

SDM3055 シリーズ

デジタル・マルチメータ

ユーザーマニュアル

EN03B



SIGLENT TECHNOLOGIES CO.,LTD

目次

著作権および声明.....	1
安全に関する概要.....	2
安全用語と記号.....	6
日常のメンテナンスと清掃.....	7
SDM3055 のご紹介.....	8
要約.....	9
Chapter 1 クイックスタート.....	10
一般検査.....	11
ハンドルの調整.....	12
フロントパネル.....	13
背面パネル.....	14
の電源を入れる.....	15
ユーザーインターフェース.....	16
スキャンカード.....	17
Chapter 2 機能と操作.....	20
測定範囲の選択.....	21
測定速度の選択.....	23
基本測定機能.....	24
直流電圧の測定.....	25
直流電流の測定方法.....	28
交流電圧の測定方法.....	30
交流電流の測定方法.....	33
2 線式/4 線式抵抗の測定方法.....	35
静電容量の測定方法.....	39
周波数または周期の測定方法.....	41
導通テストの実施.....	45
ダイオードのテスト方法.....	47
温度測定方法.....	49
測定パラメータ.....	53
AC フィルター.....	53
DC 入力インピーダンス.....	53
短絡抵抗.....	54

デュアル表示機能	56
ユーティリティ機能	59
保存と呼び出し	59
ファイル管理	61
I/O 設定	63
ボードテスト	65
ファームウェア更新	68
システム設定	68
取得	71
オートトリガー	71
シングルトリガー	72
外部トリガー	73
ヘルプシステム	75
数学関数	77
統計	78
リミット	80
dBm	83
dB	84
相対値	86
表示モード	87
トリガー	93
ホールド測定機能	94
Chapter 3 アプリケーション例	95
例 1：統計機能の読み取り	96
例 2：リードインピーダンスを除去する場合	97
例 3: dBm 測定	99
例 4: dB 測定	100
例 5: リミットテスト	102
例 6：熱電対の設定と測定	104
例 7: ホールド測定機能の使用	106
例 8: アプリケーションソフトウェア EasySDM の使用方法	107
Chapter 4 測定チュートリアル	108
真の実効値 AC 測定	108
波高率誤差（非正弦波入力）	109

読み込みエラー（交流電圧）	110
アナログフィルターの応用	111
Chapter 5 一般的なトラブルシューティング	113
Chapter 6 付録	115
付録 A：付属品	115
付録 B：保証概要	116
付録 C：日常のメンテナンスと清掃	117
付録 D: SIGLENT へのご連絡	118

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。

声明

- **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。
- 本刊行物に記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。

適切な電源ラインを使用してください。

州政府が認可した専用電力線のみ使用が許可されています。

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・調整や部品交換は、認定技術者のみが行ってください。

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のある環境での使用は避けてください。

全モデルの妨害試験は、EN 61326-1:2021 規格の A 限界値を満たしています。

批注 [11]: 更新基準

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ます：

1. メイン入力（HI および LO）端子

HI および 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 保護制限：** 1000VDC または 750AVC。これは測定可能な最大電圧です。この制限は 1000Vpk として表すこともできます。
- **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。従って、「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。十分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種類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

SDM3055 デジタルマルチメータは、感電の危険を回避するため、以下の両条件を満たすライン電圧主電源接続に対して過電圧保護を提供します：

- HI および LO 入力端子が、以下の測定カテゴリ II 条件下で電源に接続されていること。
- 電源の最大ライン電圧は 600VAC 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。

SDM3055 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 600VAC）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、**SDM3055 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、常設配線モーターなどの恒久設置電気機器の主電源回路には接続できません。これらの機器や回路は **SDM3055 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。**SDM3055 は**、最大 **2500Vpk ()** までの過渡的な過電圧に耐えることができます。過渡的な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。

批注 [12]: 過電圧等級を変更

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、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 CAT I (1000V) 機器に損傷をもたらす可能性のある条件や動作を示しています。

**CAT I (1000V):**

IEC 測定カテゴリ I。HI-LO 端子における最大測定可能電圧は 1000Vpk です

**CAT II (600V):**

IEC 測定カテゴリ II。入力はカテゴリ II 過電圧下で商用電源（最大 600VAC）に接続可能

機器に使用される用語。機器に表示される可能性のある用語:

危険	直ちに発生する可能性のある傷害または危険を示します。
警告	直ちに発生しない可能性のある負傷または危険を示します。
注意	機器やその他の財産に損傷が生じる可能性があることを示します。

機器に使用される記号。機器に表示される場合があります。



危険
電圧



保護
接地



警告



試験
接地



シャーシ
接地

日常のメンテナンスと清掃

批注 [13]: 追加内容・

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。

注意:

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。

- 機器および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、透明プラスチック保護スクリーンを傷つけないようご注意ください。
- 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。

注意:

- 機器本体やプローブの表面を損傷から守るため、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。

SDM3055 のご紹介

SDM3055 は 5½ デュアルディスプレイ 計測器であり、高精度・多機能・自動化測定ニーズに特に適します。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。

SDM3055 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。明確なキー配置と操作ヒントにより、より容易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、ユーザーの多様な要求に応えます。

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 5½ 桁の分解能
- 最大 150rdgs/S の測定速度
- 実効値交流電圧および交流電流測定
- 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端子補償
- 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
- ヘルプシステム内蔵、情報取得に便利
- USB デバイス、USB ホスト、LAN、および **USB-GPIB** 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

批注 [14]: 3055-A 関連記述を削除

要約

本マニュアルは主に **SDM3055** デジタルマルチメータの操作に関する情報を紹介しています。以下の章で構成されています:

第1章 クイックスタート

SDM3055 デジタルマルチメータの準備方法、前面/背面パネルおよびユーザーインターフェースの概要を説明します。

第2章 機能と操作

SDM3055 の機能と動作を詳細に紹介する。

第3章 応用例

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エラーを排除し、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

付属品、保証、トラブルシューティング、サービスおよびサポートに関する情報を提供します。

Chapter 1 クイックスタート

この章では、マルチメータの前面パネル、背面パネル、ユーザーインターフェース、測定接続について、ユーザーが素早く理解できるようガイドします。

この章には以下のトピックが含まれます：

- 一般検査
- ハンドルの調整
- フロントパネル
- 背面パネル
- の電源を入れる
- ユーザーインターフェース
- スキャンカード

一般検査

1. 輸送用コンテナを点検してください。

出荷内容物の完全性を確認し、機器が電気的および機械的テストの両方に合格するまで、損傷したコンテナ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、無償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、あるいは電気的および機械的テストに不合格となった場合は、**SIGLENT** の販売担当者にご連絡ください。

3. 付属品を確認してください。

梱包リストに従って付属品を注意深く確認してください。付属品の破損や紛失がある場合は、**SIGLENT** 営業担当までご連絡ください。

ハンドルの調整

SDM3055 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。

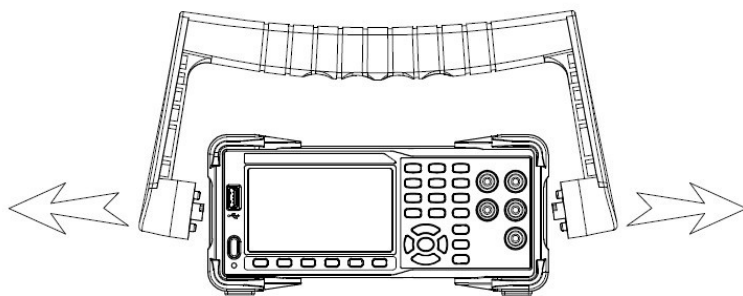


図 -11 ハンドル調整

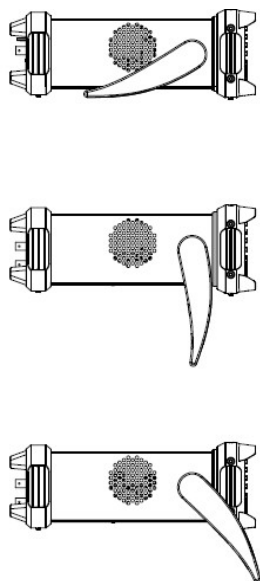


図 -12 水平位置

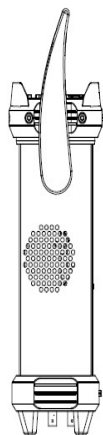


図 -13 運搬位置

フロントパネル

SDM3055 デジタルマルチメーターは、簡潔で明確なフロントパネルを備えています。これらの操作ボタンは論理的にグループ化されており、図 1-4 に示すように、ユーザーは対応するボタンを選択するだけで基本的な操作を実行できます。



図 -14 フロントパネル概要

- | | |
|---------------------|-------------------|
| A LCD ディスプレイ | F 補助測定機能キー |
| B USB ホスト | G トリガ有効キー |
| C 電源キー | H 方向キー |
| D メニューキー | I 信号入力ポート |
| E 基本測定機能キー | |

背面パネル

SDM3055 デジタルマルチメータの背面パネルには、USB デバイス、USB ホスト、LAN、GPIO (SDM3055A のみ) など、豊富なインターフェースが搭載されています。

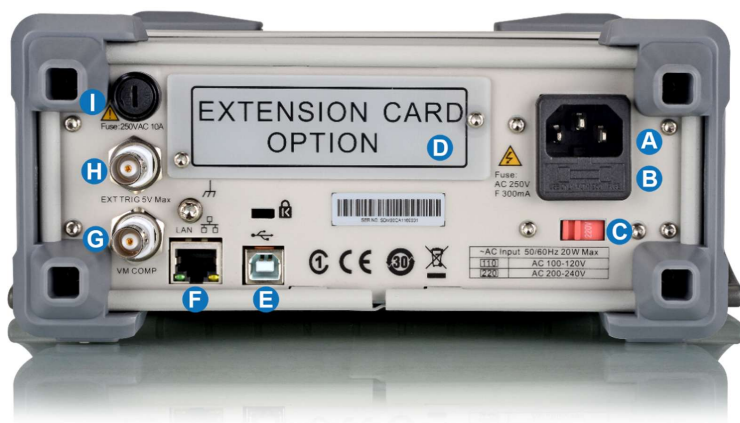


図 -15 背面パネルの概要

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| A 電源ソケット | F 10/100 イーサネット |
| B 電源ヒューズ | G VMC 出力 |
| C AC 電圧セレクター | H 外部トリガ |
| D 検査カードインターフェース | I 電流入力ヒューズ |
| E USB デバイス (USBTMC) | |

の電源を入れる

以下の手順で機器の電源を入れてください:

1. お使いの国の電源規格に合わせて、**AC 電圧セクター**を 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. **付属**の電源コードで本器を **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

批注 [16]: シングル表示とデュアル表示の説明を削除

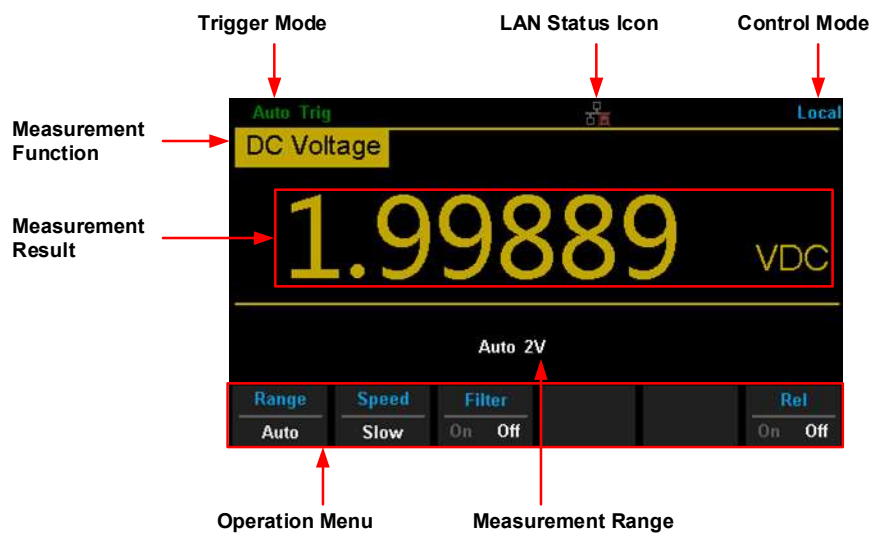


図 1 -6 シングルディスプレイインターフェース

スキャンカード

このマルチメータの SDM3065x-sc は、16 チャンネルの外部パトロールカードとマルチポイントマルチ信号テストをサポートしています。

表 -11 スキャンカード SC1016 測定およびテストライン接続。

項目	ワイヤ数	チャンネル数
DCV、ACV ^[1]	2 線 (H,L)	12 ペア (CH1～CH12) (125VAC、110VDC)
DCI、ACI ^[2]	2 線式 (H,L)	4 ペア (CH13～CH16) (2A 範囲のみ)
2 線式 R など ^[3]	2 線式 (H,L)	12 ペア (CH1～CH12)
4 線式 R	4 線式 (入力 H, L + 検出 H,L)	6 ペア (CH1 [入力] & CH9 [センス]、2 & 8、 ...、6 & 12)

注記:

^[1] 200V 機器では、入力信号は 125VAC および 110VDC に制限されます。

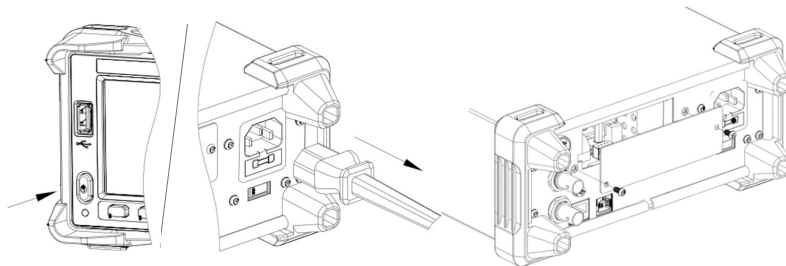
^[2] 2.2A 未満の電流のみを測定し、誤差は: 精度 $\pm 3\%$ (読み取り値) + 0.02% (レンジ)

^[3] 容量、ダイオード、導通、周波数/周期、温度 (熱電対)、温度 2-W RTD があります。ワイヤ数とチャンネル数は 2-W 抵抗と同じです。

操作手順:

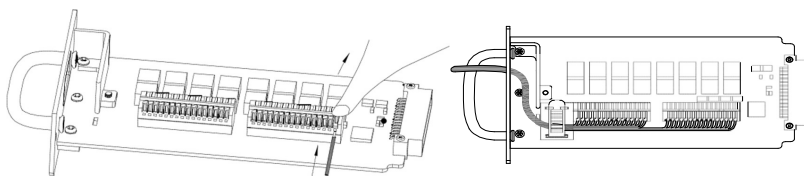
1. スキャナーの設置

- ① 電源を切り、電源コードを抜く。
- ② スロットカバープレートの 2 本のネジを外し、カバープレートを取り外します。



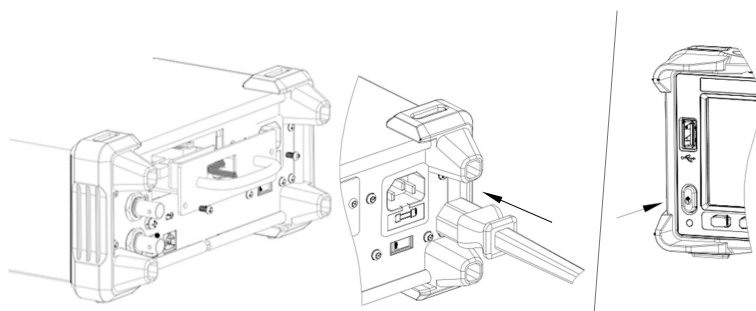
- ③ コネクタボタンを指で押しながら接続線を挿入します。

- ④ 図のようにカバープレートの開口部から接続線を引き出し、ケーブル固定ベースに接続線を固定します。



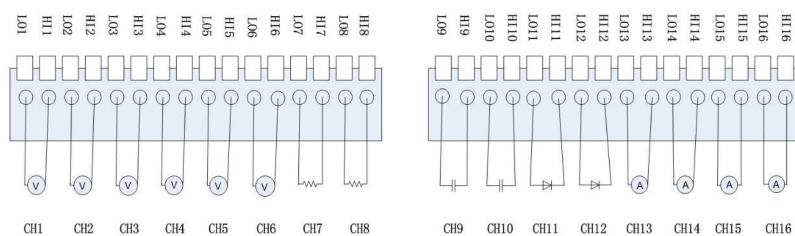
- ⑤ スキャンカード SC1016 をガイドレールに沿って本体に挿入し、再度 2 本のネジを締めて固定します。

- ⑥ 電源コードを差し込み、電源を入れます。



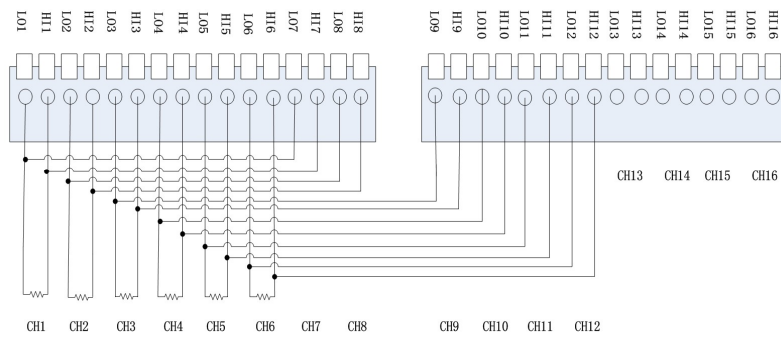
2. 測定接続方法

- 1) 2 線式測定モード [1] (電圧、電流、2-W 抵抗、静電容量、周波数/周期、導通、ダイオード、温度)



注記:

^[1] CH1～CH12 の各チャンネルは、電圧、2-W 抵抗、静電容量、周波数、導通、ダイオード、温度などの切り替え測定に使用できます。CH13～CH16 チャンネルは、2.2A 以下の電流測定用に固定されています。

2) 4 線式測定モード

Chapter 2 機能と操作

- 直流電圧/電流測定
- 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
- デュアル表示機能の使用またはユーティリティの設定
- 機能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
- 測定範囲の選択

測定範囲の選択

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」。
オートモードでは入力信号に応じて適切な範囲を選択できるため、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。

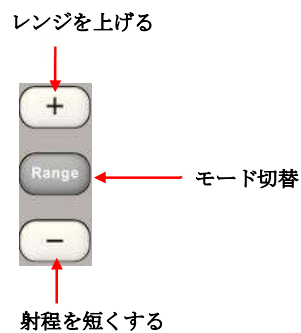


図 -21 範囲選択キー

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: **Range** を押すと、オートレンジとマニュアルレンジが切り替わります。

手動レンジ: **+** を押すとレンジが増加し、**-** を押すとレンジが減少します。

方法 2: 図 2-2 の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、マニュアルレンジは使用不可になります。

手動レンジ: 必要なレンジを手動で選択するには、**[200mV]**、**[2V]**、**[20V]**、**[200V]**、または**[1000V]**を押してください。この時点ではオートレンジは使用できません。

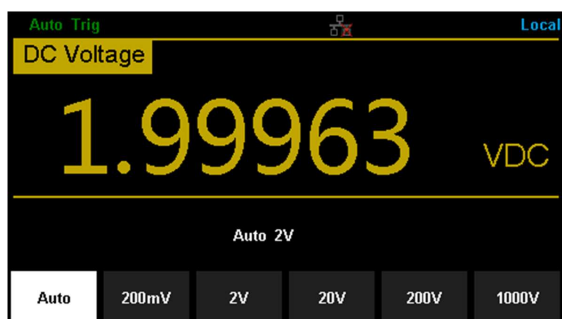


図 -22 レンジ選択メニュー

説明：

1. 入力信号が現在の測定範囲を超えた場合、マルチメータは「オーバーロード」を表示します。
2. 再起動またはリセット後、レンジ設定はデフォルトの「Auto」に戻ります。
3. 測定範囲が予測困難な場合、機器の損傷防止と可能な限り正確なデータ取得のため、「自動」レンジ選択を推奨します。
4. デュアル表示機能では、メイン表示とサブ表示の測定範囲は共通であり、個別に変更できません。
5. 導通テストおよびダイオードテスト中は測定範囲が固定されます。導通テストの範囲は $2\text{k}\Omega$ 、ダイオードテストの範囲は 2V に設定されています。
6. オートレンジは 10A までの電流測定には適しません。信号を1端子に使用する場合、ユーザーは手動でレンジを選択する必要があります。

測定速度の選択

本器は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」、50回/秒は「中速」、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。

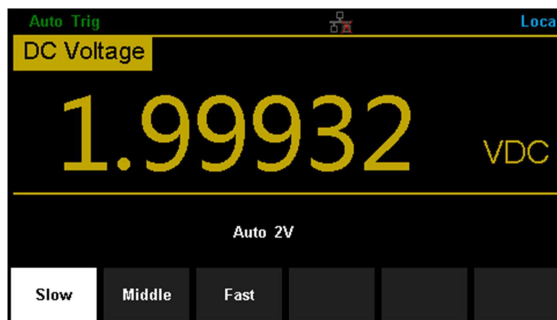


図-23 レンジ選択メニュー

説明：

1. DCV、ACV、DCI、ACI、2線式/4線式抵抗測定では、「低速」、「中速」、「高速」の3つの読み取り速度が利用可能です。
2. 読み取り分解能と読み取り（測定）速度は連動しています。
3. 5読み取り/秒は5.5桁分解能に属します。
4. 20読み取り/秒と123読み取り/秒はどちらも4.5桁分解能に属します。
5. 温度の読み取り分解能は5.5桁に固定され、測定速度は「低速」となります。
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5.5桁と「低速」に固定されています。
8. 容量機能の読み取り分解能と測定レートは、それぞれ5.5桁と「低速」に固定されています。

基本測定機能

SDM3055 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
- 直流電流の測定方法
- 交流電圧の測定方法
- 交流電流の測定方法
- 2線式/4線式抵抗の測定方法
- 静電容量の測定方法
- 周波数または周期の測定方法
- 導通テストの実施
- ダイオードのテスト方法
- 温度測定方法

直流電圧の測定

マルチメータは最大 1000V までの直流電圧を測定できます。直流電圧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。

(注: マルチメータの電源投入時は常に直流電圧機能が選択されています)

操作手順:

1. 前面パネルの **DCV** を押して DC 電圧測定画面に入ります (図 2-4 参照)。

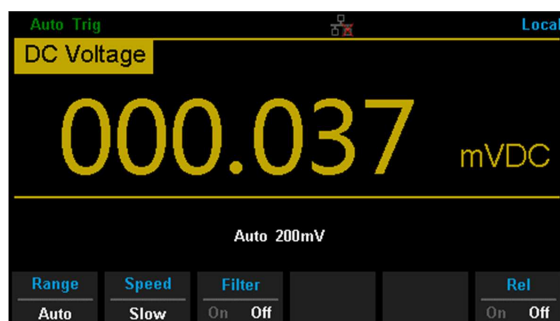


図 2-4 直流電圧測定画面

2. 下図のように、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。

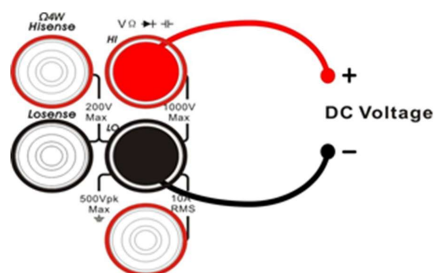


図 2-5 直流電圧測定用スケッチマップ

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

測定範囲*	200mV、2V、20V、200V、1000V
入力保護	全レンジで 1000V (HI 端子)
設定可能	レンジ、直流入力インピーダンス、Rel

注*:

- 1000V レンジを除く全レンジで、本来の 20% 高い値を取得可能。また、全レンジの設定に手動/自動モードを選択可能。
 - 1000V レベルで入力範囲が 1000V を超える場合、画面に「オーバーロード」が表示されます。
 - 全レンジで 1000V 入力保護機能を搭載。
4. 直流入力インピーダンスを設定（手動 200mV および 2V レンジのみ）。
- [Input Z] を押して、DC 抵抗を「10M」（デフォルト値）または「>10G」に設定します。このパラメータは工場出荷時に設定済みであるため、変更せずに DC 電圧測定を直接実行できます。
5. AC フィルター機能を設定します。
- [Filter] を押して AC フィルタを開閉します。
- （注：この機能は直流電圧および直流電流のみに適用されます。）
6. 相対値を設定する（オプション操作）。
- [Rel] を押して相対演算機能を有効または無効にします。有効にすると、表示される測定値は、実際の測定値から設定値を差し引いた相対値となります。（詳細は第 2 章の「演算機能」を参照してください。）
7. 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。
8. 履歴データを表示します。
- 履歴データの表示には、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」の 4 種類があります。

直流電流の測定方法

マルチメーターは最大 10A までの直流電流を測定できます。直流電流の接続方法と測定方法を以下の手順で詳しく説明します。

操作手順:

1. フロントパネルの **Shift** と **DCV** を押して DC 電流測定画面に入ります (図 2-6 参照)。

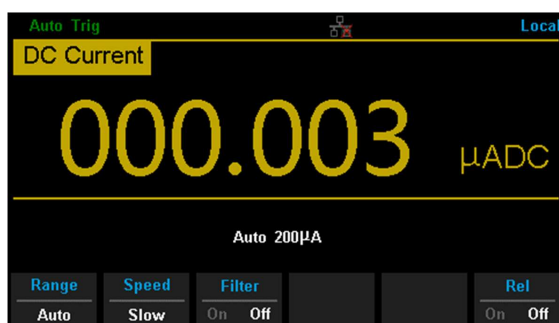


図 -26 直流電流測定画面

批注 [17]: 誤りを修正し、電圧を電流に変更

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 に接続します。

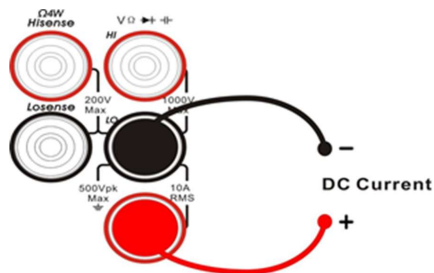


図 -27 直流電流測定用スケッチマップ

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

測定範囲*	200 μ A、2mA、20mA、200mA、2A、10A
入力保護	10A（背面パネル）、12A（機器内部）
設定可能	範囲、Rel

注*:

全レンジ（10A を除く）で、元の値より 20% 高い値を取得可能。また、各レンジの設定には手動と自動の両方が利用可能。

4. AC フィルター機能を設定します。

[Filter] を押して AC フィルタを開閉します。

5. 相対値を設定（オプション操作）。

[Rel] を押すと相対演算機能のオン/オフを切り替えられます。オン時は、実際の測定値から設定値を差し引いた相対値が表示されます（詳細は第 2 章「演算機能」を参照）。

6. 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。

7. 履歴データを表示します。

履歴データの表示には、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」の 4 種類があります。

交流電圧の測定方法

マルチメーターは最大 750V までの交流電圧を測定できます。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 2-8 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。

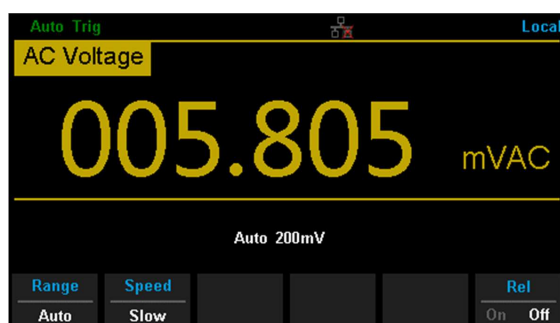


図 2-8 交流電圧測定インターフェース

2. 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（下図参照）。

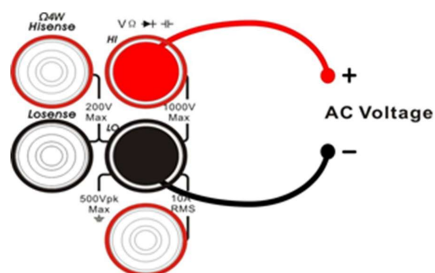


図 2-9 AC 電圧測定用スケッチマップ

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*	200mV、2V、20V、200V、750V
入力保護	全レンジで 750Vrms (HI 端子)
設定可能	レンジ、リレー

注*:

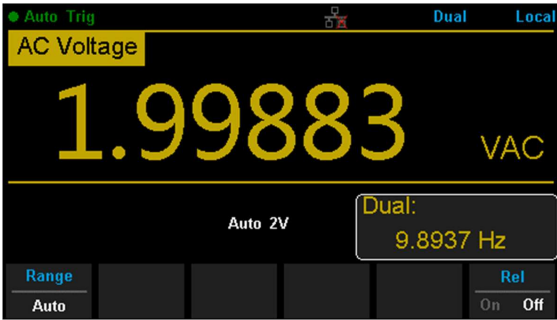
- 全レンジ (750V を除く) で、本来の 20%高い値を取得可能。また、全レンジの設定に手動・自動の両モードが利用可能。
- 750V レベルで入力範囲が 750V を超える場合、画面に「オーバーロード」が表示されます。全レンジに 750V 入力保護機能を搭載。

4. 相対値設定（オプション操作）。

[Rel]を押すと相対演算機能がオン/オフします。オン時は、実際の測定値から設定値を差し引いた相対値が表示されます（詳細は第 2 章「演算機能」を参照）。

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。**Dual**を押した後、**Shift** と **Hz** 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。



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には、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒスト

グラム」の **4** 種類があります。

交流電流の測定方法

マルチメーターは最大 10A までの交流電流を測定できます。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. 図 2-11 に示すように、フロントパネルの「Shift」および「ACV」を押して、交流電流測定インターフェースに入ります。

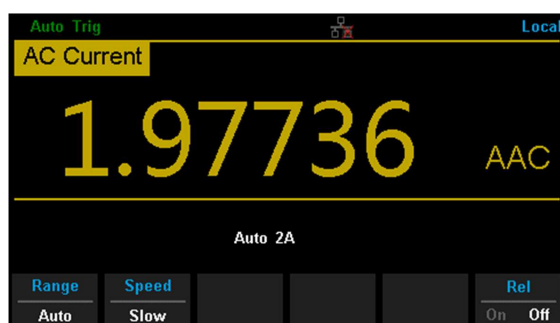


図 -211 AC 電圧測定インターフェース

2. 赤リード線を端子 Input-I に、黒リード線を端子 Input-LO に接続します（下図参照）。

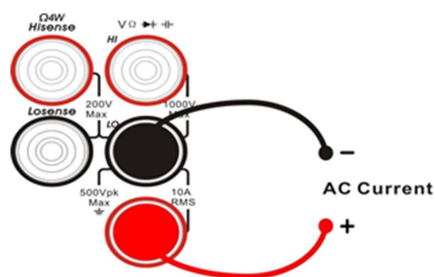


図 -212 AC 電流測定用スケッチマップ

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*	200μA、2mA、20mA、200mA、2A、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、リレー

注*:

全レンジ（10A を除く）で、設定値より 20%高い値を取得可能。また、全レンジにおいて手動設定と自動設定の両方が利用可能。

4. 相対値設定（オプション操作）。
- [Rel]を押すと相対演算機能がオン/オフになります。オン時は、実際の測定値から設定値を差し引いた相対値が表示されます（詳細は第 2 章「演算機能」を参照）。
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。
- 履歴データの表示には、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」の 4 種類があります。

2 線式/4 線式抵抗の測定方法

マルチメータは、2 線式抵抗と 4 線式抵抗の測定が可能です。2 線式/4 線式抵抗の接続方法と測定方法については、別途詳しく説明します。

2 線式抵抗

操作手順:

1. フロントパネルの **Ω2W** を押して、図 2-13 に示す 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 に接続します。

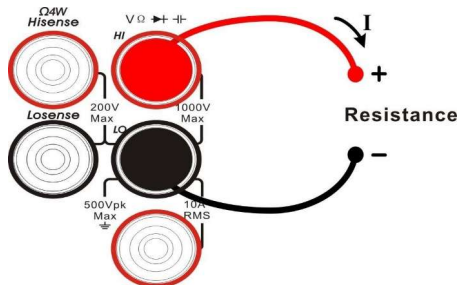


図 -214 2 線式抵抗測定用スケッチマップ

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 線式抵抗測定の実測特性

レンジ*	200μA、2mA、20mA、200mA、2A、10A
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、リレー

注*:

全レンジにおいて、本来の 20%高い値を取得可能。また、各レンジの設定には手動と自動の両方が利用可能。

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、実際の測定値から設定値を差し引いた相対値が表示されます（詳細は第 2 章「計算機能」を参照）。
5. 測定結果を読み取ります。
- [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。
6. 履歴データを表示します。
- 履歴データの表示方法は、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」の 4 種類があります。

注:

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、微小抵抗測定時には相対機能の利用をお勧めします。

4 線式抵抗

操作手順:

1. フロントパネルの **Shift** と **Ω2W** を押して、図 2-14 に示す 4 線式抵抗測定インターフェースに入ります。

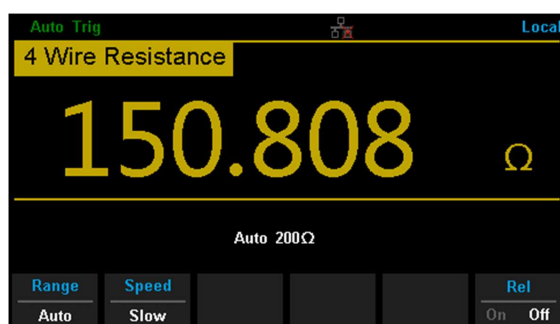


図 -215 4 線式抵抗測定インターフェース

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 に接続します。

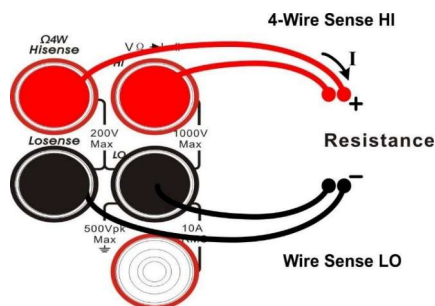


図 -216 4 線式抵抗測定用スケッチマップ

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 線式抵抗測定の実測特性

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

注*:

全レンジで本来の 20%増値を取得可能。また、各レンジの設定に手動・自動モードを選択可能。

4. 相対値設定（オブション操作）。
- [Rel]を押すと相対演算機能がオン/オフになります。オン時は、実際の測定値から設定値を差し引いた相対値が表示されます（詳細は第 2 章「演算機能」を参照）。
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。
- 履歴データの表示には、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」の 4 種類があります。


注意:

誤差を避けるため、抵抗の端子部を導電面や手に触れないでください。抵抗が大きいほど、影響が大きくなります。

静電容量の測定方法

マルチメータは最大 1000 μ F までの静電容量を測定可能です。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. 前面パネルの  を押して、図 2-17 に示す静電容量測定インターフェースに入ります。

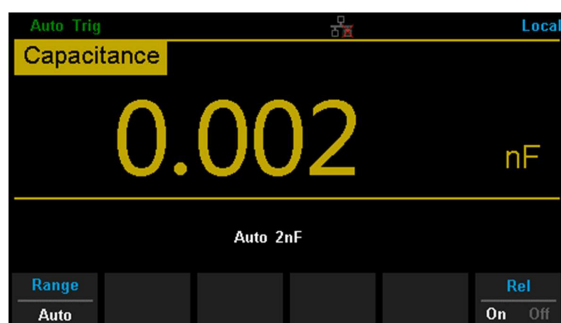


図 2-17 容量測定インターフェース

2. 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（下図参照）。

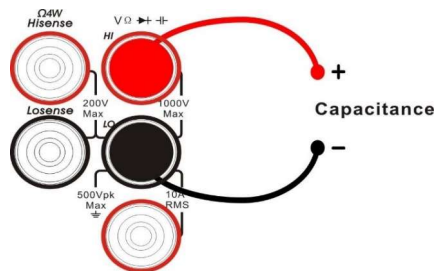


図 2-18 容量測定用スケッチマップ

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

測定範囲*	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、リレー

注*:

全レンジにおいて、本来の 20%高い値を取得可能。また、各レンジの設定には手動と自動の両方が利用可能。

4. 相対値設定（オブション操作）

[Rel]を押すと相対演算機能がオン/オフになります。オン時は、実際の測定値から設定値を差し引いた相対値が表示されます（詳細は第 2 章「演算機能」を参照）。

5. 測定結果を読み取る。

静電容量測定は「低速」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速度は調整できません。

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。

注記:

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てください。

周波数または周期の測定方法

信号の周波数または周期は、電圧または電流測定中のデュアル表示機能、または前面パネルの機能ボタンで取得できます。周波数または周期の接続・測定方法は以下の手順で詳細に説明します。

周波数の測定

操作手順:

1. フロントパネルの **Shift** と **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）。

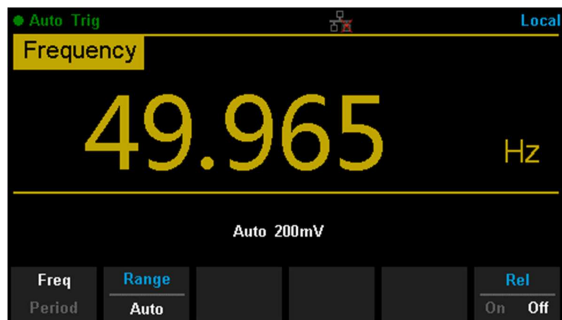


図 -219 周波数測定インターフェース

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 に接続します。

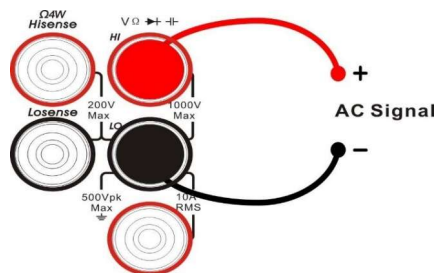


図 -220 周波数測定用スケッチマップ

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 -28 周波数の測定特性

測定範囲	200mV、2V、20V、200V、750V
測定範囲	20Hz ～ 1MHz
入力保護	全レンジで 750Vrms (HI 端子)
設定可能	相対

4. 相対値設定（オプション操作）。

[Rel] を押して、相対数学関数を開くか閉じるかします。開くと、表示される測定値は、実際の測定値から設定値を差し引いた相対値となります（詳細については、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。

測定頻度は「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. 履歴データを表示する。

履歴データの表示には、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」の 4 種類があります。

測定期間

操作手順:

1. フロントパネルの **Shift** および **[-]** を押して **[Period]** を選択すると、周期測定インターフェースに入ります。画面右下に周期の単位が表示されます（図 2-21 参照）。

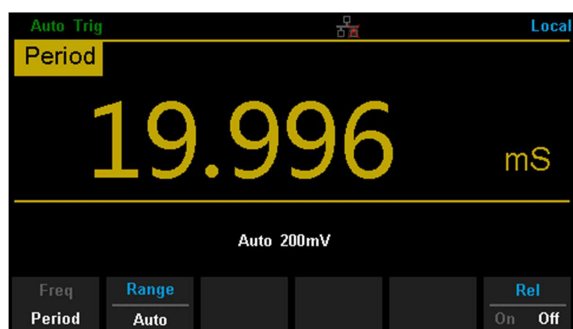


図 ~221 周期測定インターフェース

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。

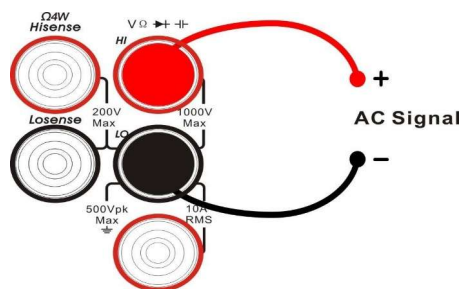


図 2-22 周期測定用スケッチマップ

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 -29 周期測定の実測特性

測定範囲	200mV、2V、20V、200V、750V
測定範囲	20Hz ～ 1MHz
入力保護	全レンジで 750Vrms (HI 端子)
設定可能	相対

4. 相対値を設定（オプション操作）。
- [Rel] を押して、相対数学関数を開くか閉じるかします。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値を差し引いた結果である相対値です（詳細については、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「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. 履歴データを表示する。
- 履歴データの表示には、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」の 4 種類があります。

導通テストの実施

導通テストは、約 0.5mA の電流を介して測定回路の抵抗を測定する二重リード法を使用します。回路の測定抵抗が選択した抵抗値よりも低い場合、機器に接続されているとみなされます。導通をテストする方法は、以下の手順で詳しく紹介します。

操作手順:

1. 前面パネルの **Cont** を押して導通テスト画面に入ります (図 2-23 参照)。

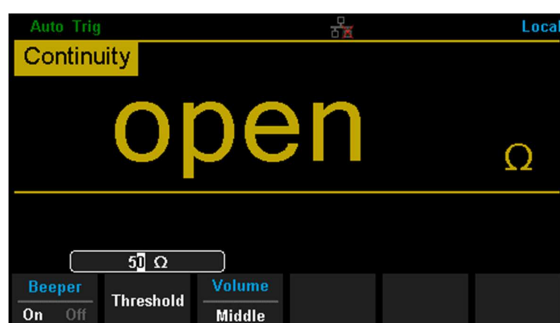


図 2-23 導通測定インターフェース

2. 下図のように、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。

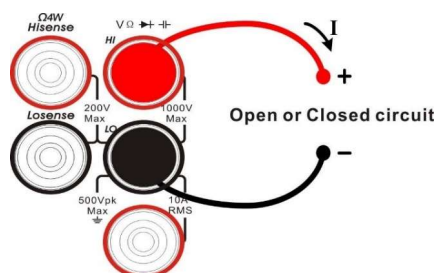


図 2-24 導通試験用スケッチマップ

3. 短絡抵抗を設定します。
- 出荷時はデフォルト値が **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。変更せずに直接導通測定を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*	2kΩ 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	$0 \leq R_{test} \leq \text{短絡インピーダンス}$ $1\Omega \leq \text{短絡インピーダンス} \leq 2k\Omega$

4. ビープ機能の設定
- [Beeper] 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、1 回ビープ音が鳴ります。
5. テストポイントを探して測定結果を読み取ります。

注意:

導通テストを行う前に、電源を切り、高電圧容器の放電を行ってください。これによりマルチメータの損傷を防止します。

ダイオードのテスト方法

入力電圧が+0.7V 未満（約 1.4k Ω ）の場合、ピープ音が 1 回鳴ります。入力電圧が 50mV 未満（約 100 Ω ）の場合、ピ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. 前面パネルの **Shift** と **Cont'd** を押してダイオードテスト画面に入ります（図 2-25 参照）。

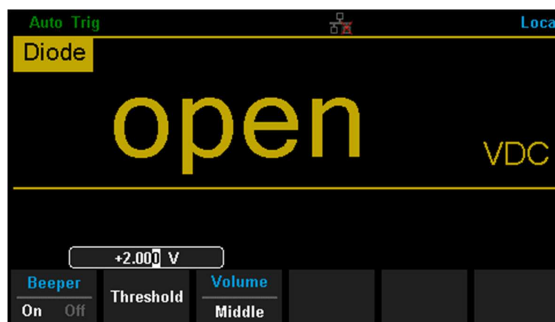


図 2-25 ダイオードテストインターフェース

2. 赤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します（下図参照）。

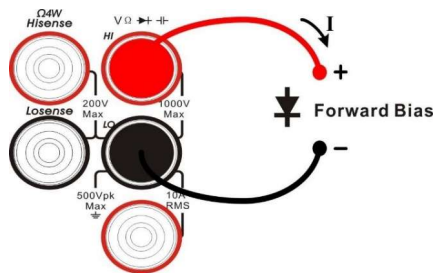


図 2-26 ダイオードテスト用スケッチマップ

3. ビープ機能の設定

[Beeper] を押してピ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、ピープ音が

オンになっていると、機器は 1 回ピープ音を鳴らします。

表 -211 ダイオード検査の特性

テスト電流	1mA
測定範囲*	2V で固定
開放電圧	<8V
入力保護	1000V (HI 端子)
ピープ音条件	0.1V ≤ 測定電圧 ≤ 2.0V

4. 測定結果を読み取る。
5. プローブを反転し、ダイオードの電圧を再度測定する。以下の規則に従ってダイオードを評価する：
 - 逆バイアスモード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す。
 - 順方向・逆方向バイアス測定時に電圧計が約 0V を示し、かつ計器が持続的にピ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す。
 - 順方向・逆方向両モードでマルチメータが「オーバーロード」を表示する場合、ダイオードは断線していることを示す。

注意:
ダイオードをテストする前に、電源を切り、高電圧容器をすべて放電して、マルチメータの損傷を防いでください。

温度測定方法

マルチメータは TC と RTD の 2 種類の温度センサーに対応しています。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. 前面パネルの **Temp** を押して温度測定インターフェースに入ります（図 2-27 参照）。

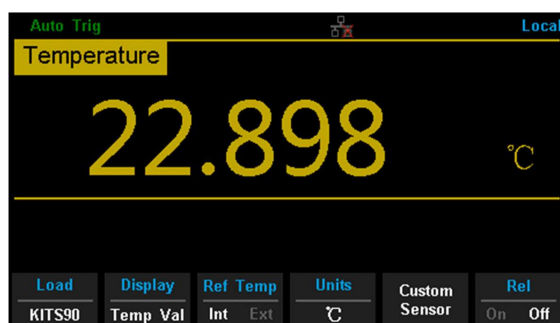


図 2-27 温度測定インターフェース

2. 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（下図参照）。

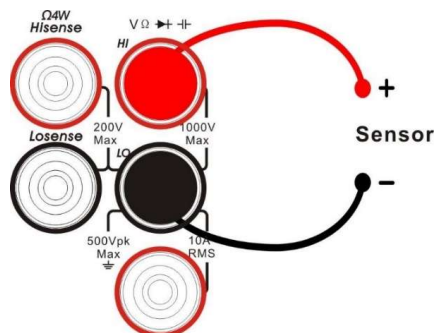


図 2-28 温度測定用スケッチマップ

3. **[Load]**を押して方向キーで必要なファイルを選択します。次に**[Read]**を押して既存の設定ファイルを読み込みます。

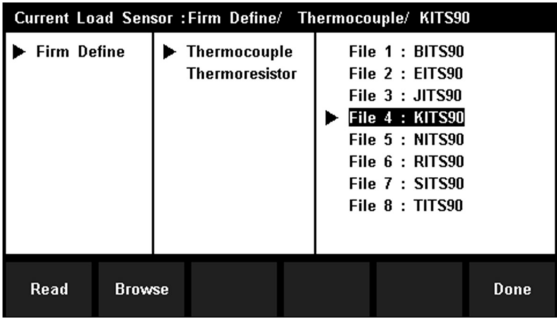


図 -229 設定ファイルの読み込み

4. [Browse] を押して設定を表示します。下図の通りです:

批注 [18]: ボタン操作を修正

Current Define Sensor :Firm Define/ Thermocouple/ KITS90		
No	Measure Value	Temperature
1	-6.45800	-270.000
2	-6.44100	-260.000
3	-6.40400	-250.000
4	-6.34400	-240.000
5	-6.26200	-230.000
6	-6.15800	-220.000
7	-6.03500	-210.000
Top End Done		

図 -230 センサーの設定

5. [表示]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。

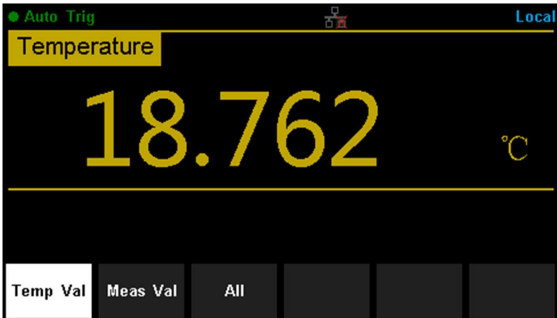


図 -231 温度測定の表示モード選択

[All]を押すと、副表示に測定値が表示され、同時に主表示に対応する値が表示されます。これにより、ユーザーは温度と電圧値を同時に確認できます。

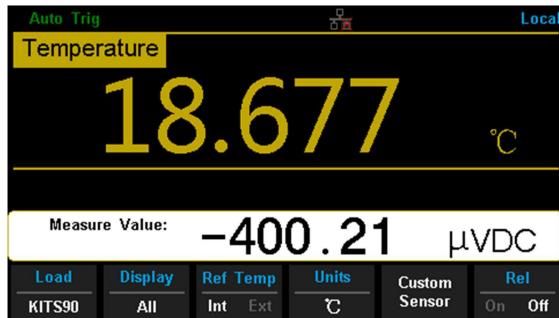


図 -232 温度と電圧値を表示

6. [Units]を押すと温度単位を選択できます。マルチメータは 3 つの単位をサポートしています: °C、°F、K。

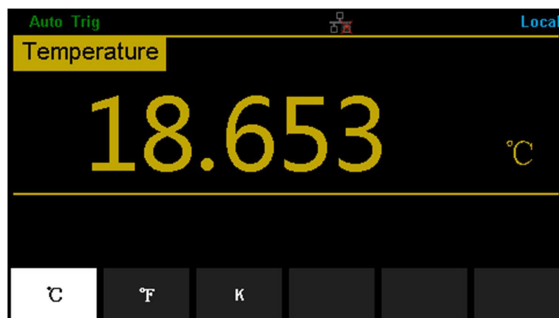


図 -233 単位選択インターフェース

7. C 冷接点補償プログラムを選択します（オプション操作）。

[Ref Temp]を押して、内部冷接点補償または外部冷接点補償を選択します。内部冷接点補償がデフォルト設定です。外部冷接点補償では、校正時にユーザーが校正装置の温度を設定する必要があります。

批注 [19]: 外部冷端補償の説明を追加

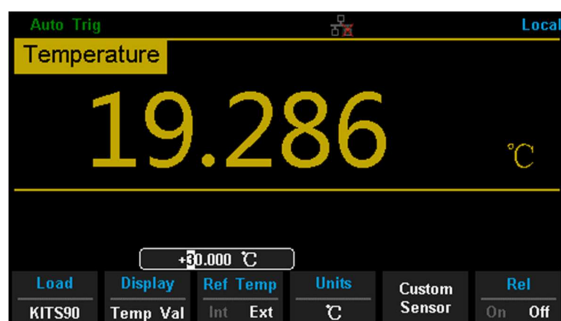


図 -234 外部冷接点補償の設定

8. 相対値を設定（オプション操作）。

[Rel]を押すと相対数学関数が開いたり閉じたりします。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値を差し引いた結果に基づく相対値です。

（詳細は第2章「数学関数」を参照してください。）

測定パラメータ

パラメータは工場出荷時に設定済みです。ユーザーは直接測定するか、必要に応じてパラメータを変更できます。

AC フィルター

AC フィルターは直流電圧および直流電流測定に適用されます。直流電圧または直流電流機能を選択後、[Filter]を押すと下図のようにフィルターが有効になります。入力直流信号に交流成分が含まれる場合、AC フィルターで除去することで測定精度を向上させます。

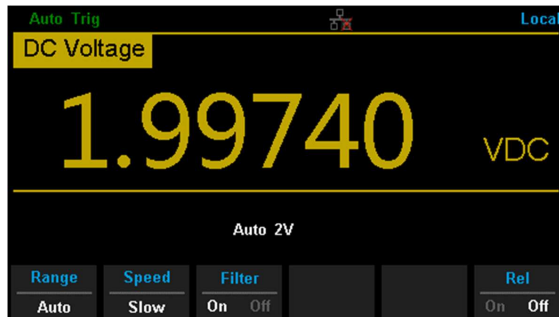


図 -235 AC フィルターのオン/オフ

DC 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状態で [Range] を押すと [200mV] または [2V] が選択され、下図のように [Input Z] メニューが表示されます。

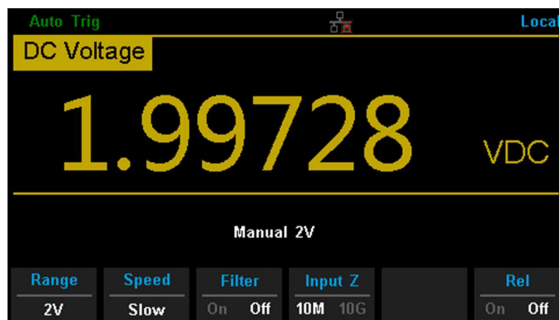


図 -236 DC 入力インピーダンスの選択

直流電圧測定時の入力インピーダンスオプションは $10\text{M}\Omega$ 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、 200mV および 2V 手動レンジでは、より良い結果を得るために $10\text{G}\Omega$ を選択してください。現在の選択は不揮発性メモリに保存されます。

DC 入力インピーダンス選択:

- 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、全測定レンジの入力インピーダンスは $10\text{M}\Omega$ となります。
- DC 入力インピーダンスが $10\text{G}\Omega$ に設定されている場合、 200mV および 2V 測定レンジの入力インピーダンスは $10\text{G}\Omega$ となります。 20V 、 200V 、 1000V 測定レンジの入力インピーダンスは $10\text{M}\Omega$ のまま維持されます。
- DC 入力インピーダンスのデフォルト値は $10\text{M}\Omega$ です。DC 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、ピープ音が鳴ります（音声をオンにしている場合）。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、[Threshold]を押して下図のインターフェースに入ります。

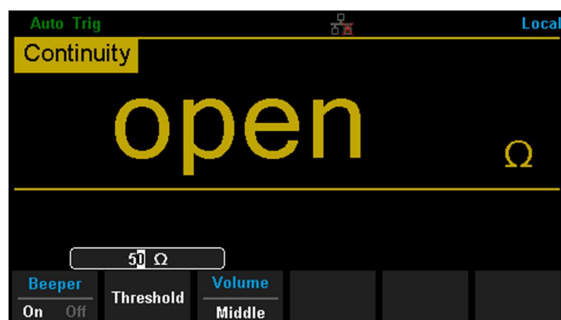


図 2-37 短絡抵抗の設定

2. 方向キーでパラメータ値を変更します。

左右方向キーで異なる桁を選択します。左キーを押すたびに前の桁が選択され、右キーを押す

たびに次の桁が選択されます。上下キーで現在の桁の値を変更します。上キーを押すたびに値が 1 増加し、下キーを押すたびに値が 1 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作動させ、2 つの測定結果を同時に観察すること
とで、試験・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 デュアル表示の利用可能な組み合わせ（括弧内の文字は図 2-25 の配線例に対応）



図 2-25 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 抵抗	Cap
バイス表 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 R								(d)	
	Cap									(b) ⁽³⁾

備考:

- (1) 接続 (a) は電流ラインの極性を反転させるため、DCI 測定ではその負の値が表示されます。
- (2) このとき、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:

1. 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、デュアル
表示機能を有効化する。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
アル表示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、**DCV**、**Dual**、**Shift**、**DCV** を押します。

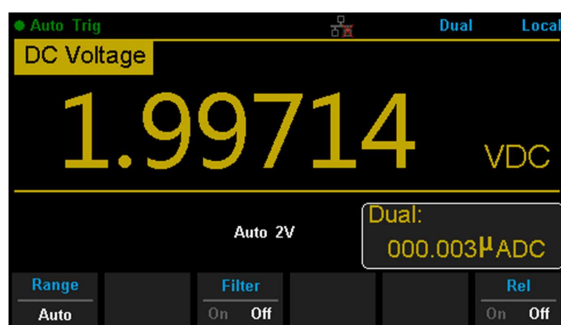


図 -238 デュアル表示機能インターフェース（メイン DCV、サブ DCI）

2. 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。

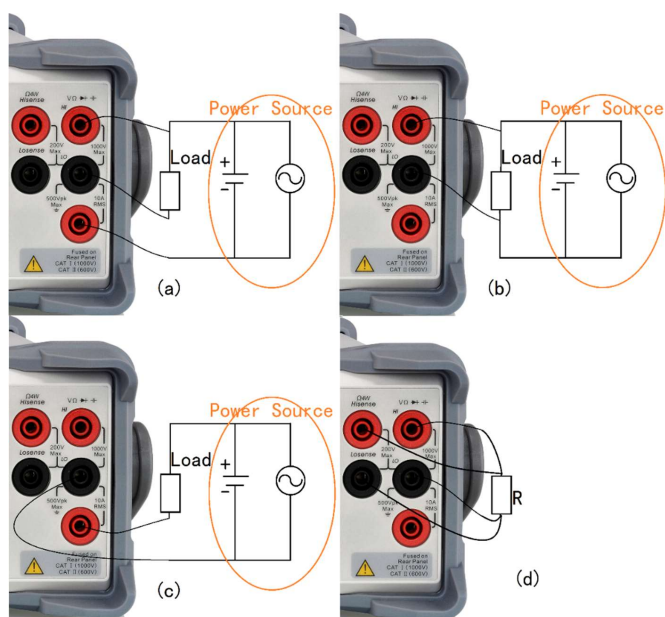




図 2-39 デュアルディスプレイ配線例

指示:

- 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。
 - 両ディスプレイの表示値は同時に更新されます。
 - メイン表示で数学関数 (dBm、dB) を使用している場合、サブ表示を開くと数学演算は自動的に終了し、サブ表示はメイン表示と同じ測定結果を表示します。
 - 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表示されたままとなり、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 番目に選択した関数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、限界、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 (Temp → [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) Vice Display ではオートレンジが採用されています。両ディスプレイで同じ測定機能を使用する場合、レンジも同様です。
- 5) バイスディスプレイ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。

 と  を押すと、以下の図に示すようにユーティリティ機能の操作メニューに入ります。

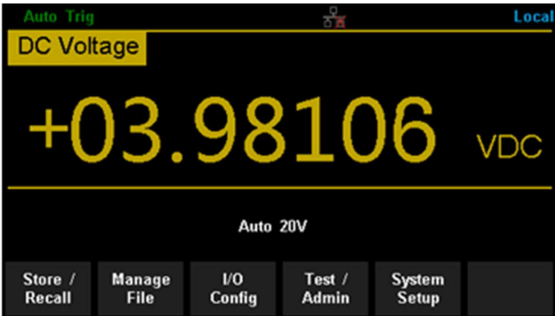


図 2 -40 ユーティリティ機能設定インターフェース

表 -213 ユーティリティ関数メニュー説明

機能メニュー	説明
状態ファイルの保存/呼び出し	状態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、名前変更、削除を行います。
I/O 設定	LAN および GPIB インターフェースを設定します。
テスト/管理	ボードテスト機能を提供します。
システム設定	機器のユーザー設定を構成します。

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 2-40 に示すインターフェースに入ります。

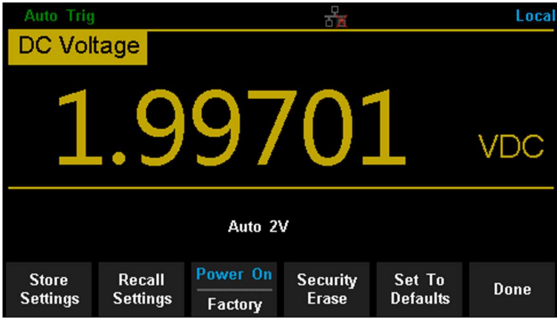


図 2 -40 保存・呼び出しインターフェース

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。

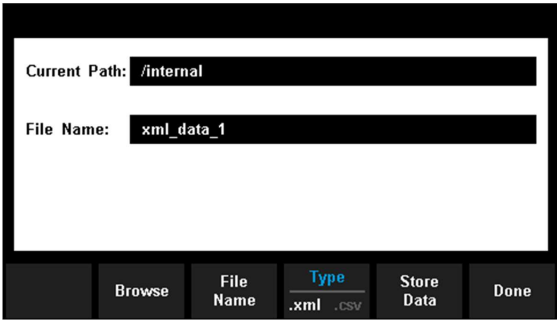


図 -241 ストア設定インターフェース

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
参照		ファイルを保存する場所を選択します。
ファイル 名前		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		入力ファイル名として、現在選択されている場所にファイルを保存します。
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]を押して次のインターフェースに入ります。方向キーで保存パスと場所を選

押し、[選択]を押して対応するファイル呼び出します。

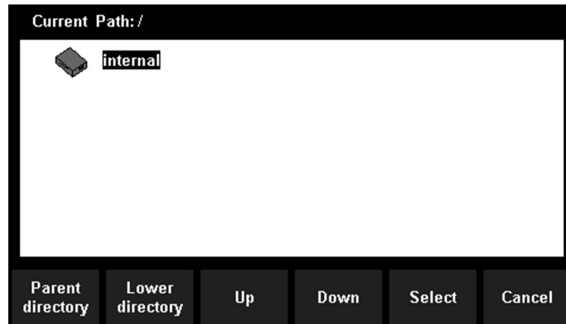


図 -242 呼び出し機能インターフェース

4. [電源オン]を押して、機器の電源オン状態を設定します。
 - 機器の電源投入時の初期状態として、[Last] または [Factory Default] を選択できます。
 - この設定は、マルチメータを再起動したときに有効になります。
 - 電源投入時に「最終」または「工場出荷時設定」を選択した場合でも、電源投入時には常に直流電圧機能が選択されます。
5. [デフォルト設定]を押すと、電源投入時の状態として「工場出荷時設定」が選択されます。
6. [セキュリティ消去]を押すと、保存されているすべてのファイルが消去され、機器は工場出荷時のデフォルト状態に戻ります。

ファイル管理

ファイル管理機能により、ユーザーは新しいフォルダを作成し、ローカルストレージおよび USB ストレージ内のファイルを保存、コピー、名前変更、削除することができます。

操作手順:

1. ユーティリティの機能メニューに入った後、[ファイル管理]を押して、図 2-43 に示すインターフェースに入ります。

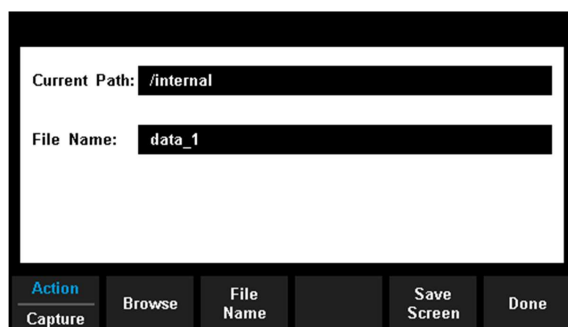


図 -243 ファイル管理インターフェース

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]を押して次のインターフェースに入ります。

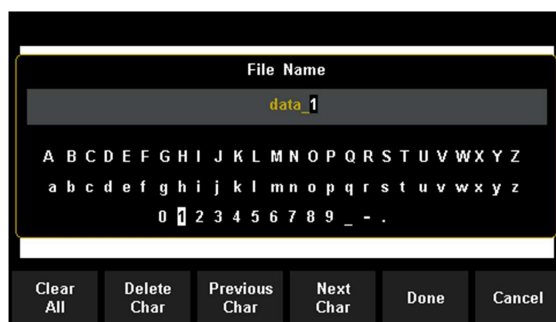


図 -244 入力ファイル名

ファイル名入力方法:

- 方向キーを押して入力エリアで目的の文字を選択します。
- 入力領域で選択した文字を入力するには、前面パネルの「OK」キーを押します。
- [全クリア] 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を削除します。
- [前の文字] 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。
- [次文字] を押すと、ファイル名エリアのカーソルを次の文字に移動します。
- [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て上位メニューに戻ります。

4. [操作] を押し、[フォルダ]、[キャプチャ表示]、[コピー]、[名前の変更]、[削除] を選択して、対応する操作を実行します。

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] を押して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、現在キャプチャした画面画像を標準の 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ます。
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更します。
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す。
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 設定] 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。

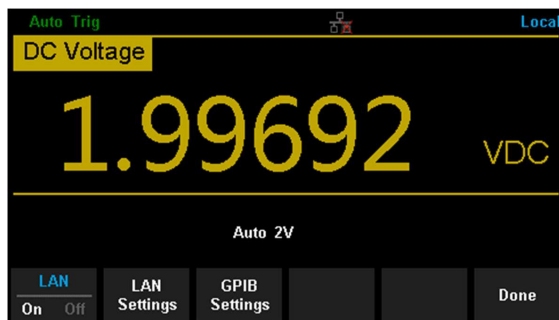


図 -245 I/O 設定インターフェース

LAN 設定

マルチメーターは、LAN インターフェースによる機器の遠隔操作、およびインターネット設定の保存や呼び出しを可能にします。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することができます。

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、[on] → [LAN Settings] → [Modify Settings] を選択して、以下のインターフェースに入ります。

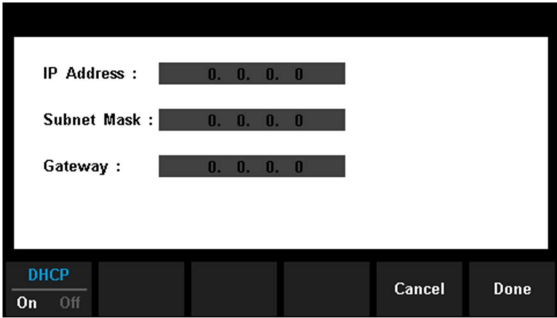


図 -246 LAN 設定インターフェース

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ます。デフォルト設定は 255.0.0.0 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。

操作手順:

1. I/O 設定の機能メニューに入った後、[GPIO 設定] を押して図 2-45 に示すインターフェースに入ります。

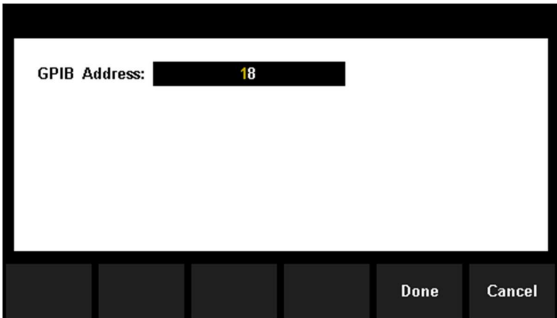


図 -247 GPIO 設定

批注 [110]: SDM3055-A および GPIB ポートの説明を削除

2. 方向キーで GPIB アドレスの値を変更できます。
3. [Select]を押すと、入力値を GPIB 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

SDM3055 は、キーテスト、LCD テスト、ピープ音テスト、チップテストなどのセルフテスト機能を備えています。

操作手順:

1. **Shift** と **Dual** を押した後、[Test/Admin]→[Board Test]を選択し、以下のインターフェースに入ります。

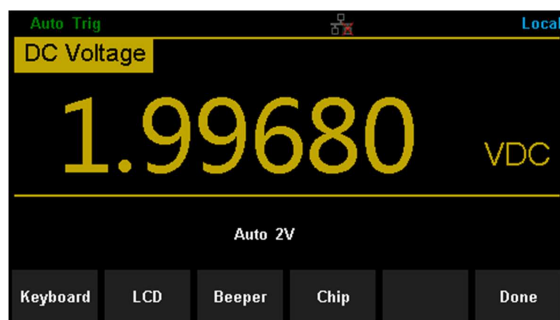


図 -248 ボードテストインターフェース

図 -217 基板テスト機能説明

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。
ピープ音	機器のピープ音をテストします。
チップ	機器のチップをテストします。
完了	上位メニューに戻る。

2. キーをテストします。

図 2-47 に示すように、[Key] を選択してキーテストインターフェースに入ります。画面上の長方形は、フロント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すべて正しく点灯することも確認してください。

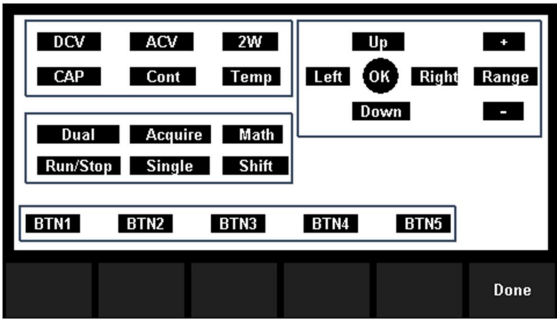


図 2-50 キーテストインターフェース

注記:

- 操作前は、画面上の形状は青色で表示されます。
- テスト済みのボタンまたはノブに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」を押します。

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』を押して を変更します。『完了』を押して終了します」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、画面に深刻な色異常やその他の表示エラーがないか確認します。図 2-50 に示す通

りです。

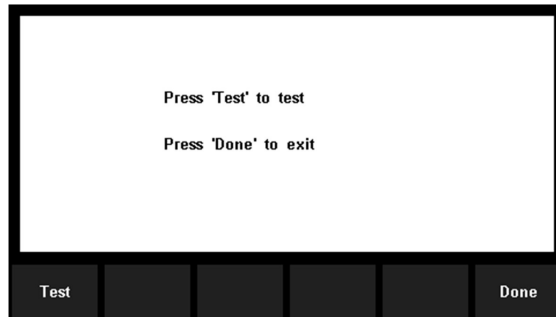


図 -249 LCD テストインターフェース

注記:

- [変更]を押すと画面の色を変更できます。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]を押すとビープ音がテストされます。通常、[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。

図 2-51 に示すように、[チップ]→[開始]を押してチップテストインターフェースに入ります。

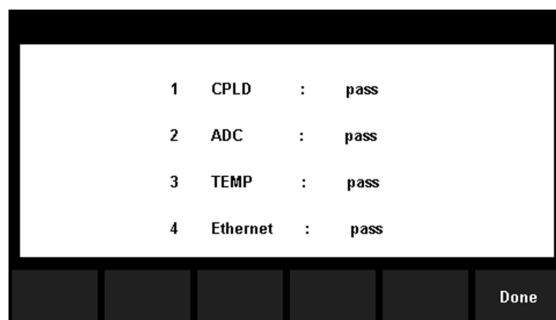


図 ~250 チップテストインターフェース

注:

- 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「fail」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。

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経由で直接更新でき、現在のソフトウェアバージョンを希望の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.  →  → [Test/Admin] → [Firmware Update] を押した後、[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!」と表示されます。その後、USB フラッシュドライブを取り外します。
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。
 →  → [System Setup] → [System Info] 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、更新は失敗しており、上記の手順で再度更新する必要があります。
6. 確認後、【完了】を押してシステム情報画面を終了します。

注意:

更新中は電源を切らないでください

システム設定

 と  を押し、[システム設定] を選択して以下の画面に入ります。

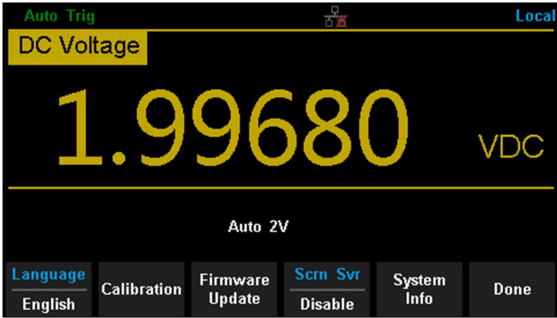


図 -251 システム設定インターフェース

表 -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。
キャリブレーション	再校正機能。
ファームウェア更新	ユーザーによるシステムファームウェアの更新。
画面	画面保護機能の設定。
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。

批注 [111]: 再校正およびファームウェア更新機能を追加

1. 言語を選択します。

マルチメーターは英語と中国語の 2 種類の言語に対応しています。[言語] を押すと、次の画面が表示されます。

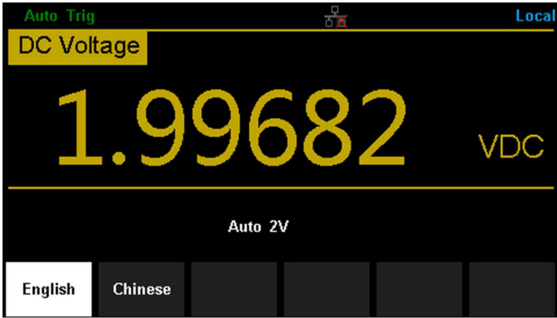


図 2 -54 言語の選択

2. ユーザーによる再校正。

批注 [112]: ユーザーによる再校正機能の説明を追加

3. スクリーン保護の時間を設定します。

[Screen] を押して、さまざまな要求に応じて、画面保護を 1 分、5 分、15 分、30 分、1 時間、2 時間、または 5 時間に設定します。画面保護プログラムを有効にすると、選択した時間内に操作がない場合、画面保護がオンになります。任意のボタンを押すと、再開します。

4. システム情報を表示します。

[システム情報] を押すと、起動時間、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、次の図のように表示できます。

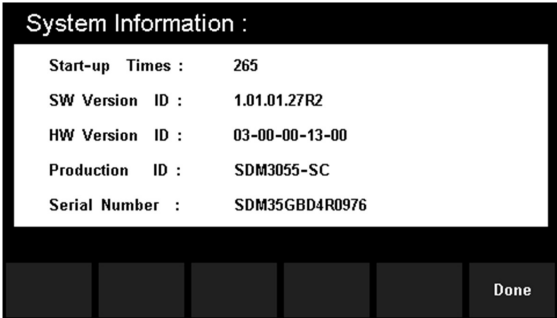



図 -252 システム情報

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：

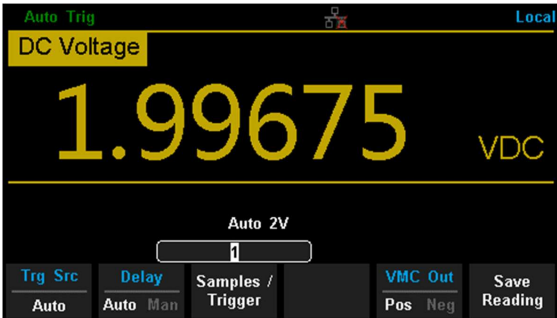


図 -253 取得インターフェース



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	トリガーのソースを設定します。
スロープ	外部トリガーの傾斜極性を設定します。
遅延	遅延を設定します。
サンプル/トリガー	サンプル数またはトリガー数を設定します。
VMC 出力	信号のサンプリング終了時に出力パルス信号の極性を設定します。

オートトリガー

設定が必要な自動トリガパラメータには、遅延、サンプル/トリガ、VMC 出力が含まれます。

操作手順：

1. を押して、[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。[Delay]を押して自動モードまたは手動モードを選択します。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数を設定します。

[Samples/Trigger] 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数値を変更します。

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。
- サンプルカウントのデフォルト値は 1 です。



4. VMC 出力を設定します。

[VMC Out] を押して、正または負の極性を選択します。

シングルトリガー

設定が必要なシングルトリガーのパラメータには、遅延、サンプル/トリガー、VMC 出力があります。

操作手順:

1.  を押して、[Trg Src] → [Single]を選択するか、フロントパネルの  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。

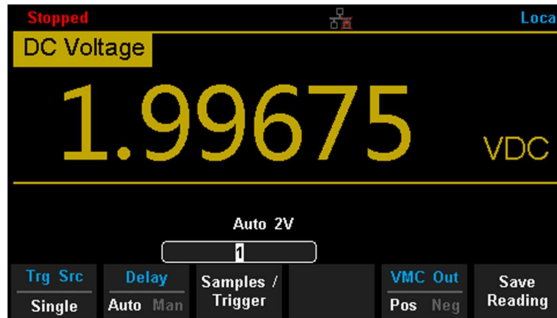


図 -254 オートトリガー設定インターフェース

2. 遅延を設定します。
[Delay]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数を設定します。
[Samples/Trigger]を押してサンプル数を設定します。
4. VMC Outを設定します。
[VMC Out]を押して、正または負の極性を選択します。

外部トリガー

外部トリガー信号は、背面パネルの **EXT TRIG** インターフェースから入力されます。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 出力があります。

操作手順:

1. **Acquire** を押して [Trg Src]→[Ext]を選択するか、フロントパネルの **Single** を直接押して外部トリガーを有効にします。

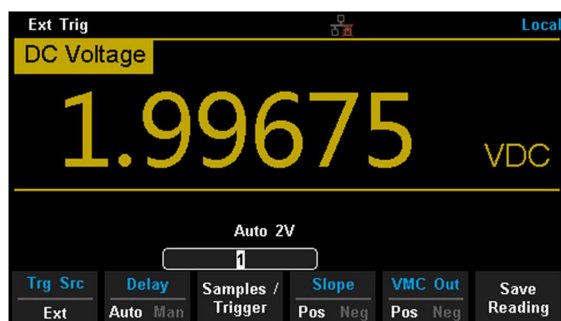


図 -255 外部トリガーの設定インターフェース

2. 勾配の極性を設定します。

[Slope] を押して正または負の極性を選択します。

3. 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。

4. サンプル数またはトリガー数を設定します。

[Samples/Trigger] を押してサンプル数を設定します。

5. VMC Out 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、マルチメーターは背面パネルの 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

SDM3055 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。

Shift と **Acquire** 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。

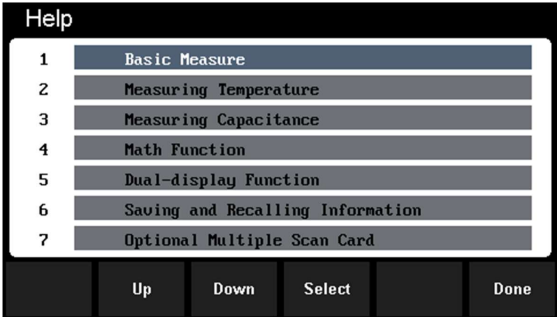


図 -256 ヘルプメニュー

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

1. 基本測定。
基本測定の種類と、各種測定におけるリード線の接続方法を確認します。
2. 温度測定。
温度を測定する方法を確認する。
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紹介します。

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スキャンカード。

オプションのマルチ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。

コンベンションとソフトキーのヒントについてサポートを受ける。

9. テクニカルサポート。

テクニカル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、上下方向キーでカーソルを移動し、対応するメニューを選択して「OK」を押すとヘルプ情報を表示できます。
- ヘルプ情報閲覧中も、上下方向キーで情報の上下スクロールが可能です。

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、限界値、dBm、dB、相対値。異なる測定要求に応じて数学関数を選択してください。数学関数は直流電圧、交流電圧、直流電流、交流電流、抵抗、周波数、周期、温度測定でのみ使用可能です。これらの関数の中で、dBm と dB は直流電圧および交流電圧測定でのみ使用されます。

Math を押すと、下図のように画面に数学関数の操作メニューが表示されます。

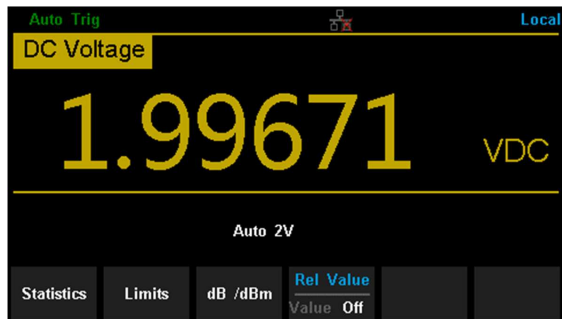


図 2 -60 直流電圧用数学関数メニュー

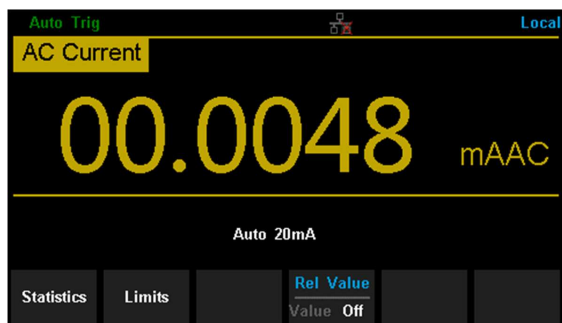


図 2 - 交流電流用数学関数メニュー (57)

表 -221 数学関数メニュー説明


関数メニュー	設定	説明
統計		統計関数の読み取り。以下を含む：最大値、最小値、平均値、スパン、標準偏差、サンプル数。
制限		Limits 機能は、指定された上限値と下限値に基づいて合格/不合格判定を行います。
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 である。
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。
- 測定機能が変更されると、統計を除く全ての数学関数が無効になります。

統計

測定値の統計機能には、最大値、最小値、平均値、標準偏差など様々な種類があります。統計機能は、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、温度測定で使用できます。

 → [Statistics] → [Show] を押すと、下図のインターフェースが表示されます。

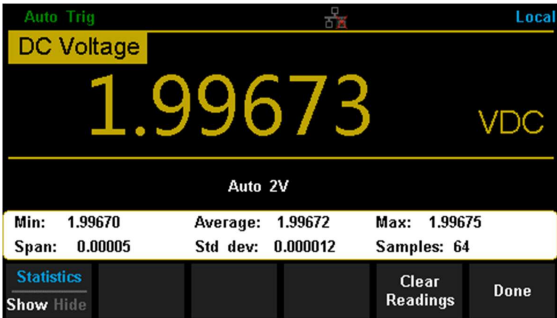


図 -258 統計

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する。
最小値		現在の測定値の最小統計値を表示します。
平均		現在の測定値の平均統計値を表示する。
最大値		現在の測定値の最大統計値を表示します。
スパン		現在の測定値のスパンを表示します。
標準偏差		現在の測定値の標準偏差統計値を表示する。
サンプル		現在の測定値の最大統計値を表示します。
測定値を消去		現在のすべての読み取り値をクリアし、統計を再起動します。
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。追加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中の最大値/最小値となります。
- 最大値、最小値、平均値、および測定値の数量は揮発性メモリに保存されます。

リミット

リミット機能は、設定された上限・下限パラメータに基づき範囲外信号を通知します。リミット操作が可能な測定機能は以下の通りです：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。

Math → [Limits] → [On] を押すと、下図のインターフェースが表示されます。

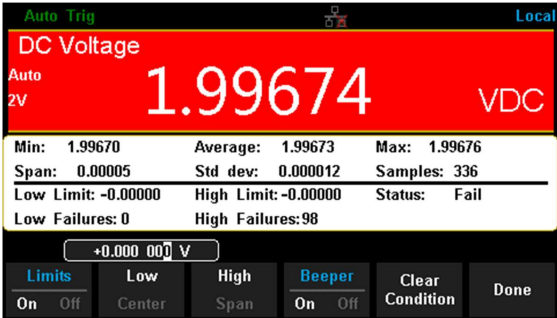


図 -259 リミット

表 -223 限界測定メニュー機能 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してください
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。
低 失敗		制限値を下回る読み取り値を表示する。
高値失敗		読み取り値が上限値を超えた回数を表示します。
スパン		希望のスパンを設定します。
ピープ音	オン/オフ	ピーパーがオンの場合、測定値が限界値より低いまたは高いと、機器が 1 回ピ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、再テストを開始します。
完了		すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。

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

リミットの単位は、現在の測定機能によって決まります。

3. オーバーのヒント

- 測定値が設定下限値を下回ると、メインディスプレイの色が青から赤に切り替わります。
- 測定値が設定上限値を超えた場合、メインディスプレイの色が青から赤に切り替わります。
- 測定値が設定範囲より低い、または高い場合、ピープ音が 1 回鳴ります。（ピープ音はオンになっています。）

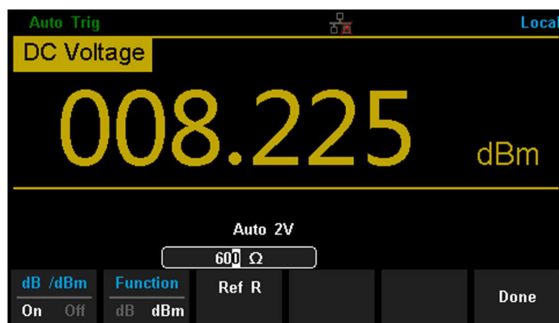
限界値機能の範囲：

- 限界範囲は、現在の測定範囲の**-120%～+120%**です。
- 上限値は常に下限値よりも大きくなければなりません。
- 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 機能は対数関数であり、基準抵抗に供給される電力（1 ミリワットを基準）の計算に基づいています。また、この機能は AC 電圧および DC 電圧測定にのみ適用されます。

Math → [dB/dBm] → [On] を押し、[Function dBm] を選択すると、次の図に示すインターフェースに入ります。



260 - dBm 機能インターフェース

表 -224 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。
Function dBm		dBm 機能を開くと、メインディスプレイの右下に「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。

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

dB

入力信号と保存された相対値の間で各 dB 測定値は異なり、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。

 → [dB/dBm On] を押し、[機能 dB] を選択してインターフェースに入ります（下図参照）。

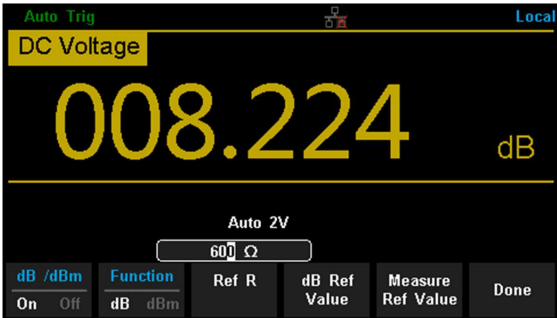


図 -261 dB 機能インターフェース

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、メインディスプレイの右下に「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 基準値 / 値		dB の基準値を設定します。
測定 / 基準値		測定の基準値を設定します。
完了		すべての変更を保存し、上位メニューに戻る。

dB の計算式:

$$dB = 10 \times \text{Log10} [(\text{測定値} 2 / R_{\text{REF}}) / 0.001W] - (\text{dB 設定値})$$

RREF は実際の電気回路における抵抗値を測定して表す。dB 設定値の範囲： -120 dBm ～ +120 dBm。
デフォルトは 0 dBm。

dB 値:

- 方向ボタンで **dB** 設定インターフェースに値を入力し、**dB** 設定値として保存します。
- **dB** 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操作が可能です：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。

Math → **【Rel Value】** を押すと、下図のインターフェースに入ります。

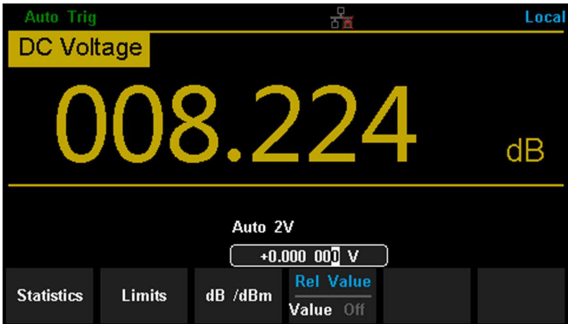


図 -262 相対操作

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します。
オフ	相対操作機能をオフにします。

dB の計算方法：

dBm 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

マルチメーターは、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」、「パーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」。

数値

Shift キーと **Math** キーを押して表示モードのメニューを開き、**[Display]** キーを押して次のインターフェースに入ります。マルチメーターの電源投入時には、常に「数値」モードが選択されています。

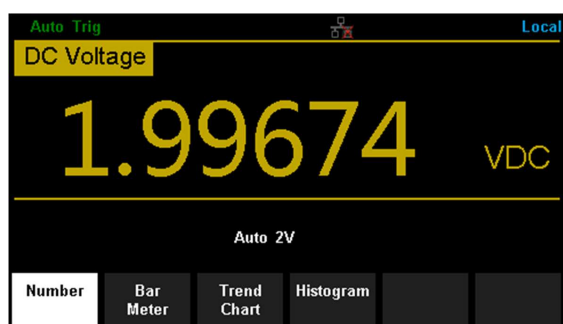


図 2-67 数値表示モード

パーメーター

操作手順：

1. **[パーメーター]**を押すとパーメーター表示モードに入ります。

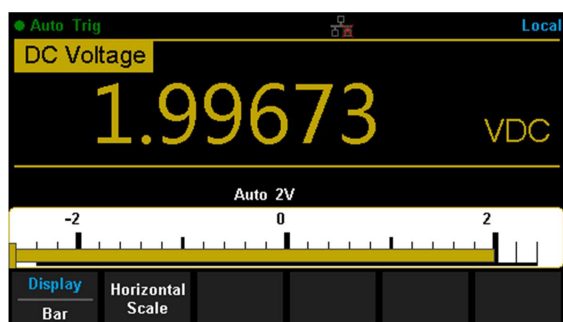


図 2-68 パーメーター表示モード

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モードまたは手動モードから選択します。

表 -227 パ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
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の上限値を設定します。
中心	水平方向のスケールの中心値を設定します。
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。直流電圧測定を選択した場合、デフォルトの垂直スケールは-2V~2Vです。

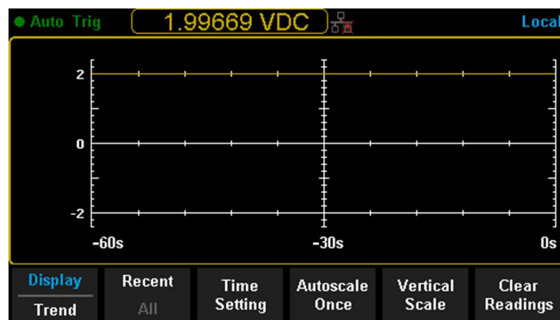


図 -264 トрендチャート表示モード

図 -228 Trend Chart Display Mode

機能メニュー	説明
表示 / トренд	現在選択されている表示モードはトレンドチャートです。
最近 / 全て	最近の測定値を表示する、またはすべての測定値を表示する。
時間設定	トレンドチャートの時間軸を設定します。
自動スケーリングを一度実行	水平軸を一度だけ自動設定します。
縦軸	縦軸のモードを選択します。
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。

批注 [113]: 時間設定を追加、水平目盛りを垂直目盛りに変更

2. [垂直スケール] を押して、垂直スケールを設定する方法をデフォルト、自動、または手動モードから選択します。

[自動] を押すと、マルチメーターが垂直スケールを自動的に設定します。

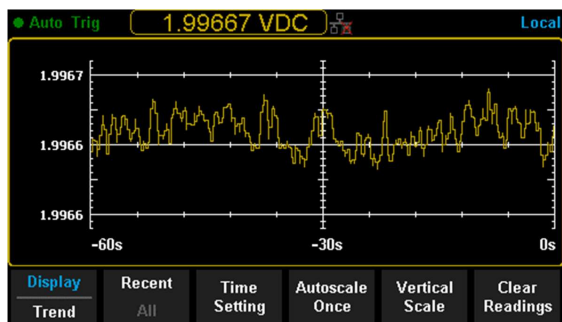


図 2-70 自動垂直スケール

[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。

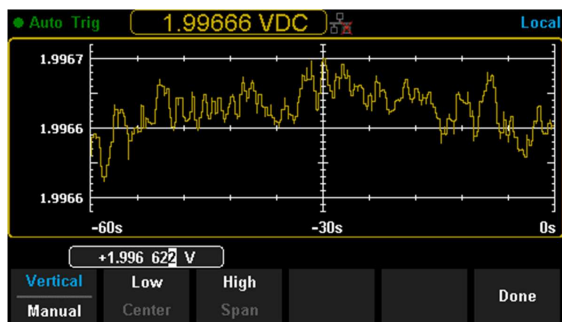


図 2-65 手動垂直スケール

ヒストグラム

操作手順:

1. [ヒストグラム] を押すと、ヒストグラム表示モードに入ります。

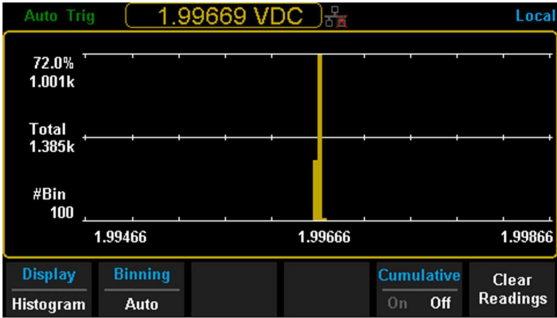


図 -266 ヒストグラム表示モード

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す。
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ます。
ビンセット		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、統計を再起動します。

2. [Binning] を押して、Binning を自動モードまたは手動モードに設定する方法を選択します。手動モードの場合、[Bin Settings] を押して次のインターフェースに入ります。

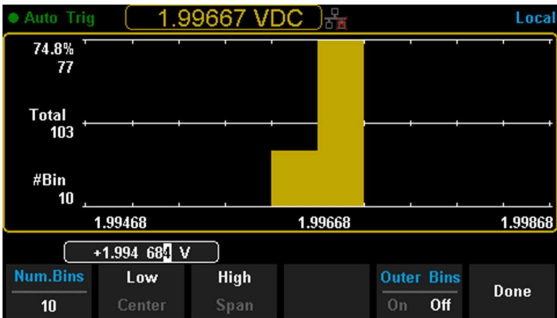




図 -267 ビン設定インターフェース

図 -230 ピン設定

機能メニュー	設定	説明
ピン数		ピン数を設定します。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。
外側のピン	オン/オフ	範囲外のピンを表示するか否か。
完了		すべての変更を保存し、上位メニューに戻る。


トリガー

マルチメータはトリガ機能をサポートしています。フロントパネルの  または  を押して、自動またはシングルモードでマルチメータをトリガします。電源投入時は自動トリガがデフォルト設定となります。


オートトリガー

フロントパネルの  を 1 回押すと、自動トリガーが開始され、連続した測定値を自動的に取得します。この間、画面の黒い領域に「● Auto Trigger」と表示されます。再度押すとトリガーは停止します。

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 回作動し有効な測定値を生成します。この間、画面の黒枠部分に「● Single Trigger」と表示されます。

説明：

リモートモード時、画面直上の黒枠に「● Immediate Trigger」と表示されます。 を押すとローカルモードに戻り、マルチメーター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、フロント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、ユーザーは測定履歴データを確認できます。

Shift と **Single** 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。画面直上の黒いフィールドに「●Probe Hold」と表示されます（下図参照）。

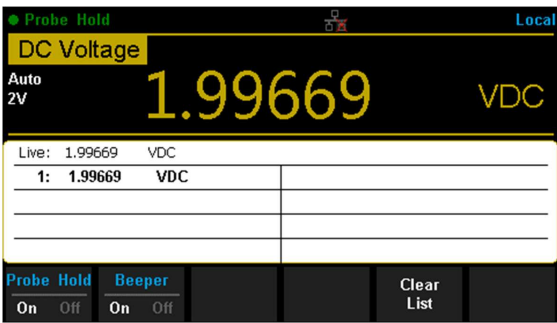


図 -268 ホールド測定機能インターフェース

図 -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。
リストクリア		現在の測定値をすべてクリアし、統計を再起動します。

Chapter 3 アプリケーション例

本章では、SDM3055 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。

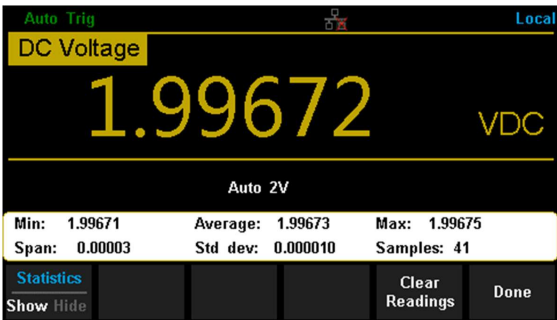
- 例 1: 統計関数の読み取り
- 例 2: リードインピーダンスの除去
- 例 3: dBm 測定
- 例 4: dB 測定
- 例 5: 限界試験
- 例 6: 熱電対の設定と測定
- 例 7: ホールド測定機能の使用
- 例 8: アプリケーションソフトウェア EasySDM の使用方法

例 1：統計機能の読み取り

測定中の統計機能の実現方法について紹介します。少数の測定値を連続的に測定する場合、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ます。
- 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 に接続します。
- 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有効にします。
- 4. テストリードを回路に接続し、測定を開始します。統計は、次の図に示すように、サンプルの増加とともに更新されます。



31 - 統計 1 の図

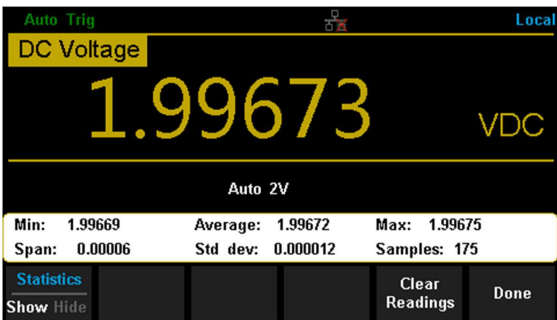


図 -32 統計 2

例 2：リードインピーダンスを除去する場合

相対操作は、より小さな抵抗を測定する際にリード線からのインピーダンス誤差を除去できます。

操作手順：

1. フロントパネルの「 $\Omega 2W$ 」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、赤リードを端子 Input-HI に、黒リードを端子 Input-LO に接続します。
3. 測定範囲に応じて適切な抵抗範囲を選択します。デフォルトはオートレンジです。
4. 両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。

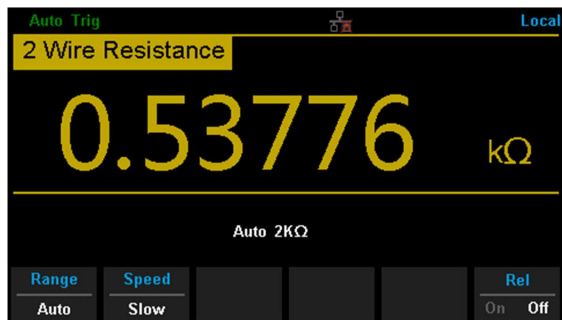


図 2-33：テストリードインピーダンス

5. 相対操作のパラメータを設定します。

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

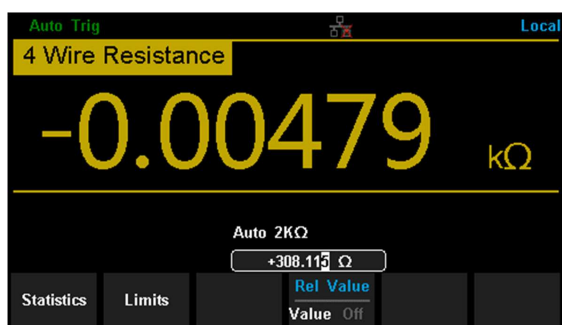


図 2-34 相対値の設定

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。

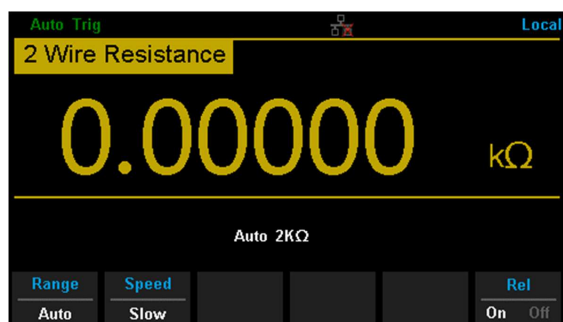


図 -35 操作後のリードインピーダンス

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** を押して交流電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選択します。
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** に接続します。
3. dBm パラメータを設定します。

Math → **[Statistics]** を押して統計機能を有効にし、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。

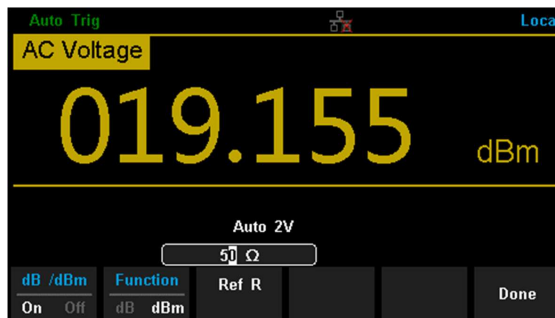


図 -36 測定値として基準抵抗を選択

4. **[Done]** を押して上位メニューに戻ります。この時点で、画面に表示されている数値が基準抵抗の電力値です。

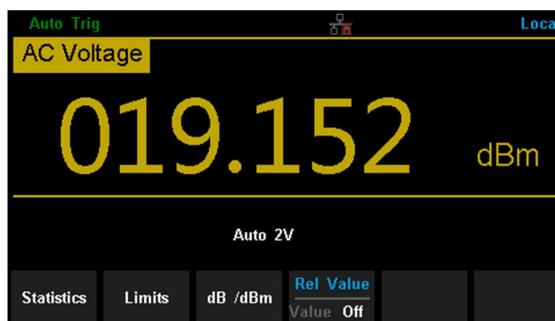


図 -37 dBm 操作結果

例 4: dB 測定

一般的な測定単位として、dB は電気工学、無線科学、力学、衝撃・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、2 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 を個別に測定し、その後 dB を算出します:

$$dB = dBm1 - dBm2$$

方法 2:

- 1. 前面パネルの **ACV** を押して交流電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選ぶ。
- 2. 図 2-9 のように、赤リード線を **Input-HI** 端子に、黒リード線を **Input-LO** 端子に接続する。
- 3. 例 3 に従って dBm2 を設定する。
- 4. **Math** → **[dB/dBm]** を押して dB 機能をオンにし、dB 動作のパラメータを設定します (dBm1)。

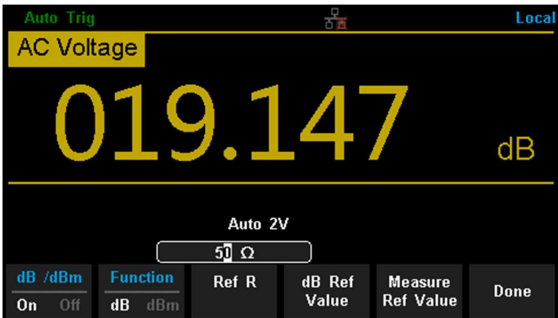


図 -38 dB パラメータの設定

- 5. **[Done]** を押して上位メニューに戻ります。この時点で、画面に表示されている測定値は 2 つの回路間の電力差です。

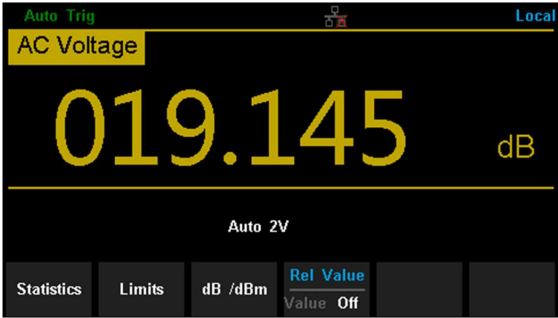


図 -39 dB 動作結果

例 5: リミットテスト

限界動作は、選択した上限および下限の限界パラメータに基づいて、信号が範囲を超えたことを示します。同時に、ピープ音が鳴って警告します（音がオンの場合）。

操作手順:

- 1. 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ます。
- 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. **Math** → **[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。

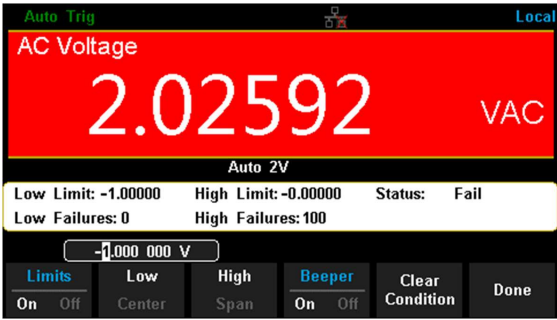


図 -310 下限値の設定

[High] を押して上限値を設定します。

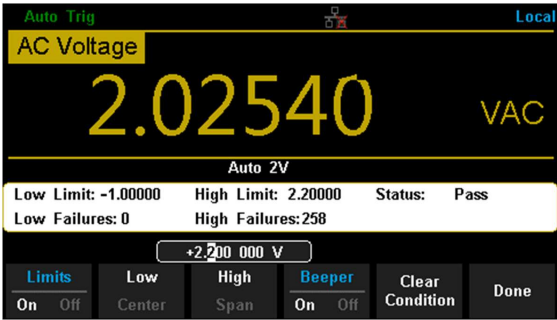


図 -311 上限値を設定する

- 4. ビーパをオンにし、限界値テストを開始する。図 3-11 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「True」となる。

5. 上限値を 1V 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。そのため、機器は 1 回ビープ音を鳴らし、メインディスプレイは赤色表示となる。テスト状態は「失敗」となり、高電圧故障が表示される。下図の通り。

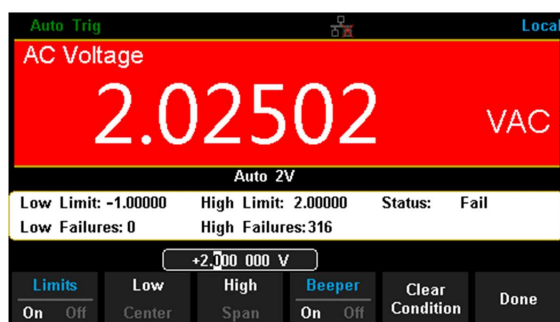


図 -312 限界値テスト結果

例 6：熱電対の設定と測定

熱電対は一般的な温度センサーである。熱電対測定にはタイプ、電圧、および冷接点温度が必要である。

本器は HI 端子と LO 端子（冷接点側）の温度を測定し、熱接点側の絶対温度を算出します。また、熱電対センサー設定時には、熱電対の種類に応じた熱電対電圧と冷接点温度の関係のみを入力する必要があります。

操作手順:

- 1. センサーの接続方法については、第 2 章「温度測定方法」を参照してください。

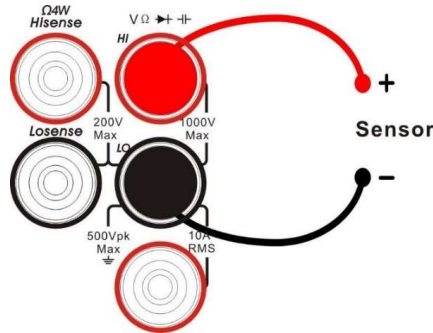


図 -313 センサー接続概略図

- 2. 熱電対の種類を選択してください。

[ロード]を押して熱電対測定を選択してください。マルチメータは 8 種類のプロープタイプに対応しています: B、E、J、K、N、R、S、T。

Current Load Sensor :Firm Define/ Thermocouple/ KITS90		
► Firm Define	► Thermocouple Thermoresistor	► File 1 : BITS90 File 2 : EITS90 File 3 : JITS90 File 4 : KITS90 File 5 : NITS90 File 6 : RITS90 File 7 : SITS90 File 8 : TITS90
Read	Browse	Done

図 -314 熱電対のタイプを選択

3. 方向キーを使用して対応するファイルを選択し、[Read] を押してセンサー設定ファイルを呼び出します。

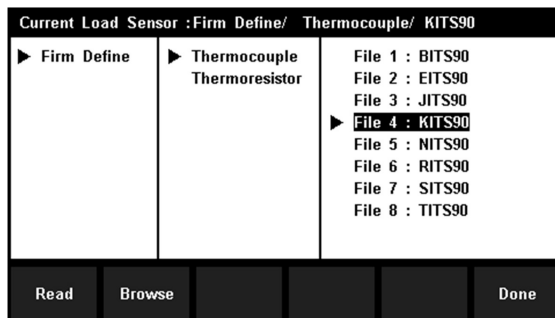


図 -315 センサー設定ファイルの選択

4. [Units] を押して温度の単位を選択します。
5. 測定結果を表示します。

[Display] を押し、測定結果の表示モードを「All」に選択して、測定値とそれに対応する値を表示します。

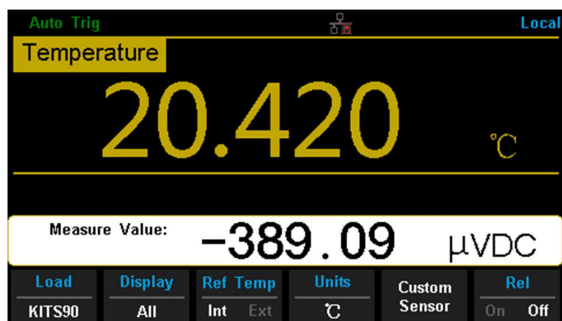


図 -316 測定結果の表示

例 7: ホールド測定機能の使用

読み取りホールド機能により、安定した測定値を取得し、フロントパネルのディスプレイに保持することができます。テストペンを離しても、測定値はそのまま保持されます。画面に測定値を表示し続ける方法をご紹介します。

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びます。
- 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** に接続します。
- 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。

この時点で、画面には直流電圧測定の結果が以下の図のように記録されます。

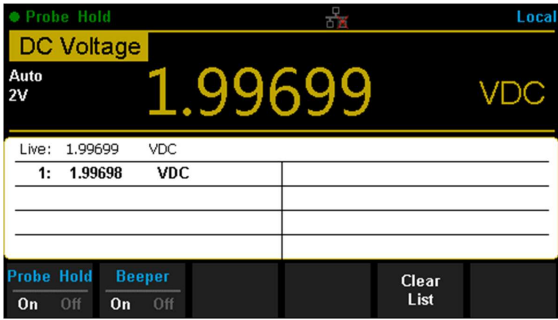


図 -317 結果 1

- 4. フロントパネルの **ACV** を押して交流電圧測定機能を選択し、適切な電圧範囲を選択します。
- 5. 図 2-9 に示すように、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。この時点で、画面には次の図のように AC 電圧の測定結果が表示されます。

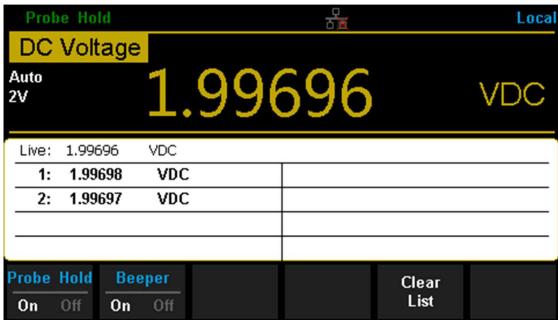


図 -318 結果 2

例 8: アプリケーションソフトウェア EasySDM の使用方法

EasySDM に基づくリモートコントロール機能により、ユーザーは機器を遠隔操作できます。本ソフトウェアは基本測定、取得、統計、トレンドチャート、ヒストグラムなどをサポートします。ソフトウェアの使用方法については、以下の手順で詳細に説明します。

操作手順:

1. USB データケーブルを使用してマルチメータをコンピュータに接続します。
2. EasySDM のメインインターフェースを開き、左上隅の[Control]をクリックし、[Connect]を選択してソフトウェアと機器を接続します。下図の通りです。

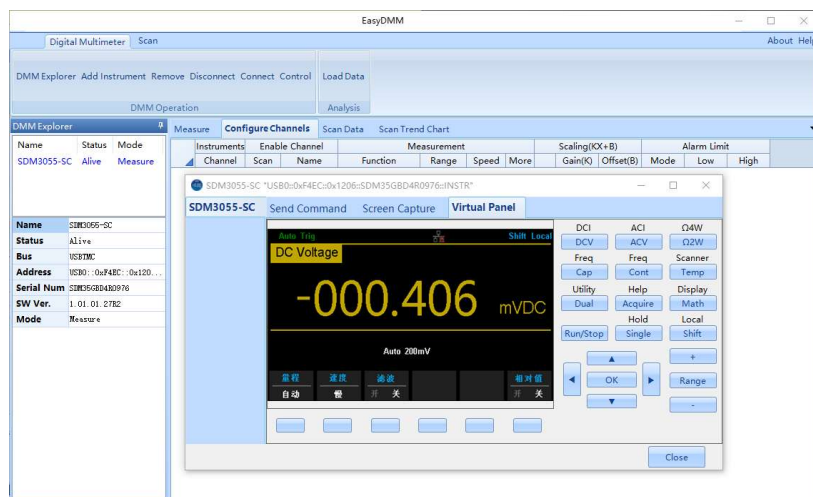


図 -319 EasySDM のメインインターフェース

3. 操作インターフェース上の任意のボタンをクリックすると、対応する操作を実行します。
4. リモコンを終了するには、ソフトウェアを終了し、フロントパネルの **Shift** を押してリモコン機能を閉じます。

Chapter 4 測定チュートリアル

真の実効値 AC 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場合、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。

AC 電圧および AC 電流機能は「AC 結合」真実 RMS 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）の RMS 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、AC 値と AC+DC 値は等しくなります。以下の表 5-1 を参照してください。

表 -41 正弦波、三角波、方形波の真実効値交流測定

波形	波高率 (C.F.)	交流実効値	交流+直流実効値
正弦波	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
三角波	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
方形波	$\sqrt{\frac{T}{t}}$	$\frac{V}{C.F.} \times \sqrt{1 - \left(\frac{1}{C.F.}\right)^2}$	$\frac{V}{C.F.}$

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これが除去されます。

直流オフセットが存在する状況で微小交流信号を測定する場合、交流結合真実 RMS 測定が望ましい。例えば、直流電源上の交流リップル測定などである。ただし、交流+直流の真実 RMS 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。

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

波高率誤差（非正弦波入力）

「交流マルチメータは真の実効値測定器であるため、正弦波の精度仕様が全ての波形に適用される」という誤解が一般的です。実際には、入力信号の波形形状が測定精度に大きく影響します。信号波形を記述する一般的な方法として「波高率」があります。波高率とは、波形のピーク値と実効値の比率です。

一般的に、クレストファクタが大きいほど、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クレストファクタに依存する誤差が存在します。SDM3055 のクレストファクタ誤差は第 6 章の **AC** 特性セクションに記載されています。（クレストファクタ誤差は 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）：第 6 章に示す正弦波の誤差。

誤差（波高率）：第 6 章に示す波高率の追加誤差。

エラー（帯域幅）：推定帯域幅誤差は以下の通り：

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

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：

ピークファクタ 2、基本周波数 20kHz のパルス列入力に対する近似測定誤差を計算せよ。本例では、マルチメータの 1 年間精度仕様を $\pm(0.05\% \times \text{読み値} + 0.03\% \times \text{レンジ})$ と仮定する。

$$\begin{aligned} \text{総誤差} &= (0.05\% \times \text{読み値} + 0.03\% \times \text{レンジ}) + (0.05\% \times \text{レンジ}) + (0.8\% \times \text{読み値}) \\ &= 0.85\% \times \text{読み値} + 0.08\% \times \text{レンジ} \end{aligned}$$

読み込みエラー（交流電圧）

交流電圧機能において、SDM3055 の入力 は 1MΩ 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のおおよその値を、異なる周波数ごとに以下の表に示します。

表 ～42 における周波数別の概算入力抵抗値

入力周波数	入力抵抗
100Hz	1MΩ
1kHz	850kΩ
10kHz	160kΩ
100kHz	16kΩ

低周波数用：

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

高周波用：

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

F: 入力周波数

Rs: ソース抵抗

Cm: 入力容量 (100pF) + テストリード容量

アナログフィルターの応用

マルチメータのアナログフィルタは、直流測定における交流成分の影響を低減するために使用できます。通常はフィルタが不要な場合もありますが、直流測定の精度向上に寄与することがあります。例えば、測定対象の直流電源に大きな交流リップルが存在する場合、アナログフィルタはその影響を軽減できます。

アナログフィルタは、機器の内部ノイズをフィルタリングするために使用できません。DCI 開放測定、DCV 短絡測定、または精密 DC 校正機器からの出力測定では無意味です。逆に、追加のノイズやより大きな読み取りオフセットを引き起こす可能性があります。アナログフィルタ使用時は、オフセットを低減するため、選択したレンジと読み取り速度で計器をクリアする必要があります。計器をクリアできない場合、測定結果に誤差が生じます。その他のレンジおよび読み取り速度では、フィルタによる追加誤差は無視できます。

表 -43 DCV 測定におけるアナログフィルタ誤差

範囲	読み取りレート	追加アナログフィルタ誤差
200mV	低速	10μV
	中速	20μV
	高速	20μV
2V	遅い	15μV
	中	20μV
	高速	20μV
20V	遅い	0.8mV
	中	1mV
	高速	1mV

表 -44 DCI 測定におけるアナログフィルタ誤差

範囲	読み取り速度	追加アナログフィルタ誤差
200μA	低速	0.002% 範囲
	中	0.005% 範囲
	高速	0.005% 範囲
20mA、2A	遅	0.040% 範囲
	中	0.060% 範囲
	高速	0.080% 範囲
200mA	遅	0.004% 範囲
	中	0.010% 範囲
	高速	0.010% 範囲
10A	遅	0.008% 範囲
	中間	0.010% 範囲
	高速	0.010% 範囲

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。該当する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. 電源キーを押してもマルチメータの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) 上記すべての手順を完了後、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 **ACI** であるのに測定位置が **DCI** 位置にあるかどうかを確認してください。
3. 直流電流信号を接続しても表示値が変わらない場合：
 - 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** であるのに測定位置が **ACI** 位置にあるかどうかを確認してください。
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) 使用している 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。
本器はハードディスクタイプの USB ディスクをサポートしていません。

- 3) 使用している 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) それでも 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 :

- 目的国規格に適合する電源コード
- テストリード（黒・赤）2 本
- USB ケーブル 1 本 予備ヒューズ 1 個 クイックスタートガイド
- アプリケーションソフトウェア

注記:

- USB データケーブルおよび LAN ケーブルの長さは、製品性能に影響を与えないよう 3m 未満に保つことを推奨します。
- すべての付属品は、お近くの SIGLENT オフィスにお問い合わせください。

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た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。本要約または適用される保証書面に規定される場合を除き、**SIGLENT** は明示的または黙示的でないかなる保証（商品性および特定目的適合性の黙示的保証を含むがこれに限定されない）も行いません。いかなる場合においても、**SIGLENT** は間接的損害、特別損害、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さらさないでください。

注意：

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。

清掃

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。

- 機器およびプローブの外部に付着したほこり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、透明プラスチック保護スクリーンを傷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。

注意：

- 機器やプローブの表面を損傷から守るため、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: 中国深圳市宝安区六仙路 3 号安通達工業区 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>



SIGLENT について

SIGLENT は、電子計測機器の研究開発、販売、生産、サービスに注力する国際的なハイテク企業です。

SIGLENT は 2002 年にデジタルオシロスコープの独自開発を開始しました。10 年以上の継続的な開発を経て、製品ラインはデジタルオシロスコープ、絶縁型ハンドヘルドオシロスコープ、関数/任意波形発生器、RF/MW 信号発生器、スペクトラムアナライザ、ベクトルネットワークアナライザ、デジタルマルチメータ、DC 電源、電子負荷装置、その他汎用試験機器へと拡大しています。2005 年に初のオシロスコープを発売して以来、SIGLENT はデジタルオシロスコープ分野で最も急成長しているメーカーとなりました。当社は、今日の電子計測機器分野において SIGLENT が最高のコストパフォーマンスを提供していると確信しています。

本社:

SIGLENT Technologies Co., Ltd

住所: 中国深圳市宝安区流仙三路安通達工業区

4 号棟・5 号棟 518101

電話: +86 755 3688 7876

FAX: +86 755 3359 1582

メール: sales@siglent.com

ウェブサイト: int.siglent.com

北米:

SIGLENT Technologies America, Inc

6557 Cochran Rd Solon, Ohio 44139

電話: 440-398-5800

フリーダイヤル: 877-515-5551

FAX: 440-399-1211

メール: info@siglentna.com

ウェブサイト: www.siglentna.com

ヨーロッパ:

SIGLENT Technologies Germany GmbH

住所: Staetzelinger Str. 70

86165 アウクスブルク, ドイツ

電話: +49(0)-821-666 0 111 0

FAX: +49(0)-821-666 0 111 22

Email: info-eu@siglent.com

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

