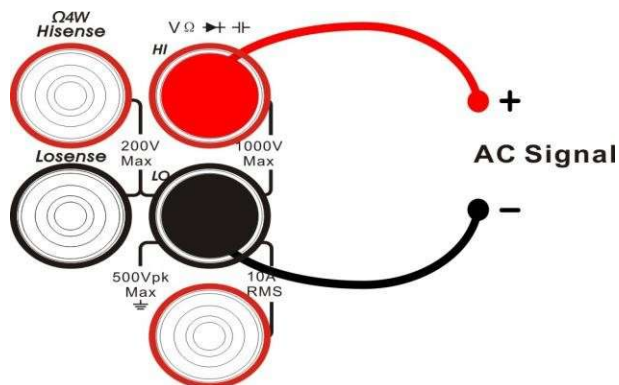


図 -222 周期測定の概略図

3. 測定対象回路に応じて適切な電圧範囲を選択してください。

表 -29 周期の測定特性

測定範囲	200mV、2V、20V、200V、750V
測定範囲	2 μ s ~ 50ms
入力保護	全レンジで 750Vrms (HI 端子)
設定可能	レンジ、リレー

4. 相対値の設定（オプション操作）。
- 【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた結果が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値です。
- 詳細は第 2 章の「数学関数」を参照してください。
5. 測定結果を読み取る。
- 周期測定は「遅い」速度に固定されています。そのため、結果を読み取っている間は読み取り速度を調整できません。
6. 履歴データを表示します。
- 履歴データを表示する方法は 4 種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」です。

連続性をテストする

導通試験は二重リード法を用い、約 0.5mA の電流を介して測定回路の抵抗値を測定する。回路内の測定抵抗値が設定値より低い場合、測定器との接続が成立しているとみなされる。導通試験の手順を以下のステップで詳細に説明する。

操作手順:

1. 図 2-23 に示すように、フロントパネルの **Cont** を押して導通テストインターフェースに入ります。

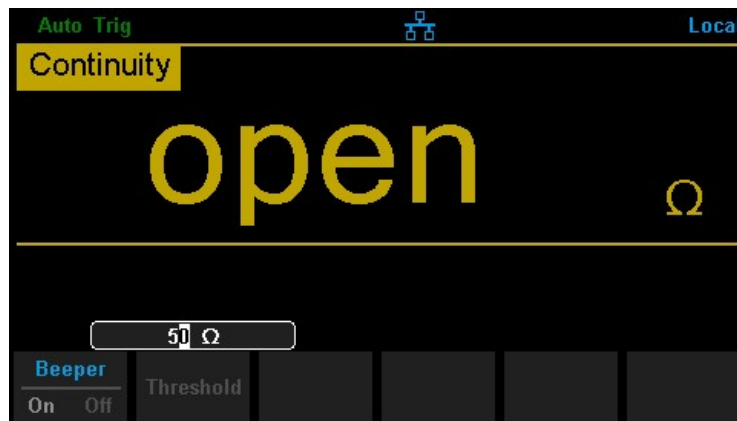


図 2-23 導通測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

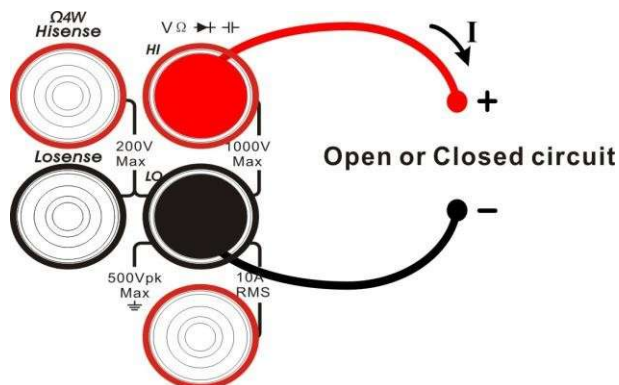


図 -224 導通試験用スキッチマップ

3. 短絡抵抗を設定します。
出荷時のデフォルト値は 50Ω に設定されています。方向キーを使用して値を変更できます。変更せずに導通測定を直接実行することも可能です。

表 -210 導通の測定特性

試験電流	1mA
測定範囲*	$2k\Omega$ で固定
開放電圧	$<8V$
入力保護	全レンジで 1000V (HI 端子)
ビープ音条件	$0 \leq R_{test} \leq \text{短絡インピーダンス}$ $0\Omega \leq \text{短絡インピーダンス} \leq 2k\Omega$

4. ビープ機能の設定
【Beep】を押してビープ音をオンまたはオフにします。回路が導通している場合、ビープ音がオンになっていると、機器は継続的にビープ音を鳴らします。
5. テストポイントを検索し、測定結果を読み取る。

注記：

導通テストを行う前に、マルチメータの損傷を防ぐため、電源を切り、すべての高電圧容器を放電してください。

ダイオードのテスト方法

入力電圧がしきい値未満の場合、ビープ音が持続的に鳴ります。ダイオードのテスト方法は以下の手順で詳細に説明します。

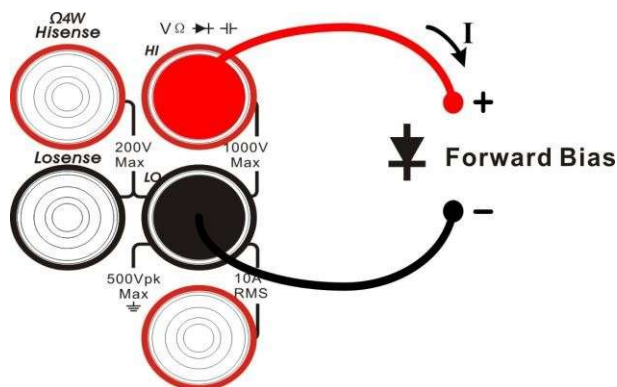
操作手順：

1. 図 2-25 に示すように、フロントパネルの **Shift** および **Cont** を押してダイオードテストインターフェースに入ります。



図 2-25 ダイオードテストインターフェース

2. 赤いリード線をダイオードの入力端子 **Input-HI** と陽極の両方に接続し、黒いリード線をダイオードの入力端子 **Input-LO** と陰極の両方に接続する。下図の通り。



ダイアグラム -226 ダイオード試験用スケッチマップ

3. しきい値を設定する。
工場出荷時のデフォルト値は **2V** に設定されています。方向キーを使用して値を変更できます。変更せずにダイオード測定を直接実行することも

可能です。

表 -211 チェックダイオードの特性

試験電流	1mA
測定範囲*	0～4V
開放電圧	<8V
入力保護	1000V (HI 端子)
ビープ音条件	V 測定値 ≤ しきい値

4. ビープ機能の設定

【ビープ音】を押すとビープ音がオンまたはオフになります。回路が導通している場合、ビープ音がオンになっていると機器は持続的にビープ音を鳴らします。

5. 測定結果を読み取ります。

6. プローブを逆にして、ダイオードの電圧をもう一度測定してください。
以下の規則に従ってダイオードを評価する：

- 逆バイアス測定時にマルチメータが「オーバーロード」を表示した場合、ダイオードは正常であることを示します。
- マルチメータが順方向バイアス時と逆方向バイアス時において電圧約 0V を示し、かつ機器が持続的にビープ音を鳴らす場合、ダイオードが短絡していることを示します。
- マルチメータが順方向および逆方向モードで「オーバーロード」を表示する場合、ダイオードが断線していることを示します。

注記：

ダイオードをテストする前に、電源を切り、すべての高電圧容器を放電させてください。これによりマルチメータの損傷を防ぎます。

温度測定について

マルチメータは2種類の温度センサー（TC および RTD）に対応しています。温度の接続および測定方法は、以下の手順で詳細に説明します。

操作手順：


1. 図 2-27 に示すように、前面パネルの  を押して温度測定インターフェースに入ります。



図 2-27 温度測定インターフェース

2. 次の図のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。

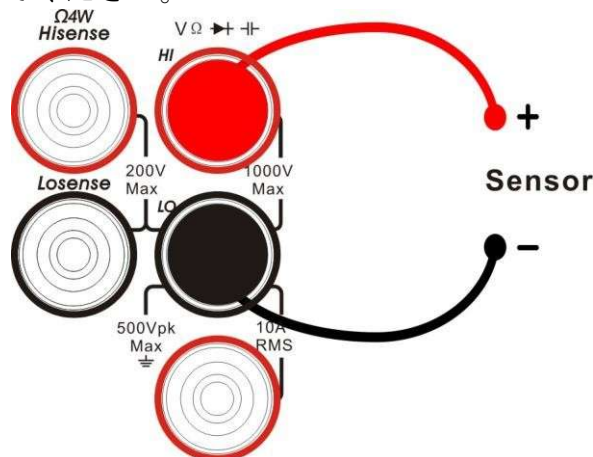


図 2-28 温度測定用スケッチマップ

3. **【Load】**を押して方向キーで必要なファイルを選択し、**【Read】**を押すと既存の設定ファイルを読み込みます。

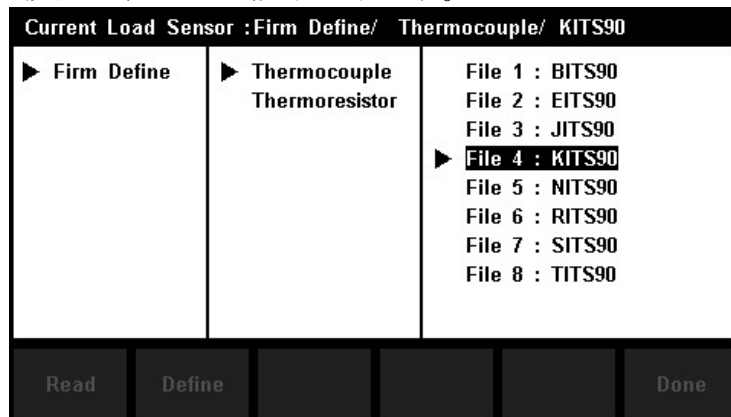


図 -229 設定ファイルのロード

4. **【定義】**を押すと、以下の図に示すように設定が表示されます：

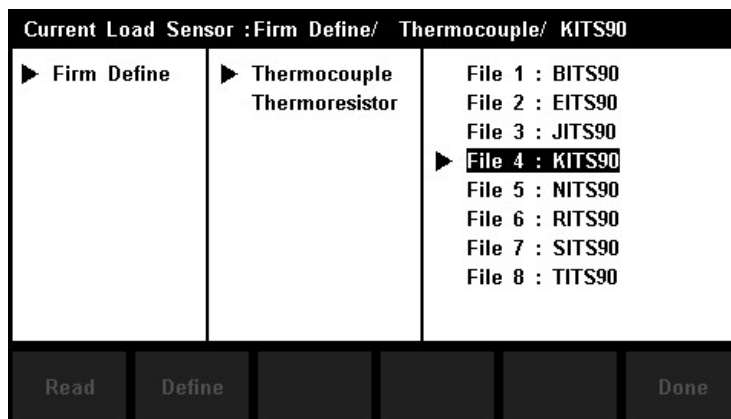


図 2 - センサーの 30 設定

5. **【Display】**を押して表示モードを選択します。マルチメータは 3 つの表示モードをサポートしています：温度値、測定値、すべて。

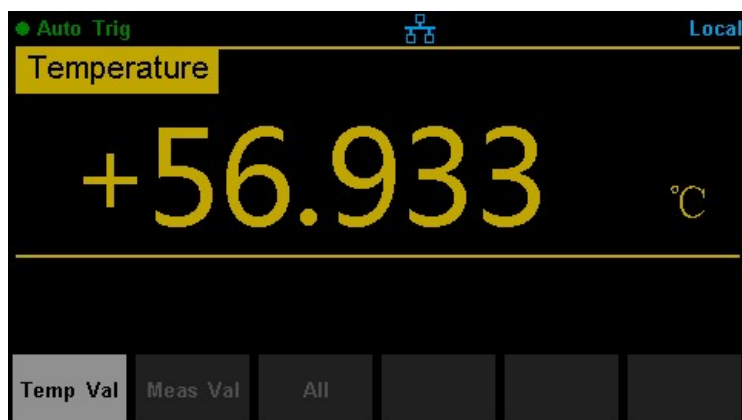


図 -231 温度測定の表示モードを選択する

【All】を押すと、測定値がサブディスプレイに表示され、対応する値がメインディスプレイに同時に表示されます。これにより、ユーザーは温度と電圧値（または抵抗値）を観察しやすくなります。

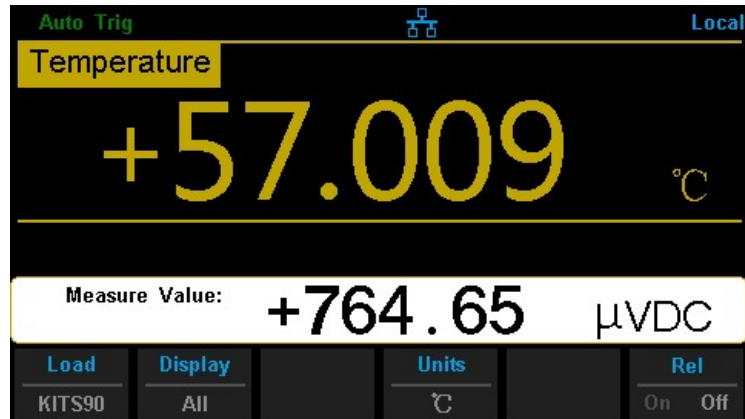


図 -232 温度と電圧の値を表示

6. 【Unit】を押して温度の単位を選択します。マルチメーターは3つの単位をサポートしています：°C、°F、K。

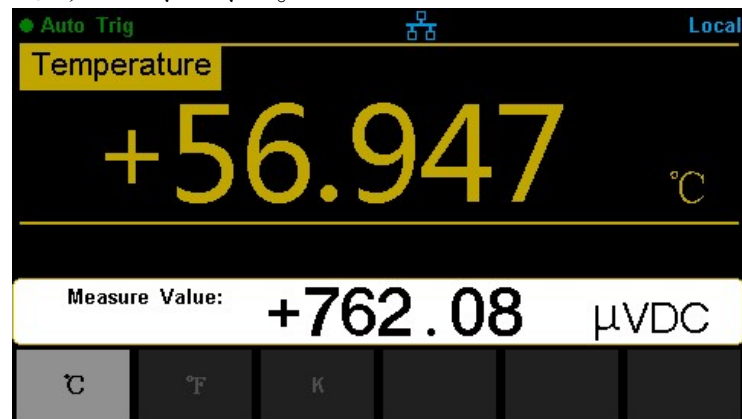


図 -233 単位選択インターフェース

7. 相対値を設定する（オプション操作）。
【Rel】を押すと相対計算機能がオン/オフになります。オン時は、表示される測定値から設定済みの相対値を差し引いた値が表示されます。デフォルトの相対値は、機能起動時の測定値です。
詳細は第2章の「数学関数」を参照してください。
8. 測定結果を読み取る。
温度測定は「高速」レートに固定されています。そのため、結果を読み取る際の読み取りレートを調整することはできません。
9. 履歴データを表示します。
履歴データを表示する方法は4種類あります：「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」。

測定パラメータ

マルチメータは工場出荷前にパラメータが設定済みです。ユーザーは直接測定するか、ご自身の要件に合わせて変更できます。

直流入力インピーダンス

直流入力インピーダンスは直流電圧測定にのみ適用されます。直流電圧機能を選択したら、【Range】を押して【600mV】を選択すると、下図のように【Input Z】メニューが表示されます。

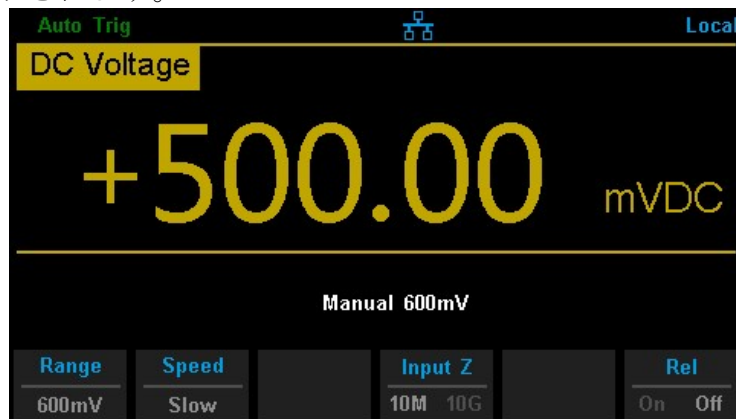


図 -234 直流入力インピーダンスを選択

直流電圧測定時の入力インピーダンスの選択肢は $10\text{M}\Omega$ と $10\text{G}\Omega$ です。 $10\text{M}\Omega$ インピーダンスはマルチメータの標準設定ですが、600mV 手動レンジではより良い結果を得るために $10\text{G}\Omega$ を選択すべきです。現在の選択は不揮発性メモリに保存されます。

直流入力インピーダンスの選択:

- DC 入力インピーダンスが $10\text{M}\Omega$ に設定されている場合、全測定範囲の入力インピーダンスは $10\text{M}\Omega$ となります。
- 直流入力インピーダンスは $10\text{G}\Omega$ に設定されていますが、600mV 測定時の入力インピーダンスは $10\text{G}\Omega$ です。2V、20V、200V、1000V の測定範囲では入力インピーダンスは $10\text{M}\Omega$ に維持されます。
- 直流入力インピーダンスのデフォルト値は $10\text{M}\Omega$ です。直流入力インピーダンスの設定は不揮発性メモリに保存されます。

短絡抵抗

短絡試験メニューで短絡抵抗値を設定します。測定抵抗値が短絡抵抗値より低い場合、回路は接続済みとみなされ、ビープ音が鳴ります（音がオンの場合）。短絡抵抗値は導通試験にのみ適用されます。

操作手順:

1. 導通機能を選択後、【閾値】を押すと下図のインターフェースに入ります。

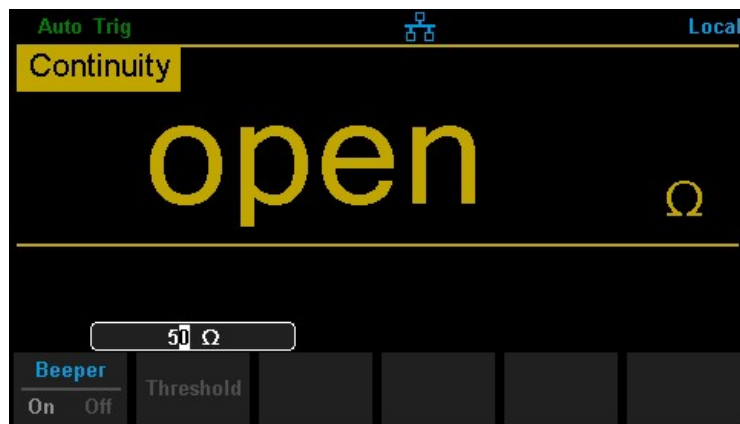


図 -235 短絡抵抗の設定

2. 方向キーを使用してパラメータ値を変更してください。
左右の方向キーを押して異なる数字を選択します。左キーを押すたびに前の数字が選択され、右キーを押すたびに前の数字が選択されます。上下キーを押して現在の数字の値を変更します。上キーを押すたびに値が1ずつ増加し、下キーを押すたびに値が1ずつ減少します。

短絡抵抗：

- 短絡抵抗の範囲は $0\Omega \sim 2000\Omega$ です。デフォルト値は 50Ω です。
- 短絡抵抗値は不揮発性メモリに保存され、電源オフ後も抵抗値は変化しません。

デュアル表示機能

デュアル表示機能は、2つの基本測定機能を同時に起動し、2つの測定結果を同時に観察することで、試験および測定機能を向上させるために使用されます。デュアル表示の可能な組み合わせについては、以下の表を参照してください。

表 ~212 デュアルディスプレイの利用可能な組み合わせ（括弧内の文字は図 2-37 の配線例に対応）



図 2-37 の配線例に対応		メイン表示機能								
		DCV	DCI	ACV	ACI	周波数	PERIOD	2 線式 R	4 線式 R	キャップ
副表示機能	DCV	(b)	(a) ⁽¹⁾	(b)	(a)					
	DCI	(a) ⁽¹⁾	(c)	(a) ⁽¹⁾	(c)					
	ACV	(b)	(a) ⁽¹⁾	(b)	(a)	(b)	(b)			
	ACI	(a)	(c)	(a)	(c)	(a)	(a)			
	FREQ			(b)	(a)	(b)				
	PERIOD			(b)	(a)		(b)			
	2 線式 R							(b) ⁽²⁾		
	4 線式抵抗器								(d)	
	キャップ									(b) ⁽³⁾





備考:

- (1) 接続(a)は電流線の極性を反転させるため、DCI 測定では負の値を示す。
 (2) この時、接続(b)は電源に接続されておらず、「負荷」は測定された抵抗値である。
 (3) この場合、接続(b)は電源に接続されておらず、「負荷」は測定された静電容量である。

操作手順:

デュアル表示機能を有効にする

まずフロントパネルの機能キーを押してメイン表示機能を起動し、次に  を押すと右上に「Dual」が表示される。この状態で別の機能キーを押してサブ表示機能を起動し、有効化を完了する。有効化後は  を押してメイン/サブ表示機能を切り替える。デュアル機能を終了するには、フロントパネルの任意の機能キーを押す。

メイン表示 DCV とサブ表示 DCI を例に、、、、 を押します。

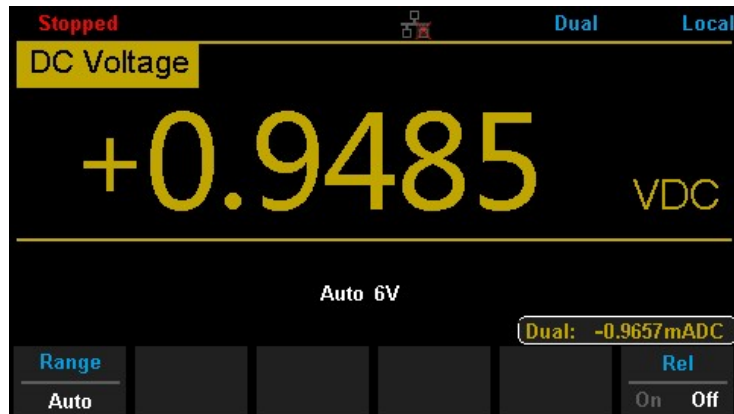


図 -236 デュアル表示機能インターフェース（メイン DCV、サブ DCI）

接続を行う

「測定接続」を参照し、テストリードを測定信号に接続してください。下図に示すように、電源は DC/AC 電源の接続の有無を指します。

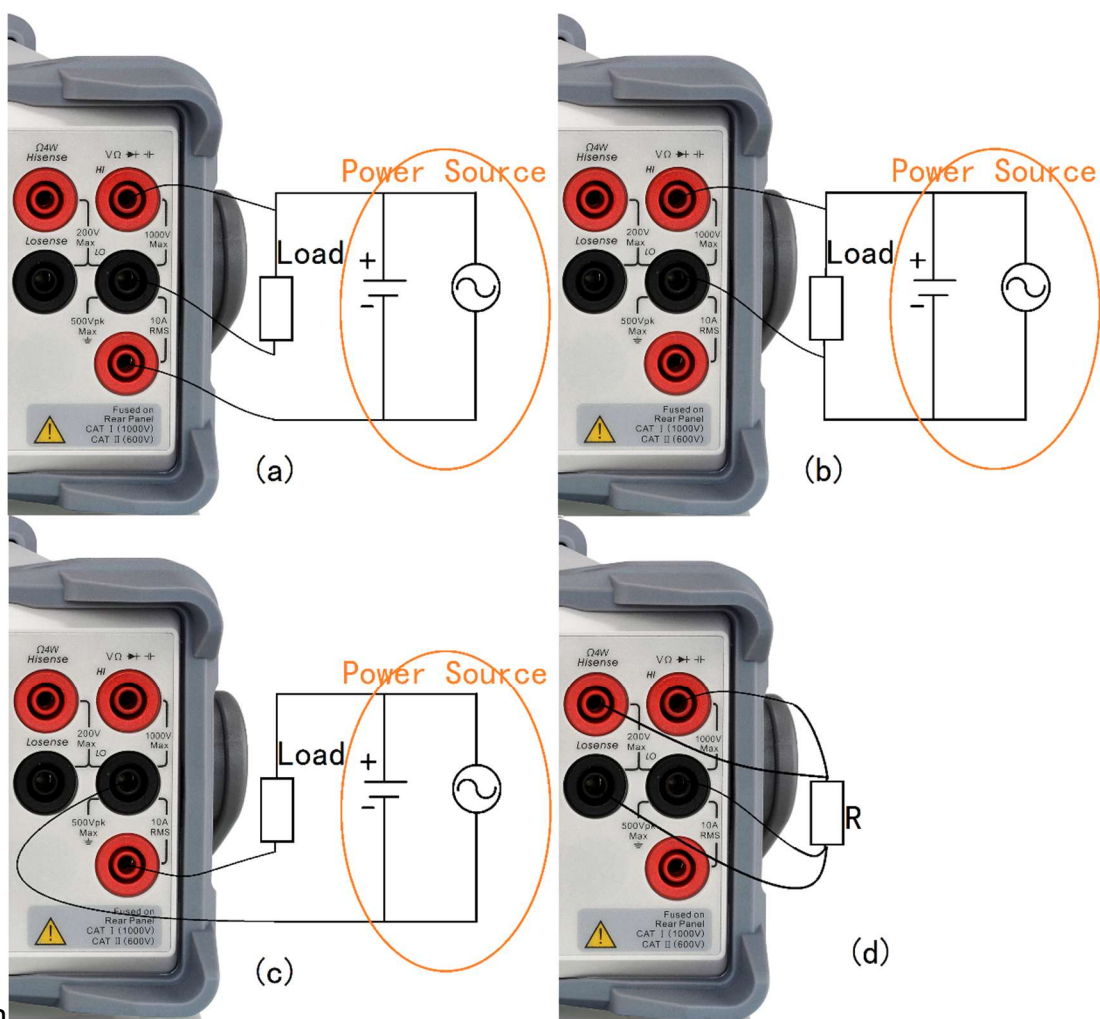


図 2-37 デュアルディスプレイ配線例


手順:

(1) メイン表示とサブ表示の両方で同じ測定機能を使用する場合。

- 両方の表示の読み取り値は同時に更新されます。
- メインディスプレイで数学関数（dBm、dB）を使用している場合、サブディスプレイを開くと数学演算は自動的に終了し、サブディスプレイにはメインディスプレイと同じ測定結果が表示されます。
- メインディスプレイで数学関数（統計、限界、相対）を使用している場合、サブディスプレイを開くと、結果はメインディスプレイに引き続き表示され、サブディスプレイにはメインディスプレイと同じ測定結果が表示されます。

(2) メインディスプレイとサブディスプレイで異なる測定機能が使用されている場合。

- 両ディスプレイの測定値は交互に更新されます。
- メインディスプレイで数学関数（dBm、dB）を使用している場合、サブディスプレイを開くと、数学演算は自動的に終了し、サブディスプレイには 2 番目に選択した機能が通常通り表示されます。
- メインディスプレイで数学関数（統計、リミット、相対）を使用している場合、サブディスプレイを開いても結果はメインディスプレイに表示されたままとなり、サブディスプレイには 2 番目に選択した関数が通常通り表示されます。



(3) メインディスプレイで温度機能を使用する場合は、表示モードを設定してください（ → [Display] → [All]）。すると、結果はメインディスプレイに表示され、現在の測定値はサブディスプレイに表示されます。

(4) 副表示にはオートレンジが採用されています。両表示で同じ測定機能を使用している場合、レンジも同様になります。

(5) サブ表示で測定したデータは「履歴」に保存できません。

ユーティリティ機能

ユーティリティ機能により、ユーザーはシステムパラメータやマルチメータのインターフェースパラメータを設定できます。

 を押して  ユーティリティ機能の操作メニューに入ります。下の通りです。

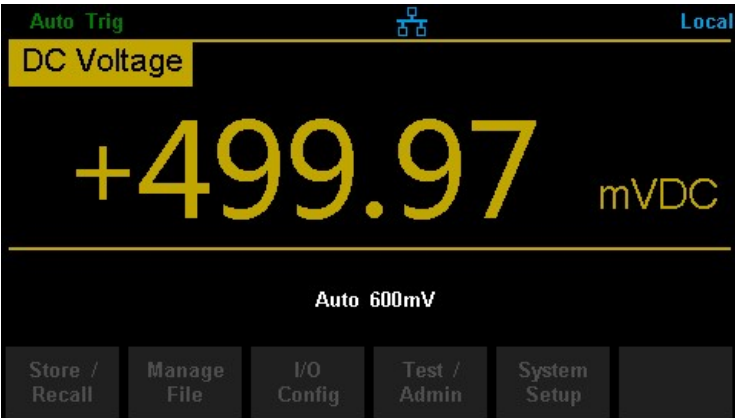


図 -238 ユーティリティ機能設定インターフェース

図 -213 ユーティリティ機能メニューの説明

機能メニュー	説明
設定ファイルの保	設定ファイルの保存または呼び出し。
ファイル管理	新規ファイルの作成、ファイルのコピー、名前変
I/O 設定	LAN および GPIB パラメータを設定します。
テスト/管理	基板テストおよびファームウェア更新機能を提供し
システム設定	システム情報の設定を行います。

保存と呼び出し

保存/呼び出し機能により、ユーザーは機器のパラメータやデータファイルをローカルストレージおよび USB ストレージに保存・呼び出しできます。

操作手順：

1. ユーティリティの機能メニューに入った後、【Store/Recall】を押すと、図 2-39 に示すインターフェースに入ります。

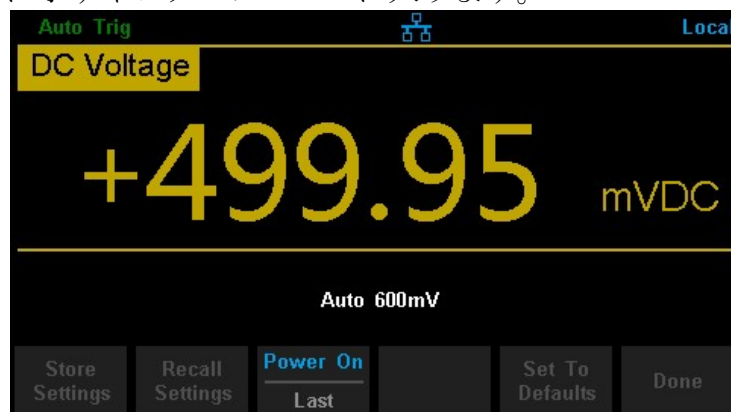


図 2-39 保存・呼び出しインターフェース

2. 【ストア設定】を押して、次のインターフェースに入ります。

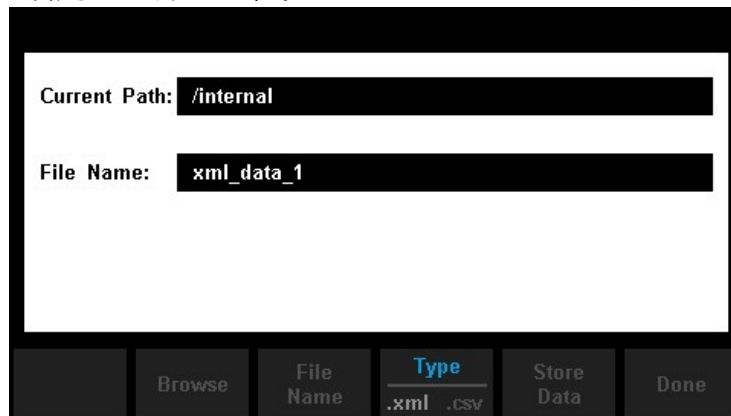


図 2-40 スタ設定インターフェース

図 -214 ストレージ機能メニューの説明

機能メニュー	設定	説明
ブラウズ		ファイルを保存する場所を選択してください。
ファイル		ファイル名を入力してください。
タイプ	.xml / .csv	ファイルの保存形式を選択してください。
保存 MS Data		ファイルを現在の選択位置に、入力ファイル名として保存します。
完了		すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。

3. 【設定呼び出し】を押すと次の画面が表示されます。方向キーで保存先と場所を選択し、【選択】を押すと対応するファイルが呼び出されます。

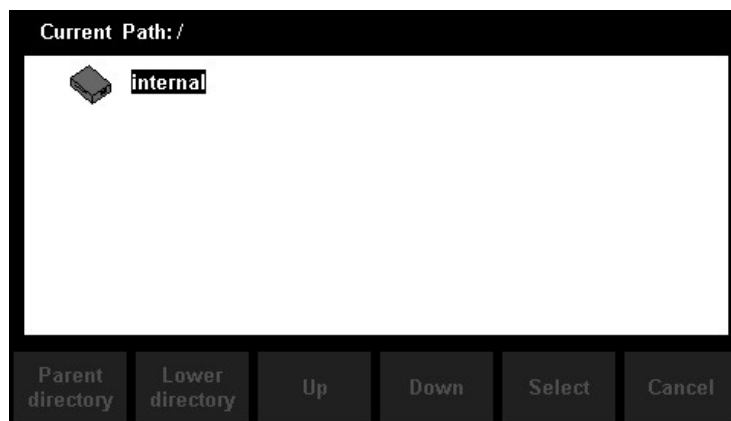


図 -241 リコール関数インターフェース

4. 【電源オン】を押して、機器の電源オン状態を設定します。
- 電源投入時の初期状態として、【Last】または【Factory Def】を選択できます。
 - 設定はマルチメータを再起動した時点で有効になります。
 - 電源投入時の状態として【前回設定】または【工場出荷時設定】を選択した場合でも、機器の電源投入時には常に直流電圧が選択された機能となります。
5. 【デフォルト設定】を押して、電源投入時の状態として「工場出荷時設定」を選択します。

ファイル管理

ファイル管理機能により、ユーザーはローカルストレージおよび **USB** ストレージ内で新規フォルダの作成、ファイルの保存・コピー・名前変更・削除が可能です。

操作手順：

1. ユーティリティの機能メニューに入った後、【ファイル管理】を押すと、
図 2-42 に示すインターフェースに入ります。

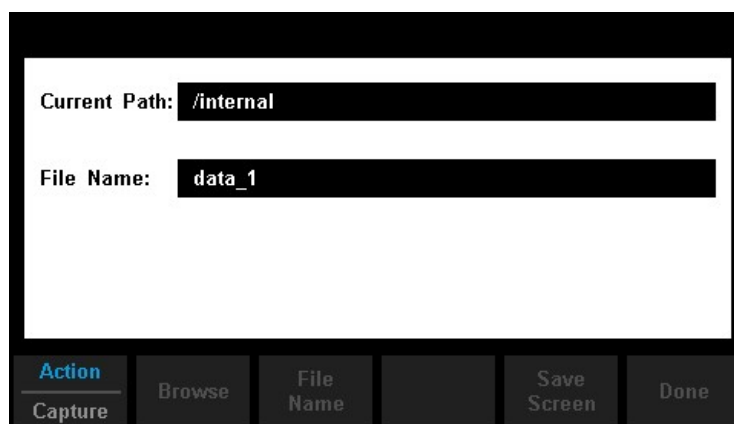


図 -242 ファイル管理インターフェース

2. ファイルの保存場所を選択します。
【参照】を押して、方向キーで対応するファイルを選択してください。
3. 【ファイル名】を押して、次の画面に入ります。



図 -243 入力ファイル名

ファイル名の入力方法：

- 入力エリアで方向キーを押して目的の文字を選択してください。
- 入力エリアで選択した文字を入力するには、フロントパネルの「OK」キーを押してください。
- 【Clear All】を押すと、入力した文字をすべて消去します。
- 【文字削除】を押すと、カーソル位置の文字が削除されます。
- 【Previous Char】を押すと、ファイル名エリアのカーソルを前の文字に移動します。
- 【Clear All】を押すと、入力された文字をすべて消去します。
- 【完了】を押すと、現在のファイルを保存し、上位メニューに戻ります。
- 【キャンセル】を押すと、現在の操作をキャンセルし、上位メニューに戻ります。

4. 【アクション】を押して、【フォルダ】、【キャプチャ表示】、【コピー】、【名前変更】または【削除】を選択し、対応する操作を行います。

表 -215 アクション設定

機能 メニュー	説明
フォルダ	【フォルダ作成】を押すと、新しいフォルダを作成します。
キャプチャ 表示	【画面保存】を押すと、現在のキャプチャ画面が標準の BMP 形式で保存します。
コピー	【コピーを実行】を押すと、選択したファイルがコピーされ
名前変更	【名前変更を実行】を押すと、選択したファイルの名前を変
削除	【削除を実行】を押すと、選択したファイルが削除されま
完了	すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。

I/O 設定

【I/O Config】を押して次のインターフェースに入り、パラメータを設定します。

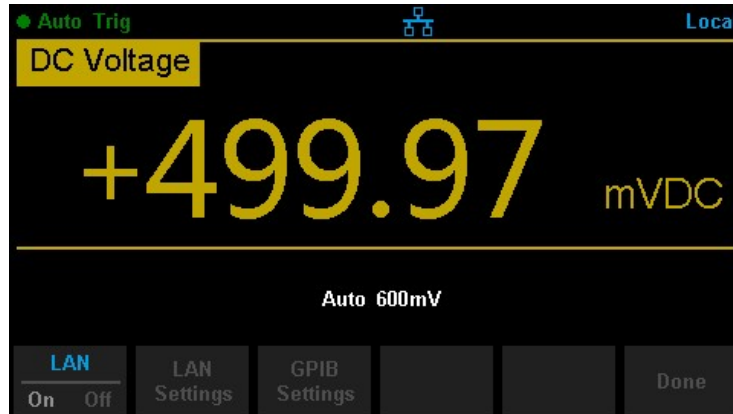


図 -244 I/O 設定インターフェース

LAN 設定

マルチメータは、LAN インターフェースを介してユーザーが機器を遠隔操作し、インターネット設定を保存または呼び出すことを可能にします。現在の LAN 設定を確認し、IP アドレスとサブネットマスクを設定できます。

ユーティリティの機能メニューに入った後、【I/O Config】を押します。【On】→【LAN Settings】→【Modify Settings】を選択すると、以下のインターフェースに入ります。

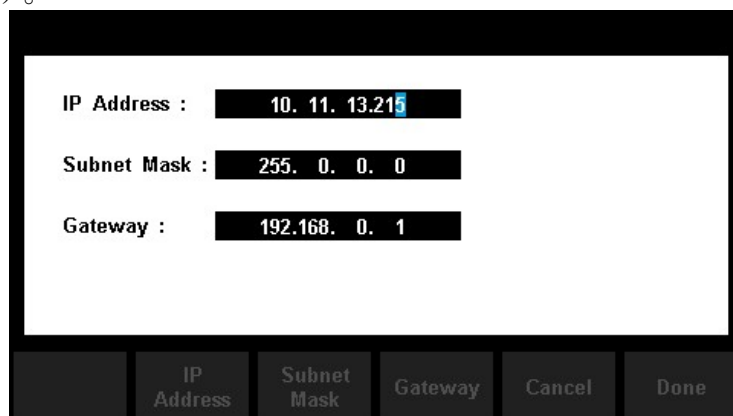


図 -245 LAN 設定画面

図 -216 LAN 設定

機能メニュー	説明
IP アドレス	IP アドレスを設定します。デフォルト設定は 10.11.11.104 です。
サブネットマスク	サブネットマスクを設定し、デフォルト設定は 255.0.0.0 です。
ゲートウェイ	ゲートウェイを設定し、デフォルト設定は 192.168.0.1 です。
キャンセル	現在の操作をキャンセルし、上位メニューに戻ります。
完了	すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。

GPIO 設定

GPIO (IEEE-488) インターフェース上の各デバイスには固有のアドレスが必要です。工場出荷時のデフォルトアドレスは **18** です。マルチメータのアドレスは 1 から 30 までの整数値に設定可能です。

操作手順:

1. I/O 設定の機能メニューに入ったら、**【GPIO 設定】**を押して図 2-46 に示すインターフェースに入ります。

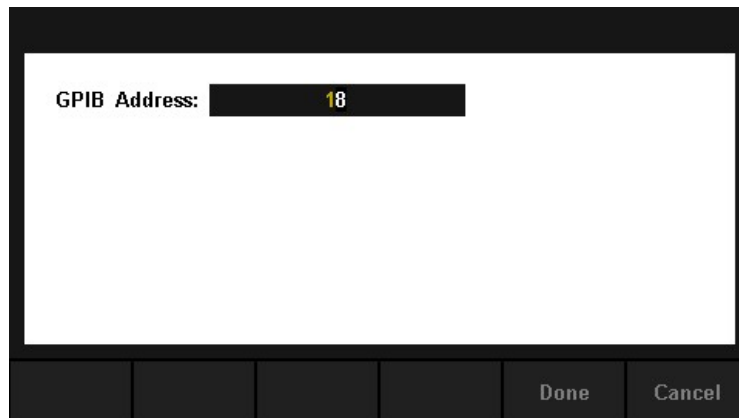


図 -246 GPIO 設定

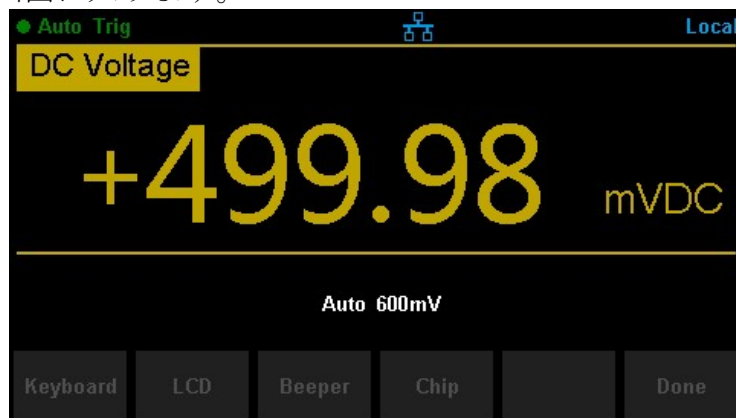
2. ユーザーは方向キーで GPIO アドレスの値を変更できます。
3. **【Select】**を押すと、入力値を GPIO アドレスとして設定し、上位メニューに戻ります。

ボードテスト

SDM3045X は、キーテスト、LCD テスト、ビープテスト、チップテストを含む自己診断機能を提供します。

操作手順：

1.  と  を押した後、【Test/Admin】→【Board Test】を選択し、以下の画面に入ります。



247 - ボードテストインターフェース

表 -217 ボードテスト機能の説明

機能メニュー	説明
キー	機器のキーをテストします。
LCD	装置の LCD 画面をテストします。
ビープ音	機器のビープ音をテストします。
チップ	機器のチップをテストする。
完了	上位メニューに戻る。

2. キーをテストする。
【キー】を選択すると、図 2-48 に示すキーテスト画面が表示されます。画面上の長方形は前面パネルのキーを表しています。すべてのキーとノブをテストし、バックライト付きボタンが正しく点灯することも確認してください。

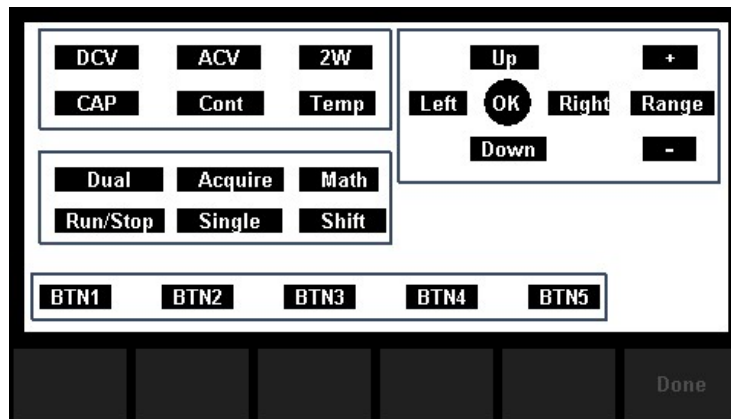


図 -248 キーテストインターフェース

注記:

- 操作前、画面上の形状は青色で表示されます。
- テスト対象のボタンまたはノブの対応する領域は緑色で表示されます。
- テストを終了するには【完了】を押してください。

3. LCD 画面をテストします。

【LCD】を選択して画面テストインターフェースに入ると、画面に「変更するには「変更」を押してください。終了するには「完了」を押してください」というメッセージが表示されます。

【変更】を押してテストを開始し、画面に深刻な色やその他の表示エラーがないか確認します。図 2-49 に示すとおりです。



図 -249 LCD テストインターフェース

注記:

- 【変更】を押すと画面の色が変更されます。赤、青、緑の 3 色があります。
- テストを終了するには【完了】を押してください。

4. ビープ音のテスト

【Beeper】を押してビープ音をテストします。通常の場合、【Beeper】を1回押すと、機器が1回ビープ音を鳴らします。

5. チップをテストします。

【Chip】→【Start】を押してチップテストインターフェースに入ります（図 2-50 参照）。

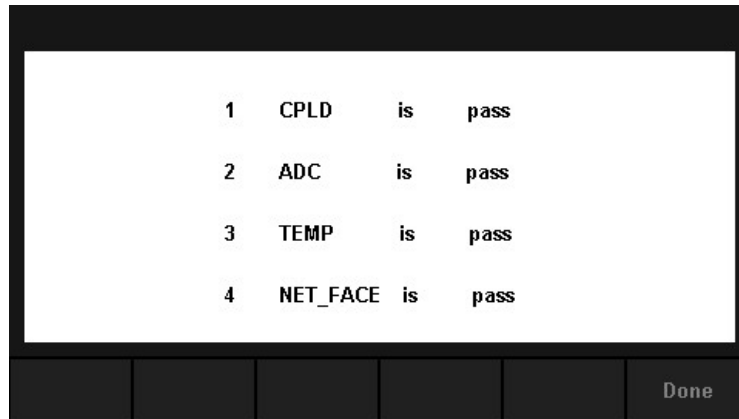




図 2-50 チップテストインターフェース

注記:

- テストに合格した場合、対応する結果に「合格」と表示されます。
- テストに失敗した場合、対応する結果には「失敗」と表示されます。

6. 【完了】を押してボードテストを終了します。

システム設定

 と  を押し、次に **【System Setup】** を選択して次の画面に入ります。

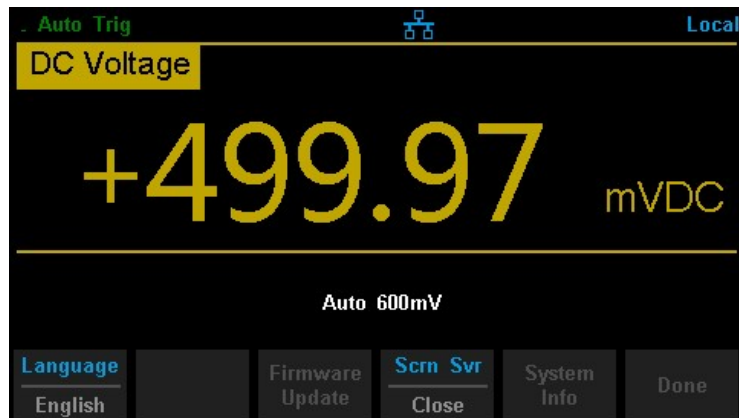


図 -251 システム設定インターフェース

図 -218 システム設定メニューの説明

機能メニュー	説明
言語	表示インターフェースの言語を選択します。
ファームウェア更	ソフトウェアのバージョンを更新します。
画面	画面保護機能を設定します。
システム情報	システム情報を表示します。
完了	上位メニューに戻る。

1. 言語を選択してください。
マルチメータは英語と中国語の 2 種類の言語に対応しています。
【Language】 を押すと以下の画面が表示されます。

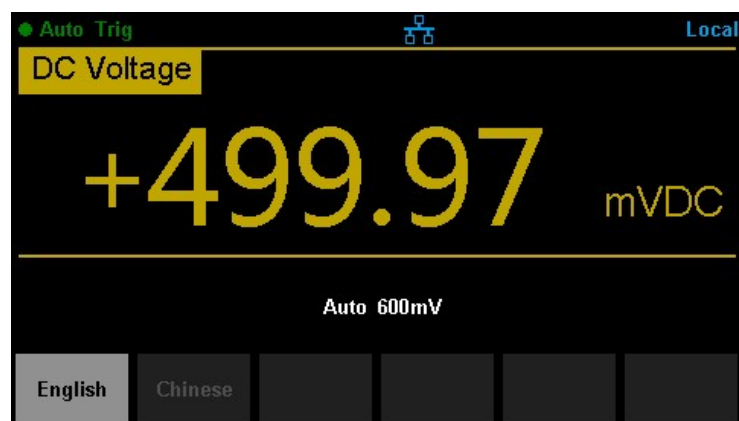


図 -252 言語選択

2. スクリーンセーバーの時間設定

【画面】を押して、画面保護を 1 分、5 分、15 分、30 分、1 時間、2 時間、5 時間から選択し、必要に応じて設定してください。画面保護プログラムを有効にすると、設定した時間内に操作がない場合、画面保護が作動します。任意のボタンを押すと操作を再開できます。

3. システム情報を表示します。

【システム情報】を押すと、起動回数、ソフトウェアバージョン、ハードウェアバージョン、製造 ID、シリアル番号などのシステム情報を表示します（下図参照）。

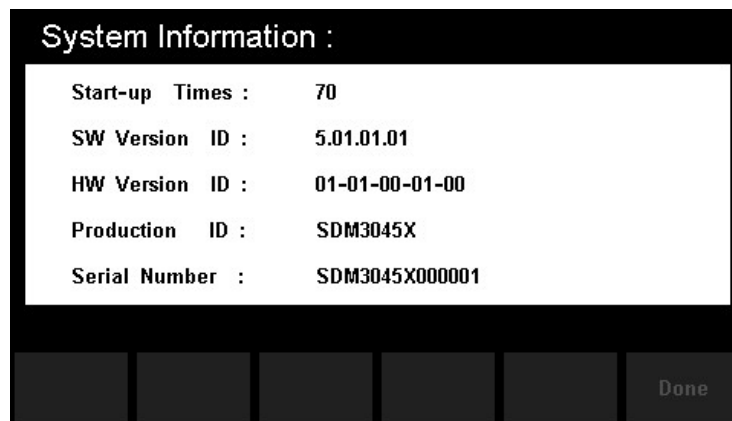






図 -253 システム情報

ファームウェア更新

マルチメータのソフトウェアは、**USB** フラッシュドライブを介して直接更新でき、現在のソフトウェアバージョンを希望のソフトウェアバージョンに更新できます。

操作手順:


1. 更新ファイルを **USB** フラッシュドライブにコピーします。
2. **USB** フラッシュドライブをマルチメータ前面パネルの **USB** ホストインターフェースに挿入します。
3.  →  → **【System Setup】** → **【Firmware Update】** の順に選択し、**【Browse】** を押して更新ファイルを選択します。次に、**【Update】** → **【Yes】** を押してシステムソフトウェアの更新を開始します。
4. 更新完了後、画面に以下のメッセージが表示されます：
「**ファームウェア更新完了!**」その後、**USB** フラッシュドライブを取り外せます。
5. マルチメータを再起動し、バージョン情報を確認してください。
 →  → **【システム設定】** → **【システム情報】** を押して、更新後のソフトウェアおよびハードウェアのバージョンが希望のバージョンと一致しているか確認してください。一致しない場合、更新は失敗しています。上記の手順に従い、再度更新を行う必要があります。
6. 確認後、**【完了】** を押してシステム情報画面を終了してください。

注意：

更新中は電源を切らないでください

取得

サンプリングとは、信号を取得しデジタル化するプロセスである。マルチメータのオプションのトリガ方式には、オートトリガ、シングルトリガ、外部トリガが含まれる。

 を押すと、以下の図に示すインターフェースに入ります:

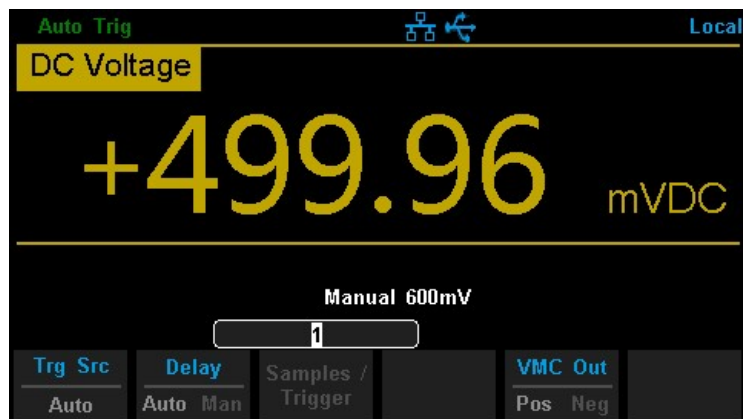


図 -254 取得インターフェース



図 -219 トリガパラメータの機能メニュー

機能メニュー	説明
トリガーソース	トリガのソースを設定します。
Slope	外部トリガーの勾配極性を設定します。
遅延	遅延を設定します。
サンプル/トリガ	サンプル数またはトリガー数を設定します。
VMC 出力	サンプリング信号終了時の出力パルス信号の極性を設定します。

自動トリガー

設定が必要なオートトリガーのパラメータには、遅延時間、サンプル数/トリガー、VMC 出力です。

操作手順：

1.  を押し、【Trg Src】 → 【Auto】 を選択するか、フロントパネルの  を直接押してオートトリガーを有効にします。
2. 遅延を設定します。
遅延とは、トリガー信号が送信されてから取得が開始されるまでの待機時間です。【遅延】を押すと自動モードまたは手動モードを選択できます。手動モードを選択した場合、左右キーで数値の桁を切り替え、上下キーで選択した値を変更します。
3. サンプル数またはトリガーを設定します。
【サンプル/トリガー】を押してサンプル数を設定します。左右キーで数値の桁を切り替え、上下キーで選択した値を変更します。

サンプル数

- サンプルカウントは、マルチメータがシングルトリガー信号を取得している間にサンプリングされたポイントの数を示します。
- サンプリングポイントの範囲は 1 から 599999999 の間である必要があります。
- サンプル数のデフォルト値は 1 です。

4. VMC Out を設定します。
マルチメータは、信号サンプリング終了後、背面パネルの VM COMP インターフェースを介してパルス信号を出力します。【VMC Out】を押して正極性または負極性を選択してください。

シングルトリガー

シングルトリガーで設定が必要なパラメータには、ディレイ、サンプル/トリガー、VMC 出力があります。

操作手順：

1. **Acquire** を押した後、**【Trg Src】** → **【Single】** を選択するか、フロントパネルの **Single** を直接押してシングルトリガーを有効にします。下図を参照してください。

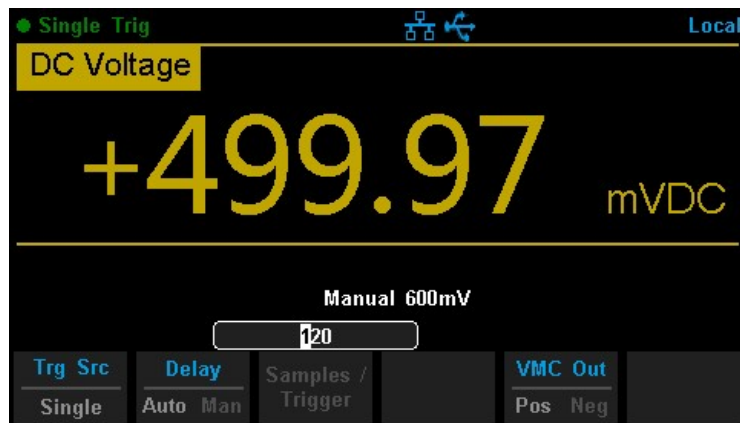


図 -255 オートトリガー設定インターフェース

2. 遅延を設定します。
【遅延】を押して自動モードまたは手動モードを選択します。
3. サンプル数またはトリガーを設定します。
【サンプル/トリガー】を押してサンプル数を設定します。
4. VMC Out を設定します。
マルチメータは、信号サンプリング終了後、背面パネルの VM COMP インターフェースを介してパルス信号を出力します。【VMC Out】を押して正極性または負極性を選択してください。

外部トリガー

外部トリガー信号は、背面パネルの **EXT TRIG** インターフェース経由で入力されます。設定が必要な外部トリガーパラメータには、遅延、サンプル/トリガー、スロープ、VMC 出力が含まれます。

操作手順：


1.  を押し、**【Trg S】** → **【EXT】** を選択して外部トリガーを有効にします。



図 -256 外部トリガーの設定インターフェース

2. スロープの極性を設定します。
【Slope】 を押しして正または負の極性を選択してください。
3. ディレイを設定します。
【Delay】 を押しして、自動モードまたは手動モードを選択します。
4. サンプル数またはトリガーを設定します。
【サンプル/トリガー】 を押ししてサンプル数を設定します。
5. VMC 出力を設定します。
外部トリガーモードでは、信号のサンプリングが終了した後、マルチメータは背面パネルの **VM COMP** インターフェースを介してパルス信号を出力することができます。

ヘルプシステム

SDM3045X は強力な内蔵ヘルプシステムを備えています。機器使用中にいつでもヘルプ情報を呼び出すことができます。また、内蔵ヘルプシステムを使用することで、フロントパネルの各ボタンやメニューソフトキーに関する個別のヘルプを取得できます。あるいは、ヘルプリストから慣れ親しんだ操作に関するヘルプを取得することも可能です。

 と  を押すと、以下の図に示すようにヘルプリストに入ります。

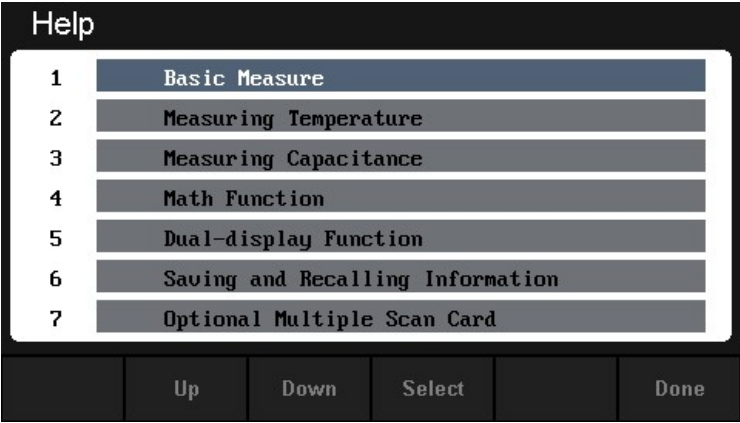


図 -257 ヘルプメニュー

図 -220 ヘルプシステム操作メニュー

機能メニュー	説明
上へ	カーソルを上に移動し、ヘルプメニューを選択します。
下	カーソルを下に移動し、ヘルプメニューを選択してください
選択	必要なヘルプ情報を選択して読みます。
完了	上位メニューに戻ります。

1. 基本測定。

基本的な測定の種類と方法を学び、異なる測定においてリード線を接続する方法を習得する。

2. 温度の測定。

温度を測定する方法を得る。

3. 容量の測定。

温度を測定する方法を得る。

4. 数学関数。

測定中に数学関数の使用方法を説明します。

5. デュアル表示機能。

測定中にデュアル表示機能を使用する方法を確認してください。

6. 情報の保存と呼び出し。

データ/パラメータ/センサーファイルの保存方法と呼び出し方法を説明します。

7. オプションのマルチプルスキャンカード。

オプションのマルチプルスキャンカードの操作に関するヘルプを取得します。

8. ソフトキーの規約とヒント。

ソフトキーの規約とヒントに関するヘルプを取得します。

9. テクニカルサポート。

技術サポートを受ける方法を確認してください。

説明：

- ヘルプメニュー画面では、カーソルを移動させ、上下方向キーで対応するメニューを選択し、「OK」を押すことでヘルプ情報を読み取ることができます。
- ヘルプ情報を読みながら、上下方向キーで情報の上下移動もできます。

数学関数

マルチメータは 5 つの数学関数を提供します：統計、限界、dBm、dB、相対。異なる測定要求に応じて、異なる数学関数を選択してください。



を押すと、以下の図に示すように、画面に数学関数の操作メニューが表示されます。

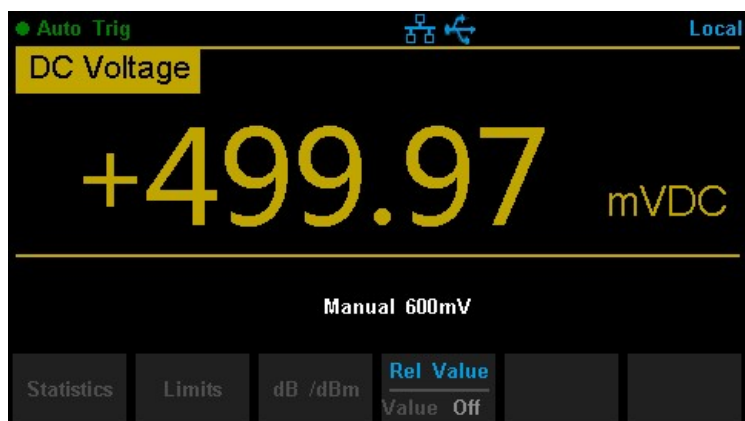


図 -258 直流電圧の数学関数メニュー

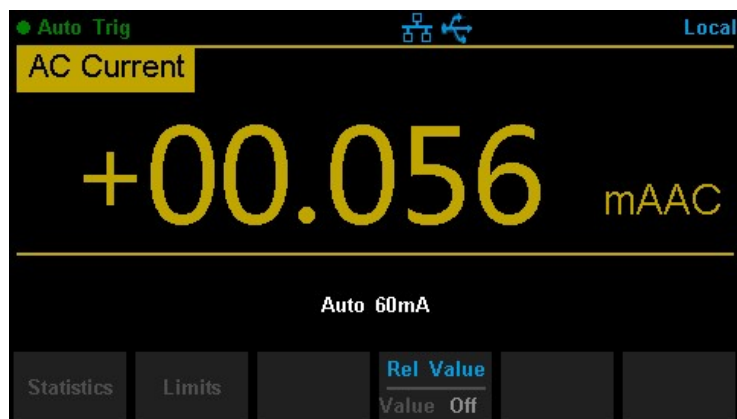


図 -259 AC 電流の数学関数メニュー

表 -221 数学関数メニュー説明


関数 メニュー	設定	説明
統計		読み取り統計関数（最大値、最小値、平均値、スパ ン、標準偏差、サンプル数を含む）。
制限		The 限界 関数 は 指定された上限値と下限値 に基づく合格/不合格 試験を実行します。
dBm		dBm は、基準抵抗に供給される電力の計算に基づいて おり、0dBm = 1mW です。
dB		dB 測定は、入力信号と保存された相対値との差であ る。
相対値	値/オフ	相対値機能を有効にして値を設定してください。また は機能を無効にしてください。

説明：

- 数学関数はメイン画面でのみ適用可能です。
- 測定関数に変更された場合、統計関数を除くすべての数学関数が閉じられま
す。

統計

読み取り統計関数には、最大値、最小値、平均値、標準偏差など、さまざまな種類があります。

 → 【統計】 → 【表示】を押すと、下図に示すインターフェースに入ります。

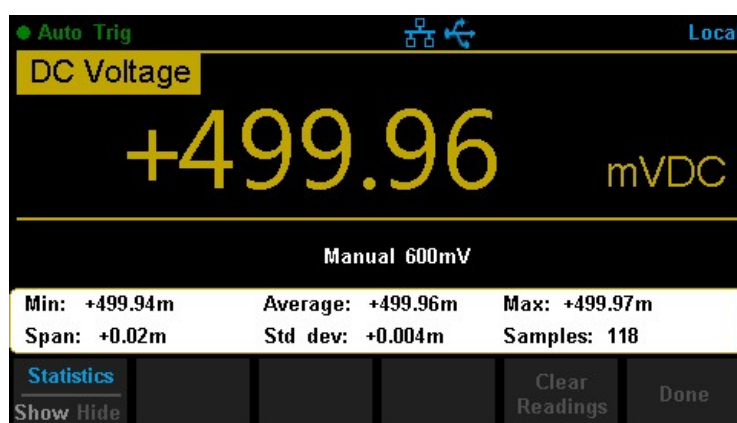


図 -260 統計

表 -222 統計測定メニュー 機能 説明



機能 メニュー	設定	説明
統計	表示/非表示	統計機能インターフェースを表示または非表示にし
最小		現在の測定値の最小統計値を表示する。
平均		現在の測定値の平均統計値を表示します。
最大		現在の測定値の最大統計値を表示します。
スパン		現在の測定範囲を表示する。
標準偏差		現在の測定値の標準偏差統計値を表示します。
サンプル		現在の測定値の最大統計値を表示します。
クリア 測定値		現在のすべての読み取り値をクリアし、統計を再起
完了		上位メニューに戻る。

統計機能:

- 統計機能では、最初の測定値は通常、最大値または最小値に設定されます。より多くの測定値を取得する際、現在表示されている値は常に全測定値の中で最大値/最小値となります。
- 最大値、最小値、平均値、および読み取り値は揮発性メモリに保存されます。

限界値

リミット機能は、設定された上限値と下限値に基づいて範囲外の信号を通知するために利用可能です。

 →  → **【On】** を押すと、下図に示すインターフェースに入ります。

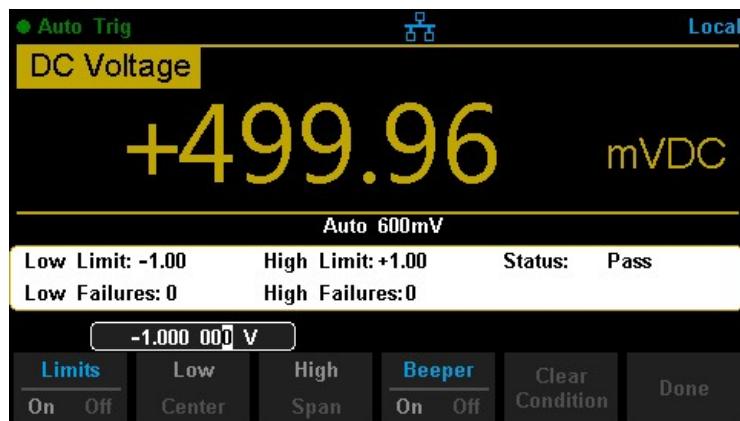


図 -261 限界値

表 -223 測定制限 メニュー 機能 説明

機能 メニュー	設定	説明
制限	オン/オフ	制限機能をオンまたはオフにします。
下限		希望する下限値を設定します。
中央		希望の中心値を設定
高		希望の上限値を設定してください。
状態		リミットテストのステータスを表示します。
下限 失敗		制限値より低い読み取り値の回数を表示します。
上限 失敗		制限値を超える読み取り値を表示する。
スパン		希望のスパンを設定してください。
Beeper	オン/オフ	ビープ音がオンの場合、測定値が限界値より低い、または高いと、機器が 1 回ビープ音を鳴らします。
クリア 状態		現在の測定値をすべてクリアし、再起動してテストし
完了		すべての変更を保存し、上位メニューに戻る。

1. 制限値の設定方法

【High】、【Low】、【Center】または【Span】を選択し、左右方向キーで必要な桁に切り替え、上下方向キーで数値を入力します。

2. 単位

限界の単位は、現在の測定関数によって決定されます。

3. オーバーヒント

- 設定下限値より低い値が検出されると、メイン表示部の表示色が黒から赤に切り替わります。
- 測定値が設定上限値を超えると、メインディスプレイの色が黒から赤に切り替わります。
- 測定値が設定上限値より低い、または高い場合、ビープ音が 1 回鳴ります（ビープ音はオン状態）。

Limits 関数の範囲:

- 上限値は常に下限値よりも大きくなければならない。
- 上限値と下限値は揮発性メモリに保存されます。電源投入時にはデフォルト値に設定されます。

dBm

dBm 関数は対数関数であり、基準抵抗に供給される電力の計算に基づいており、1 ミリワットを基準としています。また、この関数は交流電圧および直流電圧の測定にのみ適用されます。


 を押す → **【dB/dBm】** → **【On】** を選択し、**【Function dBm】** を選択すると、以下の図に示すインターフェースに入ります。



図 -262 dBm 機能インターフェース

表 -224 dBm 測定機能メニュー機能説明

機能メニュー	設定	説明
dB/dBm	オン/オフ	dB または dBm 機能をオンまたはオフにします。
機能 dBm		オープン dBm 機能とメインディスプレイの右下隅に「dBm」と表示されます。
Ref R		方向キーでパラメータを設定：50Ω ～ 8000Ω。
完了		すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。

dBm の計算方法：

dBm 機能が有効な場合、測定された電圧値は以下の式に従って dBm に変換されます。

$$\text{dBm} = 10 \times \text{Log}_{10} [(\text{測定値}^2 / R_{\text{REF}}) / 0.001\text{W}]$$

dB

各 dB 測定値は、入力信号と保存された相対値との間で異なり、両方の値が dBm に変換されます。dB 機能は交流電圧および直流電圧測定にのみ適用されます。

Math を押す → **【dB/dBm On】** を選択し、**【dB/dBm Off】** を選択する。
機能 **dB** を押してインターフェースに入ります

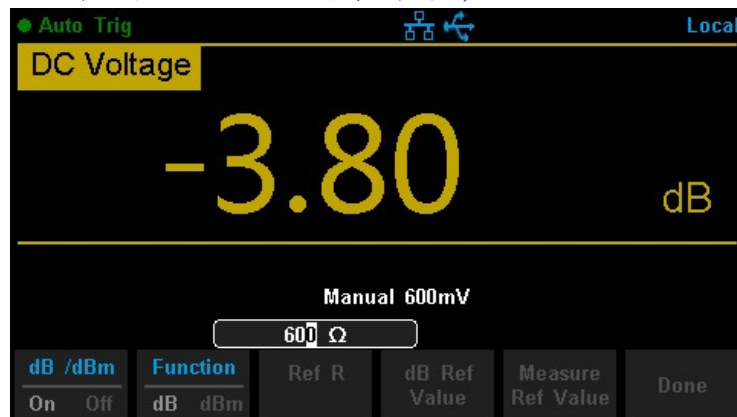


図 -263 dB 機能インターフェース

表 -225 dB 測定機能メニュー 機能 説明

機能 メニュー	設定	説明
dB/dBm	オン/オフ	dB または dBm 機能をオンまたはオフにします。
機能 dB		dB 機能を開くと、メイン画面の右下に「dB」と表示されます。
Ref R		方向キーでパラメータを設定：50Ω ～ 8000Ω。
dB Ref 値		dB の基準値を設定します。
測定 基準値		現在の dBm 測定値を参照値として設定します。
完了		すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。

dB の計算方法：

$$\text{dB} = 10 \times \text{Log}_{10} [(\text{測定値}^2 / R_{\text{REF}}) / 0.001\text{W}] - (\text{dB 基準値})$$

RREF は実際の電気回路における抵抗値を測定して表します。dB Ref 値の範囲：-200 dBm ～ +200 dBm。デフォルトは 0 dBm です。


dB Ref 値：

- 方向ボタンで dB 設定インターフェースに値を入力し、それを dB 基準値として保存します。
- dB 基準値の設定は揮発性メモリに保存されます。

相対値

相対値は相対測定に使用されます。実際の測定値は、測定値と設定値との差分です。

マルチメータは、以下のパラメータの測定が可能です：直流電圧、交流電圧、直流電流、交流電流、抵抗、周波数、周期、静電容量、温度。

 → **【Rel Value】**を押すと、下図に示すインターフェースに入ります。

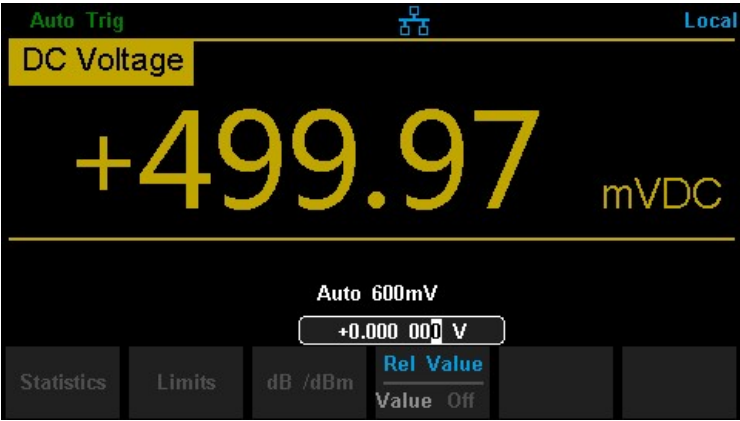


図 -264 相対操作

図 -226 Rel Value 操作機能メニュー

機能 メニュー	説明
値	現在の測定値をプリセット値として選択する。
オフ	相対操作機能をオフにします。



相対値機能がオンの場合、相対測定の結果が画面に表示されます。

メイン表示 = 測定値 – プリセット値

表示モード

マルチメータは測定データを表示する 4 つの方法に対応しています：「数値表示」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」。

数値

、 を押して表示モードメニューを開き、

【表示】を押すと以下の画面が表示されます。「数値」モードはマルチメータ電源投入時に常に選択されています。

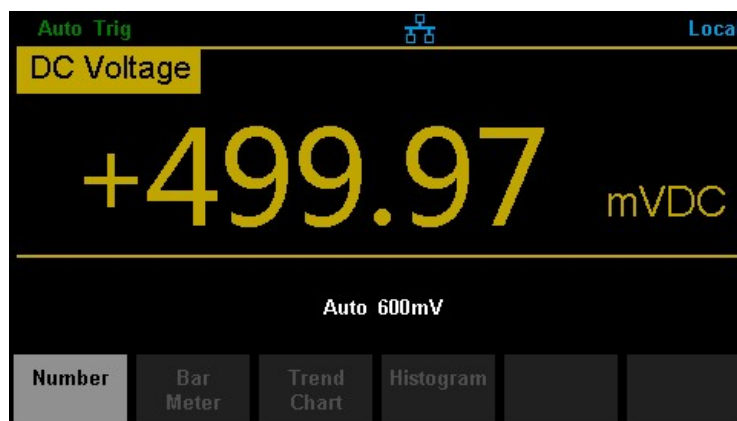


図 -265 数値表示モード

バーメーター

操作手順：

1. 【バーメーター】を押してバーメーター表示モードに入ります。



図 -266 バーメーター表示モード

2. 【水平スケール】を押して、垂直スケールの設定方法を「デフォルト」、「手動モード」、または「制限（制限機能がオン）」から選択します。

2 テーブル -27 バーメーターの垂直スケールを手動で設定するには

機能メニュー	説明
低	水平方向のスケールの最小値を設定します。
高	水平方向のスケールの上限値を設定します。
中央	水平方向のスケールの中間値を設定します。
スパン	水平方向のスケールのスパンを設定します。
完了	すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。

トレンドチャート

操作手順：

1. 【トレンドチャート】を押してトレンドチャート表示モードに入ります。

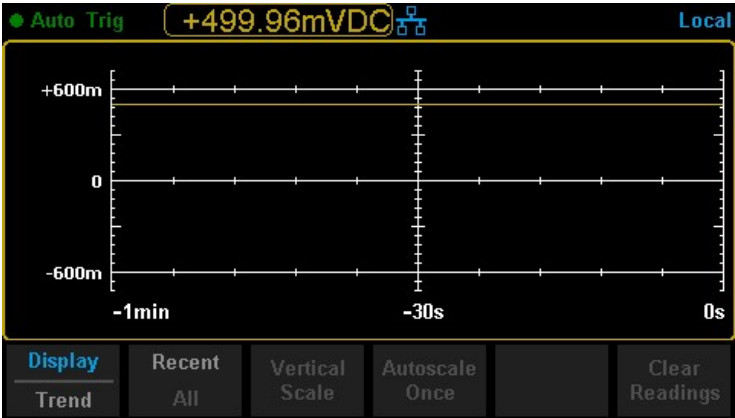


図 -267 トレンドチャート表示モード

表 -228 トレンドチャート表示モード

機能メニュー	説明
表示 トレンド	現在選択されている表示モードはトレンドチャートで
最近 すべて	最近の測定値またはすべての測定値を表示します。
水平軸	水平スケールのモードを選択します。
自動スケールを一	水平スケールを一度だけ自動的に設定します。
測定値を消去	現在の測定値をすべてクリアし、統計を再起動します。

2. 【水平スケール】を押して、水平スケールの設定方法をデフォルト、自動、手動、または制限（制限機能がオン）モードから選択します。【自動】を押すと、マルチメータが垂直スケールを自動的に設定します。

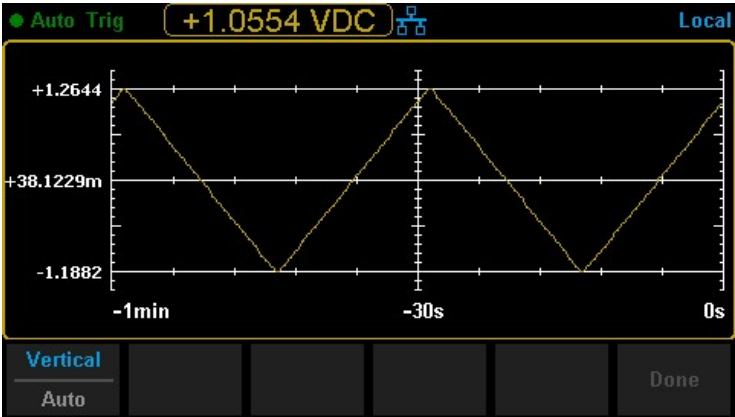


図 -268 自動垂直スケール

【手動】を押すと、下図のように垂直スケールを手動で設定できます。

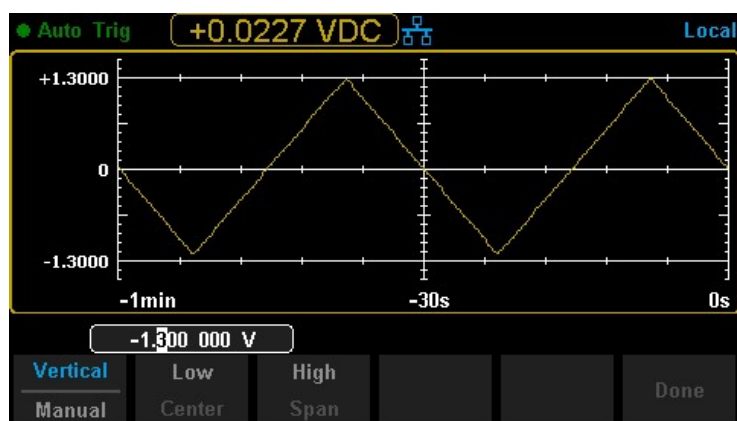


図 -269 手動垂直スケール

ヒストグラム

操作手順：

1. 【ヒストグラム】を押してヒストグラム表示モードに入ります。

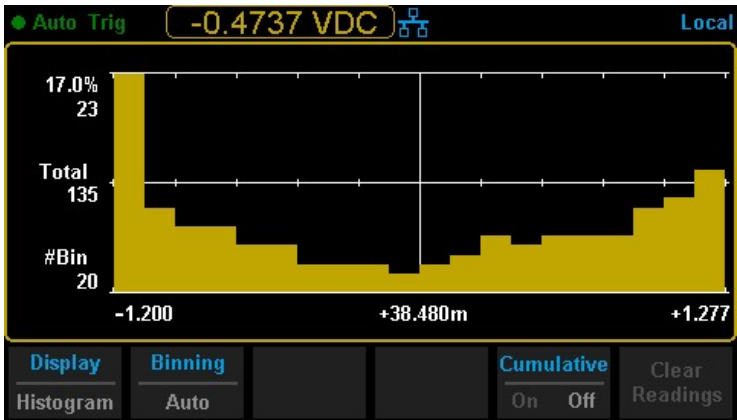


図 -270 ヒストグラム表示モード

図 -229 ヒストグラム表示モード

機能 メニュー	設定	説明
表示 ヒストグラム		現在選択されている表示モードはヒストグラムで
ビンニング		ビンニングを自動モードまたは手動モードに設定し
ビン設定		ビンのパラメータを設定します。
累積	オン/オフ	累積機能をオンまたはオフにします。
クリア 測定値		現在の測定値をすべてクリアし、統計を再起動しま

2. 【Bining】を押して、Binning の設定方法を自動モードまたは手動モードから選択します。手動モードの場合、【Bin Settings】を押して次のインターフェイスに入ります。

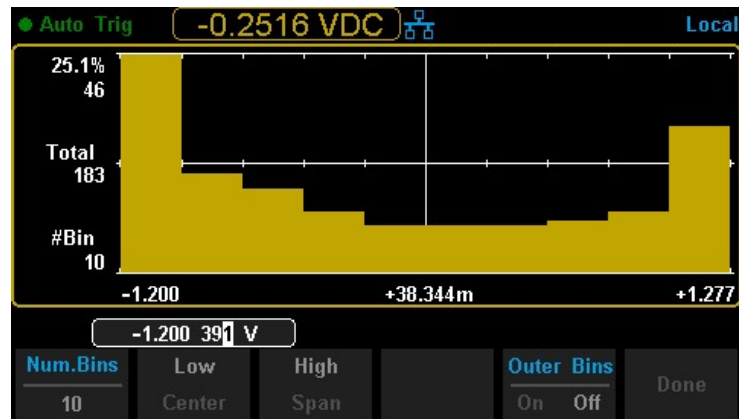




図 -271 ビン設定インターフェース



表 -230 ビンセット

機能 メニュー	設定	説明
ビン数		ビン数を設定します。10、20、40、100、200、400から選択します。
Low		水平スケールの最小値を設定します。
高		水平方向のスケールを最大値に設定します。
中心		水平方向のスケール値を中央に設定します。
スパン		水平スケールのスパンを設定します。
外側のビン	オン/オフ	範囲外のビンを表示するかどうかを設定します。
完了		すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。


トリガー

マルチメータはトリガー機能をサポートしています。フロントパネルの  または  を押すと、オートモードまたはシングルモードでトリガーが作動します。電源投入時はオートトリガーがデフォルトとして設定されます。電源投入時はデフォルトで有効となります。


オートトリガー

フロントパネルの  を 1 回押すと、オートトリガーが起動し、連続測定値を自動的に取得します。この時、画面の黒い領域に「● **Auto Trigger**」と表示されます。再度  を押すとトリガーが解除されます。停止した。

シングルトリガー



フロントパネルの  を押すと、シングルトリガーが 1 回起動し有効な読み取り値を生成します。この時、画面の黒背景に「● **Single Trig**」と表示されます。

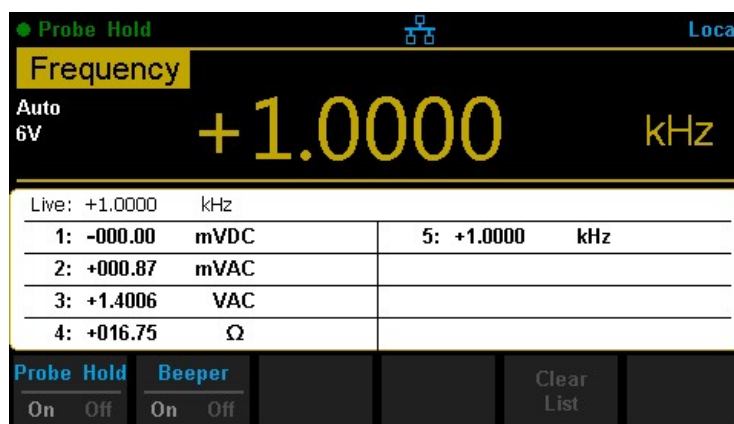
説明:

リモートモードでは、画面直上の黒い領域に「●**即時トリガー**」と表示されます。 を押すとローカルモードに戻り、マルチメータは自動的にオートトリガーを選択します。

ホールド測定機能

ホールド測定機能は、前面パネルの画面に安定した測定値を表示します。テストリードを収納しても測定値は画面に保持され、ユーザーは過去の測定履歴を確認できます。

 と  を押すと、ホールド測定機能インターフェースが開きます。画面直上の黒い領域に「●プローブホールド」と表示されます（下図参照）。



2 図 -72 ホールド測定機能インターフェース

表 -231 ホールド測定機能

機能メニュー	設定	説明
プローブホールド	オン/オフ	プローブホールド機能をオンまたはオフにします。
ビープ音	オン/オフ	ビープ音をオンまたはオフにします。
リストを消去		現在の測定値をすべて消去し、統計を再起動します。

Chapter 3 アプリケーション例

この章では、**SDM3045X** を迅速に制御・操作するための応用例をいくつか紹介します。

- 例 1: 統計関数の読み取り
- 例 2 : リードインピーダンスを除去する
- 例 3 : dBm 測定
- 例 4 : dB 測定
- 例 5 : 限界試験
- 例 6 : ホールド測定機能の使用

例 1：統計関数の読み取り

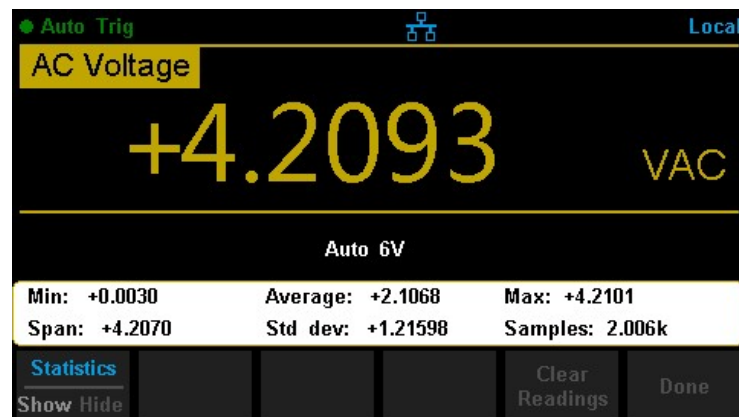
測定中の統計機能の実現方法について説明します。複数の測定値を連続的に計測する場合、マルチメータは統計値を常に更新します。

操作手順:

1. 前面パネルの **ACV** を押して AC 電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選択してください。
2. 図 2-9 のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。
3. 統計機能のパラメータを設定します。
Math → **【統計】** を押して統計機能をオンにします。
4. テストリードを回路に接続し、測定を開始します。以下の図に示すように、サンプル数が増えるにつれて統計情報が更新されます。



図 -31 統計 1



32 - 統計 2

例 2：リードインピーダンスを除去する

相対操作により、微小抵抗測定時のリード線によるインピーダンス誤差を除去可能。

操作手順：

1. 前面パネルの $\Omega 2W$ を押して、2 線式抵抗測定機能を選択します。
2. 図 2-14 のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Ω に接続します。
3. スコープに応じて適切な抵抗範囲を選択してください。デフォルトは自動範囲です。
4. 2 本のリード線を接続すると、画面にリードインピーダンスが以下のように表示されます。

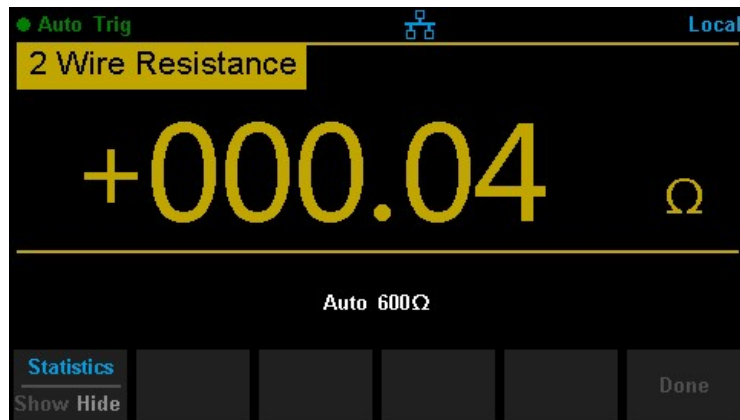


図 -33 テストリードインピーダンス

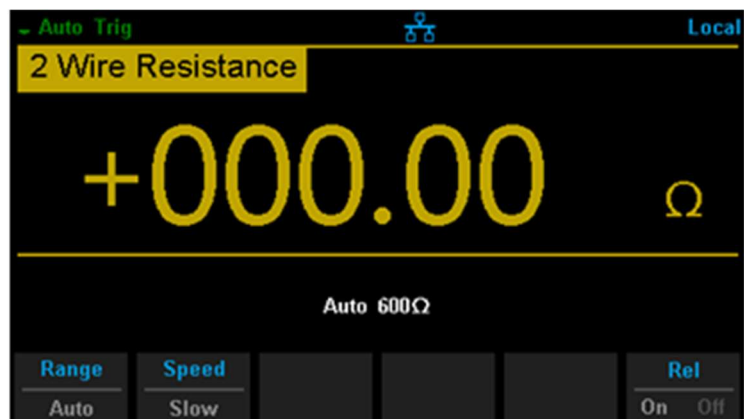
5. 相対動作のパラメータを設定します。

Math → **Rel Val** を押し、相対値を現在の測定値に設定します。



図 -34 相対値の設定

6. また、ソフトキーメニューの【Rel】を押しても相対操作を開くことができます。



相対操作が有効になりました。

図 3 - 操作後のリードインピーダンス (5)

例 3 : dBm 測定

dBm はオーディオ信号測定で一般的に使用されます。以下に dBm 値の測定方法をご紹介します。

操作手順:

1. 前面パネルの **ACV** を押して AC 電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選択してください。
2. 図 2-9 のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。
3. dBm パラメータを設定します。
Math → **【dB/dBm】** を押して dBm 機能を有効にし、方向キーを使用して想定回路内の基準値として dBm の選択値を設定します：50Ω。

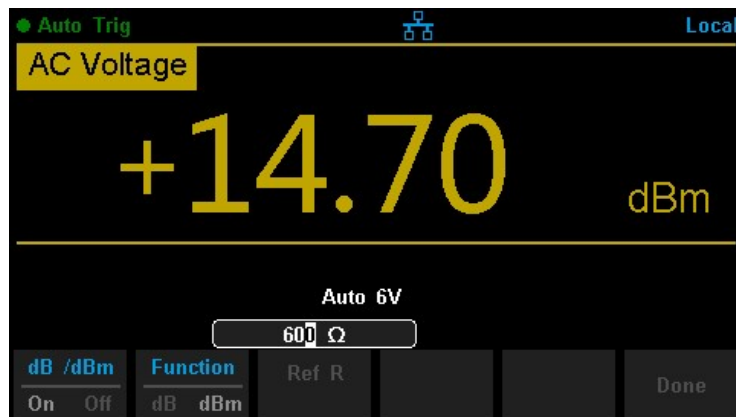


図 -36 測定値として基準抵抗を選択

例 4 : dB 測定

一般的な測定単位として、dB は電気工学、電波科学、力学、衝撃と振動、機械動力学、音響学の分野で広く使用されています。以下では、二つの回路間の dB を測定する方法について説明します。

操作手順:




方法 1:

例 3 に従い、2 つの回路に存在する dBm1 と dBm2 を別々に測定する

例 3 に従い、2 つの回路に存在する dBm1 と dBm2 を個別に測定し、その後 dB が得られる。

$$\text{dB} = \text{dBm}_1 - \text{dBm}_2$$

方法 2:

1. 前面パネルの  を押して AC 電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選択してください。
2. 図 2-9 のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。
3. 例 3 に従って dBm1 を測定する。
4.  → **【dB/dBm】** を押して dB 機能をオンにし、dB 基準値(dBm2)のパラメータを設定します。この時、画面に表示される  の読み取り値は、2 つの回路間の電力差です。

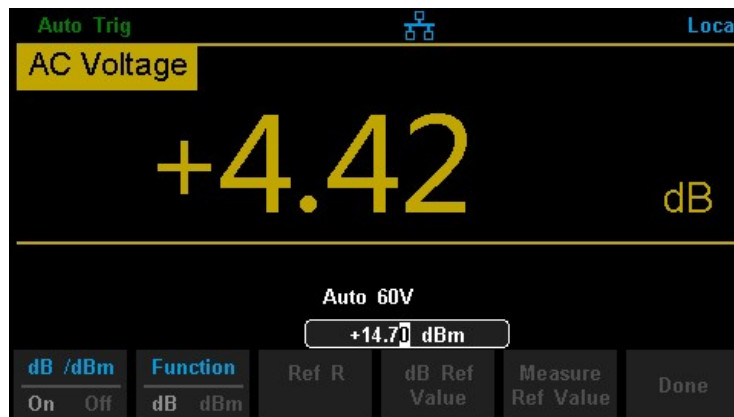



図 -37 dB 基準値のパラメータ設定



方法 3:

1. 最初の回路にアクセスする。例 3 に従って dBm2 を測定する。
2.  → 【dB/dBm】を押して dB 機能をオンにし、【Measure Ref Value】を選択して現在の dBm 測定値を参照値として設定します。
3. 第 1 回路にアクセスする。このとき、画面に表示される測定値は 2 回路間の電力差である。

例 5：限界値テスト

限界動作は、選択された上限・下限パラメータに基づき信号が範囲を超過したことを示します。同時に、ビープ音が鳴動して警報を発します（音源がオンの場合）。

操作手順：

1. 前面パネルの  を押して AC 電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選択してください。
2. 図 2-9 のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。
3.  → **【Limits】** を押して、限界値パラメータを設定します。
【Low】 を押して下限値を設定します。

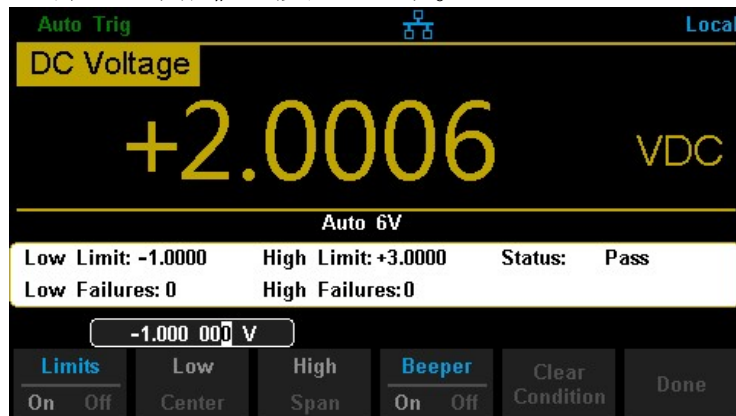


図 -38 下限値を設定

【High】 を押して上限値を設定します。

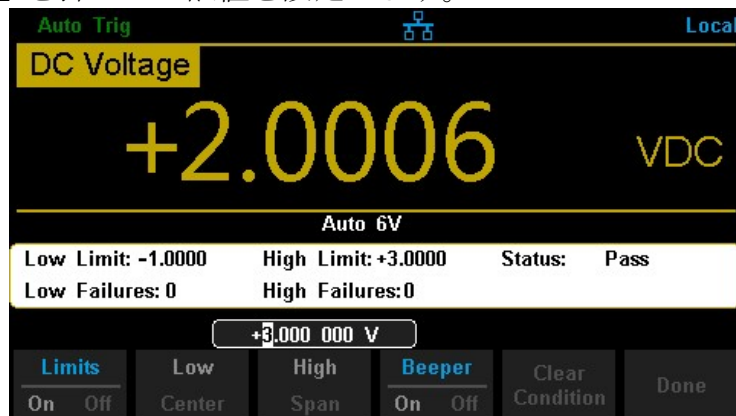


図 -39 上限値の設定

4. ビーパをオンにし、限界値テストを開始する。図 3-10 に示す通り。測定結果は下限値と上限値の間にあるため、テスト状態は「合格」となる。
5. 上限値を 2V に変更した場合、測定結果が下限値と上限値の間に収まらない。このため、機器は 1 回ビーブ音を鳴らし、メイン表示が赤色になる。試験状態は「不合格」となり、高電圧故障が表示される。下図の通り。

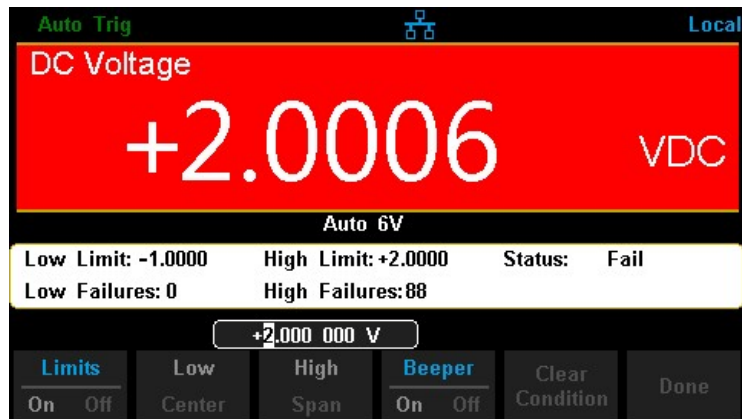


図 -310 限界試験結果

例 6：ホールド測定機能の使用方法

読み取りホールド機能は、安定した測定値を取得し、フロントパネルの表示に保持するのに役立ちます。測定ペンを開いても、測定値はそのまま保持されます。次に、画面に表示された測定値を維持する方法について説明します。

操作手順:

1. 前面パネルの **DCV** を押して直流電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選択してください。
2. 図 2-4 のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続してください。
3. **Shift** と **Single** を押して、ホールド測定機能インターフェースを開きます。その時点で、画面には以下の図に示すように直流電圧測定結果が表示されます。



図 -311 Result 1

4. フロントパネルの **ACV** を押して AC 電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選択してください。
5. 図 2-9 のように、赤リード線を端子 Input-HI に、黒リード線を端子 Input-LO に接続する。すると、画面には次の図のように交流電圧測定結果が表示される。

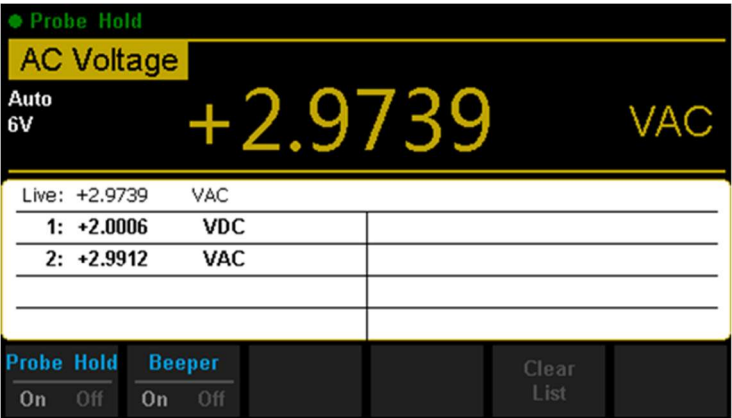


図 -312 結果 2

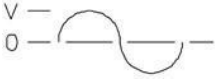

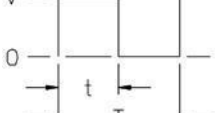
Chapter 4 測定チュートリアル

真の実効値交流測定

マルチメータの交流測定は真の実効値応答を備えています。抵抗器で一定時間内に消費される電力は、測定された真の実効値電圧の二乗に比例し、波形形状に依存しません。測定対象の波形が有効帯域幅を超えるエネルギーを無視できる限り、本器は真の実効値電圧または電流を正確に測定できます。

交流電圧および交流電流機能は、「交流結合」された実効値を測定します。これは入力信号の交流成分（直流成分は除去される）の実効値を測定するものです。正弦波、三角波、方形波の場合、これらの波形には直流オフセットが含まれないため、交流成分と交流+直流成分の値は等しくなります。以下の表 4-1 を参照してください。

表 4-1 正弦波、三角波、方形波の真値 RMS 交流測定

波形	波高率 (C.F.)	交流実効値	交流+直流実効値
	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
	$\sqrt{\frac{T}{t}}$	$\frac{V}{\text{C.F.}} \times \sqrt{1 - \left(\frac{1}{\text{C.F.}}\right)^2}$	$\frac{V}{\text{C.F.}}$

パルス列などの非対称波形には直流電圧が含まれており、交流結合真実効値測定では除去される。

直流オフセットが存在する状態で微小交流信号を測定する場合、交流結合真実効値測定が望ましい。例えば、直流電源に存在する交流リップルの測定が該当する。ただし、交流+直流の真実効値を知りたい場合もある。この値は、以下の通り直流測定と交流測定の結果を組み合わせることで算出できる。交流除去性能を最大化するため、直流測定は 5.5 桁モードで行うべきである。

$$RMS_{(AC+DC)} = \sqrt{AC^2 + DC^2}$$

クレストファクター誤差（非正弦波入力）

一般的な誤解として、「交流マルチメータは真の実効値測定であるため、正弦波の精度仕様が全ての波形に適用される」というものがある。実際には、入力信号の波形形状は測定精度に大きく影響する。信号波形を記述する一般的な方法として「波高率」がある。波高率とは、波形のピーク値と実効値の比率である。

一般的に、ピーク率が高いほど、高調波に含まれるエネルギーは大きくなります。すべてのマルチメータには、ピーク率に依存する誤差があります。（ピーク率誤差は、100Hz 未満の入力信号には適用されません。）

信号のクレスト係数による測定誤差は以下のように推定できます：

総誤差 = 正弦波誤差 + ピークファクタ誤差 + 帯域幅誤差

誤差（正弦波）：正弦波の誤差

エラー（波高率）：波高率追加誤差

誤差（帯域幅）：推定帯域幅誤差は下記の通り：

$$\text{Bandwidth error} = \frac{-C.F. \times F}{4\pi \times BW} \times 100\% (\% \text{ reading})$$

C.F.：信号のクレストファクター

F：パルスの基本周波数

BW：マルチメータの実効帯域幅

例：

ピーク対全波形比が 2、基本周波数が 20 kHz のパルス列入力に対する測定誤差のおおよその値を計算せよ。この例では、マルチメータの 1 年間の精度仕様を以下の通りとする：±（0.05%×読み値+0.03%×レンジ）。

$$\begin{aligned} \text{総誤差} &= (0.05\% \times \text{測定値} + 0.03\% \times \text{測定範囲}) + (0.05\% \times \text{測定範囲}) \\ &\quad + (0.8\% \times \text{測定値}) \\ &= 0.85\% \times \text{測定値} + 0.08\% \times \text{測定範囲} \end{aligned}$$

負荷誤差（交流電圧）

交流電圧機能において、**SDM3045X** の入力は $1\text{M}\Omega$ の抵抗と 100pF の容量が並列接続された状態として現れます。マルチメータに信号を接続するために使用するテストリードも、追加の容量と負荷を加えます。マルチメータの入力抵抗値のおおよその値を、周波数別に以下の表に示します。

表 -42 異なる周波数における入力抵抗の近似値

入力周波数	入力抵抗
100Hz	$1\text{M}\Omega$
1kHz	$850\text{k}\Omega$
10kHz	$160\text{k}\Omega$
100kHz	$16\text{k}\Omega$

低周波数用:

$$\text{Error}(\%) = \frac{-R_s}{R_s + 1\text{M}\Omega} \times 100\%$$

高周波用:

$$\text{Error}(\%) = \left[\frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi \times F \times R_s \times C_m)}} - 1 \right] \times 100\%$$

F: 入力周波数

R_s: ソース抵抗

C_m: 入力容量 (100pF) + 試験リード容量

Chapter 5 一般的なトラブルシューティング

マルチメータ使用中に発生する可能性のあるトラブルとその解決策を以下に示します。これらのトラブルが発生した場合は、対応する手順に従って対処してください。それでも解決できない場合は、速やかに **SIGLENT** までご連絡ください。

1. マルチメータの電源ボタンを押した後も画面が暗いままで何も表示されない場合：
 - (1) 電源が正しく接続されているか確認してください。
 - (2) 背面パネルのメイン電源スイッチが既にオンになっているか確認してください。
 - (3) 電源ヒューズが切れていないか確認してください。切れている場合は必要に応じて交換してください。
 - (4) 上記の手順をすべて完了した後、マルチメータを再起動してください。
 - (5) それでも正常に起動しない場合は、**SIGLENT** までご連絡ください。

2. 交流電流信号を接続しても測定値が変化しない場合：
 - (1) テストリードが電流ジャックまたは LO ジャックに正しく接続されているか確認してください。
 - (2) 背面パネルの電流測定位置にあるヒューズが切れていないか確認してください。
 - (3) 測定位置が DCI または ACI 位置に正しく切り替わったか確認してください。
 - (4) 入力が ACI であるにもかかわらず、測定位置が DCI モードになっているかどうかを確認する。

3. 直流電流信号を接続しても読み取り値は変化しない：
 - (1) テストリードが電流ジャックまたは LO ジャックに正しく接続されているか確認してください。
 - (2) 背面パネルの現在の位置にあるヒューズが切れていないか確認してください。
 - (3) 測定位置が DCI または ACI 位置に正しく切り替わっているか確認してください。
 - (4) 入力が DCI であるにもかかわらず、測定位置が ACI 領域にあるかどうかを確認する。

4. USB ディスクが機器で認識されない。

- (1) USB ディスクが正常に動作するか確認してください。
- (2) 使用する USB ディスクがフラッシュメモリタイプであることを確認してください。本機器は
ハードディスクタイプの USB ディスクはサポートしていません。
- (3) 使用中の USB ディスクの容量が大きすぎないか確認してください。マルチメーターでは **4GB** を超える USB ディスクの使用は推奨されません。
- (4) 機器を再起動した後、USB ディスクを再度挿入して確認してください。
- (5) USB ディスクが正常に使用できない場合は、**SIGLENT** までお問い合わせください。

Chapter 6 付録

付録 A : 付属品

標準付属品 :

- 現地国の規格に適合した電源コード。
- 2本のテストリード（黒と赤）
- USB ケーブル
- 予備ヒューズ
- クイックスタートガイド
- CD-ROM

注記 :

- 本器に接続する **USB** データケーブルおよび **LAN** ケーブルの長さは、製品性能への影響を避けるため **3m** 未満とすることを推奨します。
- すべての付属品は、お近くの **SIGLENT** 事務所にお問い合わせいただければ入手可能です。

付録 B：保証概要

SIGLENT は、当社が製造・販売する製品について、正規 **SIGLENT** 販売代理店からの出荷日から **3 年間**、材料および製造上の欠陥がないことを保証します。当該期間内に製品に欠陥が認められた場合、**SIGLENT** は完全な保証書に記載されている通り、修理または交換を提供します。

サービス手配または完全な保証書面の入手については、**最寄りの SIGLENT 販売・サービス事務所**までお問い合わせください。本要約または該当する保証書面に規定されている場合を除き、**SIGLENT** は明示的または黙示的ないかなる種類の保証も行いません。これには商品性および特定目的適合性の黙示的保証が含まれますが、これらに限定されません。いかなる場合においても、**SIGLENT** は間接的損害、特別損害、または結果的損害について責任を負いません。

付録 C：日常のメンテナンスと清掃

メンテナンス

本器を保管または設置する際は、液晶ディスプレイを長時間直射日光に当てないようにしてください。

注記：

機器やプローブへの損傷を防ぐため、霧、液体、溶剤の中に置かないでください。

洗浄

使用状況に応じて、機器やプローブを頻繁に清掃してください。

- 機器本体とプローブの外部に付着した灰は柔らかい布で拭き取ってください。液晶画面を清掃する際は、透明プラスチック製保護スクリーンに傷をつけないよう注意してください。
- 電源を切った後、水で濡らした柔らかい布で機器を清掃してください。より徹底的な清掃には、水溶性の **75%**イソプロピルアルコールを使用してください。

注記：

- 器具やプローブの表面を損傷から防ぐため、腐食性や化学的な洗浄剤は使用しないでください。
- 再起動前に機器が完全に乾燥していることを確認し、水による短絡や人身事故を防止してください。

付録 D: SIGLENT へのご連絡

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.

住所： 中国深圳市宝安区 68 区流仙三路安通達工業区 4
号棟 3 階

電話: +86-755-36615186

FAX: +86-755-3591582

郵便番号: **518101**

E-mail: sales@siglent.com

<https://www.siglent.com>

About SIGLENT

SIGLENT is an international high-tech company, concentrating on R&D, sales, production and services of electronic test & measurement instruments.

SIGLENT first began developing digital oscilloscopes independently in 2002. After more than a decade of continuous development, SIGLENT has extended its product line to include digital oscilloscopes, function/arbitrary waveform generators, RF generators, digital multimeters, DC power supplies, spectrum analyzers, vector network analyzers, isolated handheld oscilloscopes, electronic load and other general purpose test instrumentation. Since its first oscilloscope, the ADS7000 series, was launched in 2005, SIGLENT has become the fastest growing manufacturer of digital oscilloscopes. We firmly believe that today SIGLENT is the best value in electronic test & measurement.

Headquarters:

SIGLENT Technologies Co., Ltd
Add: Bldg No.4 & No.5, Antongda Industrial
Zone, 3rd Liuxian Road, Bao'an District,
Shenzhen, 518101, China
Tel: + 86 755 3688 7876
Fax: + 86 755 3359 1582
Email: sales@siglent.com
Website: int.siglent.com

USA:

SIGLENT Technologies America, Inc
6557 Cochran Rd Solon, Ohio 44139
Tel: 440-398-5800
Toll Free: 877-515-5551
Fax: 440-399-1211
Email: info@siglent.com
Website: www.siglentna.com

Europe:

SIGLENT Technologies Germany GmbH
Add: Staetzlinger Str. 70
86165 Augsburg, Germany
Tel: +49(0)-821-666 0 111 0
Fax: +49(0)-821-666 0 111 22
Email: info-eu@siglent.com
Website: www.siglenteu.com

Follow us on
Facebook: [SiglentTech](https://www.facebook.com/SiglentTech)

