

SDM3065X シリーズ

デジタルマルチメータ

EN02C

EN02C



SIGLENT TECHNOLOGIES CO.,LTD

目次

1	著作権および声明	1
2	一般的な安全に関する概要.....	2
2.1	安全用語と記号.....	6
2.2	日常のメンテナンスと清掃.....	7
2.3	一般点検.....	8
3	はじめに	9
3.1	納品チェックリスト	9
3.2	品質保証.....	9
3.3	保守契約.....	9
4	文書表記規則.....	10
5	SDM3065X の紹介	11
6	クイックスタート	12
6.1	外観とサイズ	13
6.2	ハンドルの調整.....	14
6.3	前面パネル	15
6.4	背面パネル	18
6.5	マルチメータの起動	20
6.6	ユーザーインターフェース	21
6.7	測定接続	22
6.8	SDM3065x-sc	24
6.9	内蔵ヘルプシステムの使用方法	28
6.10	ヒューズの交換	29
6.10.1	電源ヒューズの交換	29
6.10.2	電流入力ヒューズの交換	29
7	機能と操作	30
7.1	測定設定	31
7.1.1	レンジ	32
7.1.2	積分時間と分解能	34

7.1.3 直流インピーダンス	36
7.1.4 オートゼロ	37
7.1.5 AC フィルタ	38
7.1.6 短絡抵抗	39
7.1.7 ゲート時間	40
7.2 基本測定機能	41
7.2.1 直流電圧を測定する	42
7.2.2 交流電圧の測定	44
7.2.3 直流電流の測定	46
7.2.4 交流電流の測定	49
7.2.5 抵抗測定	51
7.2.6 容量測定	54
7.2.7 周波数または周期を測定する場合	56
7.2.8 導通テスト	58
7.2.9 ダイオードのテスト方法	60
7.2.10 温度測定について	62
7.3 デュアル表示機能	65
7.4 ユーティリティ機能	69
7.4.1 保存と呼び出し	69
7.4.2 ファイル管理	74
7.4.3 I/O 設定	75
7.4.4 ボードテスト	77
7.4.5 システム設定	81
7.5 取得	84
7.5.1 自動トリガー	85
7.5.2 シングルトリガー	86
7.5.3 外部トリガー	86
7.6 数学関数	88
7.6.1 統計	89
7.6.2 リミット	91
7.6.3 dBm	93
7.6.4 dB	94
7.6.5 相対値	95

7.7 表示モード	96
7.7.1 数値	96
7.7.2 バーメーター	96
7.7.3 トレンドチャート	97
7.7.4 ヒストグラム	99
7.7.5 測定保持機能	101
7.8 トリガー	102
7.9 ヘルプシステム	103
8 測定チュートリアル	105
8.1 真の実効値 AC 測定	105
8.2 波高率誤差 (非正弦波入力)	106
8.3 負荷誤差 (交流電圧)	107
9 一般的なトラブルシューティング	108
10 付属品標準付属品	110
11 SIGLENT へのお問い合わせ	111

1 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。
- 本出版物の情報は、これまでに公開されたすべての関連資料に優先します。
- 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。

2 一般的な安全に関する概要

人身事故や本器および接続機器の損傷を防ぐため、以下の安全上の注意をよくお読みください。潜在的な危険を避けるため、本器は指定通りにご使用ください。

適切な電源ラインを使用してください。

現地の規制で認可され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。

本器は電源ラインの保護接地導体を介して接地されています。感電を避けるため、接地導体は必ずアース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、本器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、機器の定格および表示指示をすべて遵守してください。接続前に取扱説明書を注意深く読み、定格に関する詳細情報を確認してください。

故障の疑いがある場合は使用しないでください

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、または部品の交換は、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る

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。

本器には指定の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）が到達しないことを確認してください。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、可能な限り静電気防止区域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、一時的に静電気を放電するため、ケーブルの内側および外側の導体を接地してください。

良好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。使用時に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。

機器の表面を清潔かつ乾燥した状態に保ってください。

湿気のある環境での操作は避けてください。

可燃性または爆発性の環境下では操作しないでください。

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 と表現することもできます。
- 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」できます。

HI 端子の接地に対する最大保護制限は 1000Vpk です。したがって、「浮遊」電圧と測定電圧の合計は 1500Vpk を超えてはなりません。

2. サンプリング (HI センスおよび LO センス) 端子

HI Sense と LO Sense 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 Sense-LO Sense 保護制限: 200Vpk
- LO Sense-LO 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:

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

SDM3065X 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 入力端子は、測定カテゴリ II の条件下で以下の通り商用電源に接続されています。
- 商用電源の最大ライン電圧は 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（ほとんどの小型家電製品、試験装置、その他の分岐コンセントまたはソケットに差し込む機器など）が含まれます。

SDM3065X は、このような機器（最大 300VAC）の分岐コンセント自体、またはその分岐コンセントに HI および LO 入力を接続した状態で測定を行うことが可能です。ただし、SDM3065X の HI 端子および LO 端子は、主回路ブレーカー盤、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には接続できません。これらの機器や回路は SDM3065X の保護限界値を超える可能性があります。

注記：

300VAC を超える電圧は、主電源から絶縁された回路でのみ測定可能です。ただし、主電源から絶縁された回路でも過渡的な過電圧が発生する可能性があります。SDM3065X は最大 4000Vpk までの偶発的な過渡過電圧に耐えられます。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機器を使用しないでください。

2.1 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可能性のある用語。



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、本製品または他の機器の損傷につながる可能性のある状況や行動を示します



CAT II (300V)

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 300VAC）に接続可能です。

本器に使用される用語。本器に表示される用語:

危険 直ちに発生する可能性のある負傷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。機器には以下の記号が表示される場合があります。



危険

電圧



警告



保護

接地



試験用接地



シャーシ接地

2.2 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:

機器やプローブを損傷から守るため、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。

2.3 一般点検

1. 輸送用コンテナを点検してください。

輸送内容物の完全性を確認し、機器が電気的および機械的試験の両方に合格するまで、損傷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については、荷送人または運送業者が責任を負います。SIGLENT は、機器の無償メンテナンス/再加工または交換について責任を負いません。

2. 機器を点検してください。

損傷、欠陥、故障がある場合は、SIGLENT 営業担当者に通知してください。

3. 付属品を確認してください。

付属品は梱包リストと照合してください。付属品が不足している、または破損している場合は、SIGLENT の販売代理店に連絡してください。

3 はじめに

3.1 納品チェックリスト

まず、梱包明細書に記載されている全品目が納品されていることを確認してください。不足品や破損品に気付いた場合は、お近くの SIGLENT カスタマーサービスセンターまたは販売代理店に速やかにご連絡ください。不足品や破損品が発生した場合に即時ご連絡いただけない場合、当社は交換の責任を負いかねます。

3.2 品質保証

オシロスコープは出荷日から 3 年間（プローブおよび付属品は 1 年間）の保証期間を設けております。保証期間内に正規サービスセンターへ返送された製品については、SIGLENT が修理または交換いたします。ただし、不具合が製造工程または材料に起因するものであり、誤用・過失・事故・異常な使用環境・操作に起因するものではないことを確認するため、事前に製品を検査させていただきます。

以下のいずれかに起因する欠陥、損傷、故障については、SIGLENT は一切の責任を負いません：

- a) SIGLENT 以外の者による修理または設置の試み。
- b) 互換性のない機器への接続 / 誤った接続。
- c) SIGLENT 製以外の消耗品使用による損傷または故障。さらに、改造された製品のサービス提供義務を負いません。交換部品および修理には 90 日間の保証が付与されます。

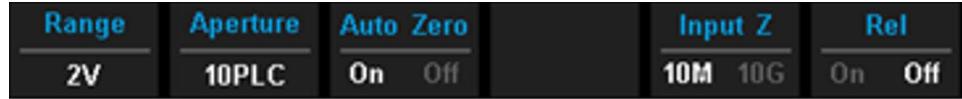
オシロスコープのファームウェアは徹底的にテストされ、機能することが前提とされています。ただし、詳細な性能を保証するいかなる種類の保証も付帯しません。SIGLENT 製以外の製品は、元の機器メーカーの保証のみが適用されます。

3.3 保守契約

当社は保守契約に基づき各種サービスを提供します。延長保証に加え、設置、トレーニング、機能強化、オンサイト保守、その他サービスを専門的な追加サポート契約を通じて提供します。詳細は最寄りの SIGLENT カスタマーサービスセンターまたは販売代理店にお問い合わせください。

4 文書表記規則

便宜上、枠線で囲まれたテキストは前面パネルのボタンを表します。例: **Acquire** は前面パネルの「Acquire」ボタンを表します。斜体で陰影付きのテキストは、タッチスクリーン上で操作可能なメニュー/ボタン/領域を表します。例: **Range** は画面上の「Range」メニューを表します



複数のステップを含む操作については、「ステップ 1 > ステップ 2 >...」の形式で説明します。例として、アップグレード画面に入るには以下の手順を順に実行してください:

取得 > **トリガー** > **シングル**

ステップ 1 として前面パネルの「**取得**」ボタンを押し、ステップ 2 として画面上の「**トリガー**」オプションをクリックし、ステップ 3 として画面上の「**シングル**」オプションをクリックしてシングルトリガーに入ります。

5 SDM3065X の紹介

SDM3065X は 6½ デュアルディスプレイ計測器であり、高精度・多機能・自動化測定のニーズに特に適合します。基本測定機能、複数数学演算機能、表示機能などを統合実現しています。

SDM3065X は 480*272 の高解像度を持つ 4.3 インチカラーTFT-LCD ディスプレイを搭載。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を実現。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、ユーザーの要求を最大限に満たします。

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 6½ 行の分解能
- 最大 150rdgs/S の測定速度
- 真の実効値 AC 電圧・AC 電流測定
- 1GB NAND フラッシュ容量、設定ファイルとデータファイルの大量保存
- 熱電対用内蔵冷接点補償
- 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、GPIB (SDM3065XA のみ) インターフェースをサポート
- 設定および測定データは、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でき、ユーザーによる変更、表示、バックアップに便利です。

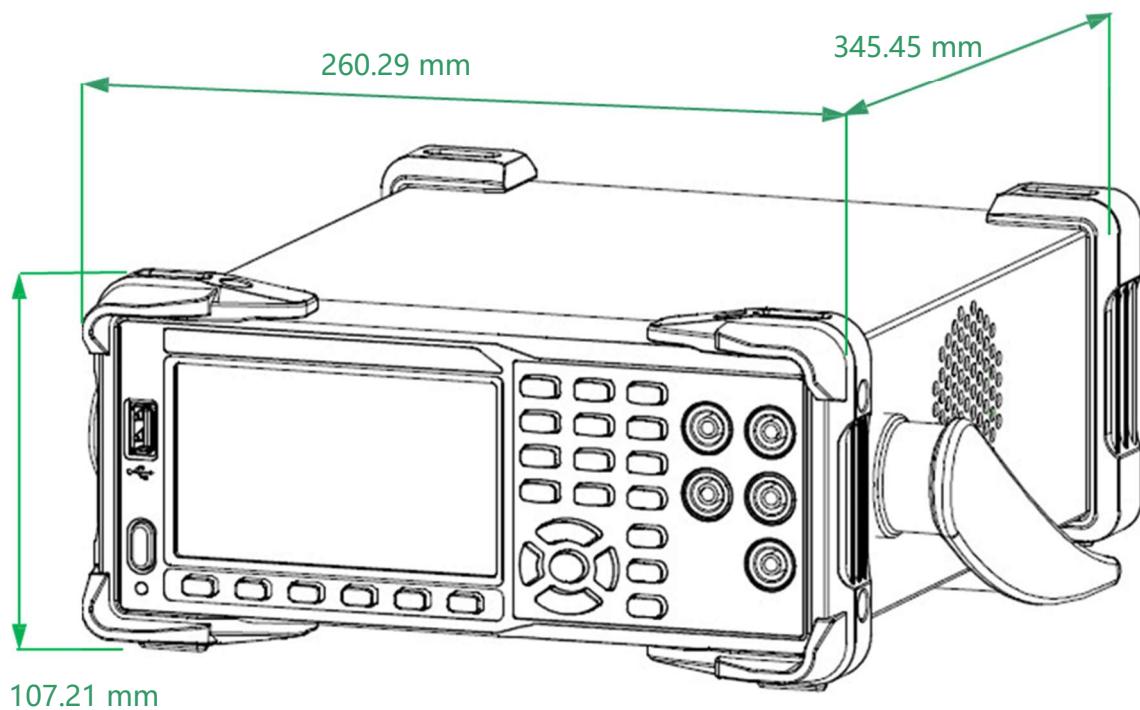
6 クイックスタート

この章では、マルチメータのフロントパネル、リアパネル、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：

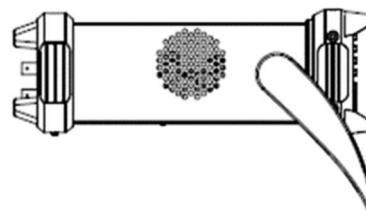
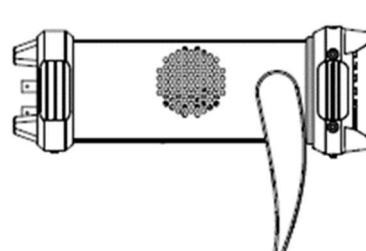
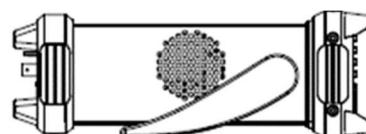
- 外観とサイズ
- ハンドルの調整
- 前面パネル
- 背面パネル
- マルチメータの起動
- ユーザーインターフェース
- 測定接続
- SDM3065x-sc
- 内蔵ヘルプシステムの使用方法
- ヒューズの交換

6.1 外観とサイズ

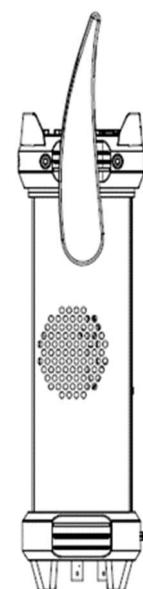


6.2 ハンドルの調整

SDM3065X のハンドル位置を適切に調整し、機器を安定して設置することで、操作性と表示確認性を向上させます。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。



水平位置



持ち運び位置

6.3 前面パネル



- A. USB ホスト このインターフェースを使用すると、ユーザーは現在の状態や測定データを USB ストレージデバイスに保存できます。また、USB ストレージデバイスから状態ファイルや更新されたファームウェアを読み込むことも可能です。
- B. 電源キー キーを長押し/短押しして、機器の電源をオン/オフします。
- C. LCD ディスプレイ 本器は、480*272 の高解像度の 4.3 インチカラー TFT-LCD ディスプレイ画面を備え、現在の機能メニュー、測定パラメータ設定、システムステータス、プロンプトメッセージなどを表示できます。
- D. メニュー操作キー いずれかのソフトキーを押すと、対応するメニューが起動します。
- E. 測定および補助機能キー
- F. レンジおよび方向キー
- G. 信号入力端子 測定対象信号(デバイス)はこれらの端子を通じてマルチメータに接続されます。測定対象物によって接続方法が異なります。詳細は「測定接続方法」を参照してください。

測定および補助機能キー:



直流電圧 / 電流測定

	交流電圧 / 電流測定
	2 線式 / 4 線式抵抗測定
	周波数 / 容量測定
	導通 / ダイオードテスト
	温度測定/複数スキャンカード機能対応
	デュアル表示機能の有効化 / ユーティリティの設定
	機能取得 / ヘルプシステム
	数学関数 / 表示機能
	自動トリガ/停止
	シングルトリガー/ホールド測定機能
	リモートモード時に、機器のローカル制御に戻る。

フロントパネルのキーの一部には、キーの上にテキストが表示されています。これは、そのキーが [Shift] を押して離してからキーを押すことでアクセスできる機能を持っていることを示しています。

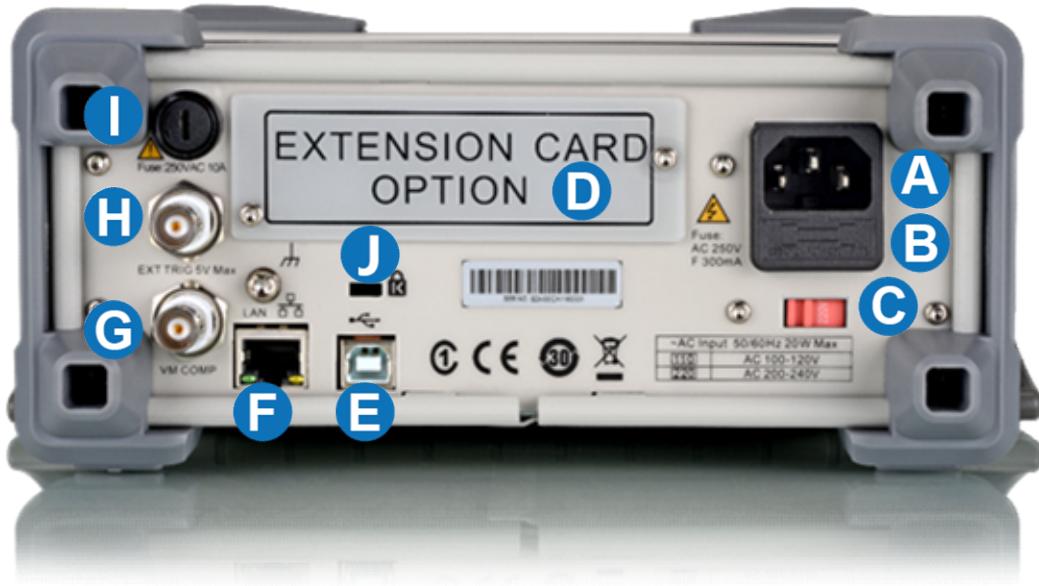
レンジおよび方向キー

	測定範囲を拡大
	測定範囲を縮小
	自動レンジ / 手動レンジの選択
	測定パラメータを設定
	カーソルを移動 ページ移動（上下）
 	測定パラメータを設定 カーソルを移動



現在の設定を適用

6.4 背面パネル



A. 電源ソケット

このマルチメータは 2 種類の AC 電源に対応しています。付属の電源コードを使用して、このソケットからマルチメータを AC 電源に接続してください。

注：電源接続前に、電圧セレクターで適切な電圧スケールを最初に選択する必要があります。

B. 電源ヒューズ

C. AC 電圧セレクター

使用する交流電源に応じて、適切な電圧スケール (110 V または 220 V) を選択してください。

D. 検査カード (オプション)

オプションの 16 チャンネルデータ収集モジュールを本器に設置することができます。

E. USB デバイス

このインターフェースを介して PC を接続します。SCPI コマンドまたは PC ソフトウェアを使用して

SDM3065X をリモート制御できます。

F. LAN

このインターフェースを介して、マルチメータをネットワークに接続し、リモート制御を行うことができます。

G. VMC 出力

測定のたびに、マルチメータは [VM Comp] コネクタからロー・トゥルーパルスを出力します。

H. 外部トリガ

[Ext Trig] コネクタを介してトリガパルスを接続することで、マルチメータをトリガします。外部トリガソースが選択されていることに注意してください。

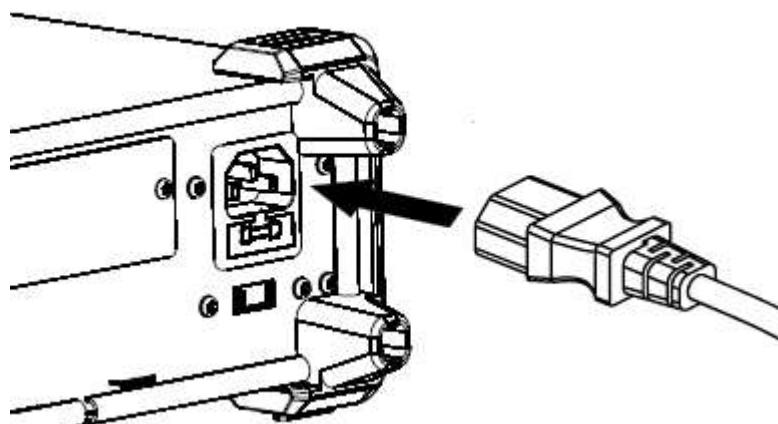
I. 電流入力ヒューズ

J. 機器ロック穴

必要に応じて、安全ロックを使用してマルチメータを固定位置にロックできます。

6.5 マルチメータの起動

電源に接続する前に、マルチメータの背面パネルにある AC 電圧セレクターを電源電圧に合わせて選択してください。その後、下図のように電源コードを接続してください

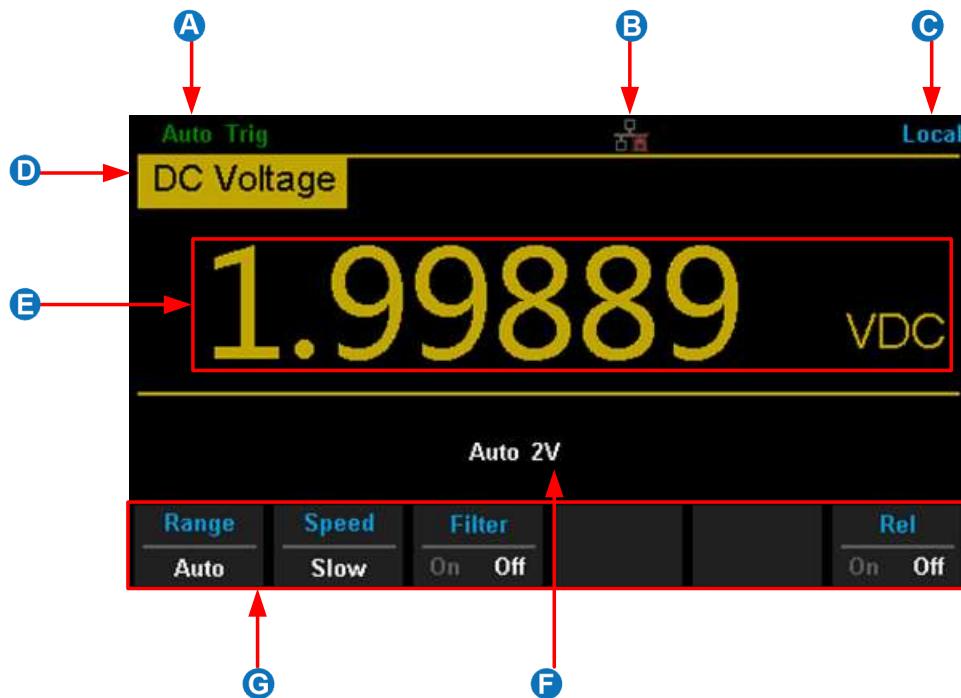


電源コードの接続

前面パネルの電源キーを押してマルチメータを起動します。正常に起動しない場合は、以下の手順を確認してください：

1. 電源コードが確実に接続されていることを確認してください。
2. マルチメータの再起動を試みてください。それでも起動しない場合は、電源ヒューズを確認し、必要に応じて新しいものと交換してください。
3. それでも問題が解決しない場合は、SIGLENT までご連絡ください。

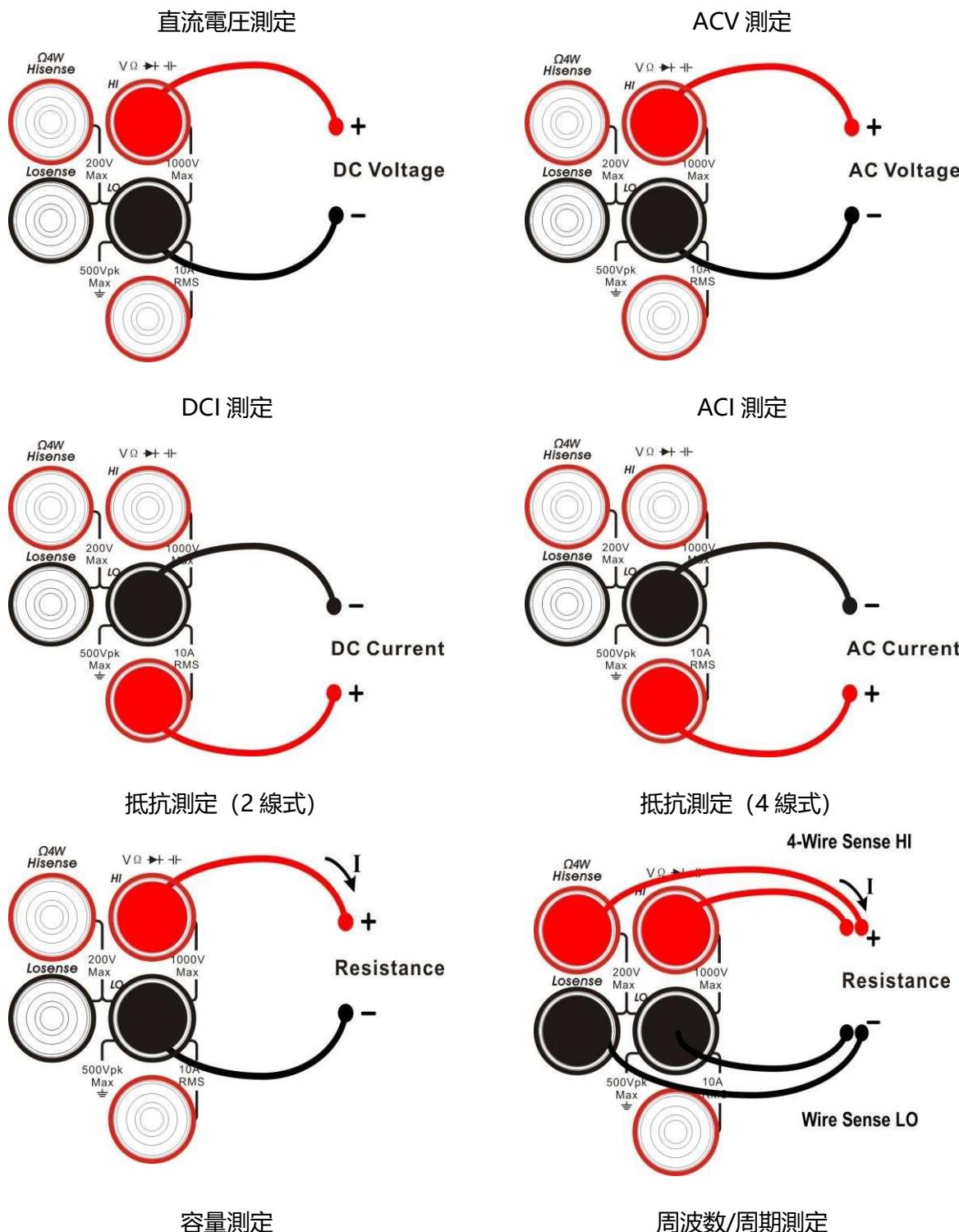
6.6 ユーザーインターフェース

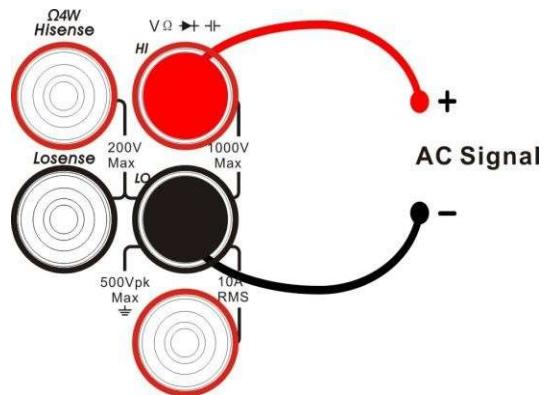
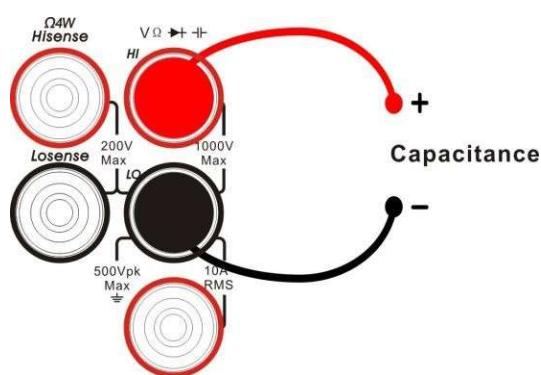


- A. トリガ
- B. LAN ステータスアイコン
- C. 制御モード
- D. 測定機能
- E. 測定結果
- F. 測定範囲
- G. 操作

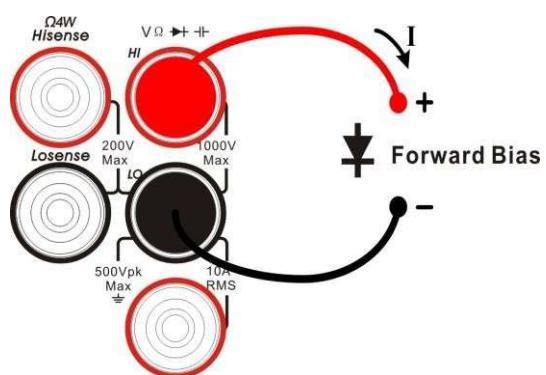
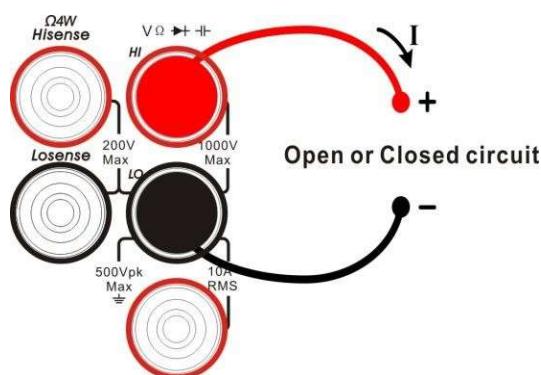
6.7 測定接続

SDM3065X は多くの測定機能を備えています。必要な測定機能を選択した後、以下の方法に従って被測定信号（デバイス）をマルチメータに接続してください。測定中に測定機能を任意に切り替えないでください。マルチメータの損傷の原因となる可能性があります。例えば、テストリードが関連する電流端子に接続されている場合、交流電圧測定を行わないでください。



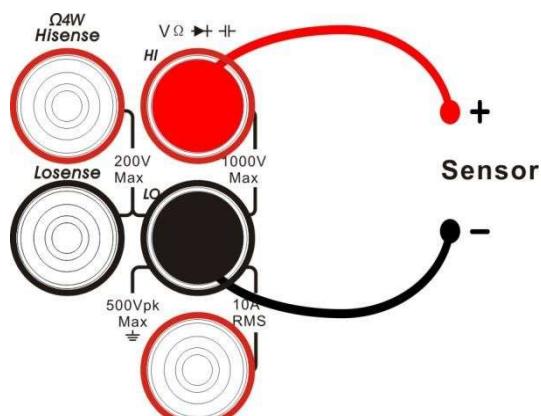


導通測定



温度測定

(RTD および熱電対センサー用)



6.8 SDM3065x-sc

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1 スキャンカード SC1016 の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) (125 VAC、110 VDC)
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

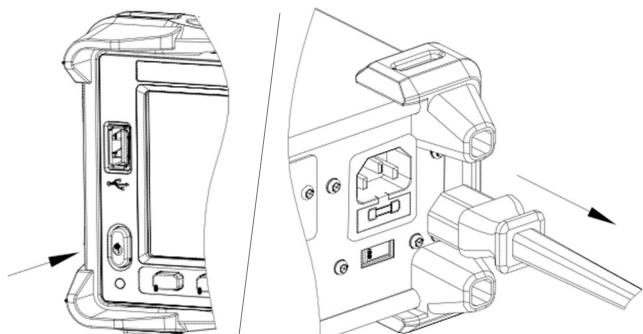
[2] 2.2A 未満の電流のみ測定可能。誤差は: 精度 $\pm 3\%$ (読み取り値) + 0.02% (レンジ)

[3] 測定項目: 容量、ダイオード、導通、周波数/周期、温度 (熱電対)、温度 (2 線式 RTD)。配線本数とチャンネル数は 2 線式抵抗測定時と同じ

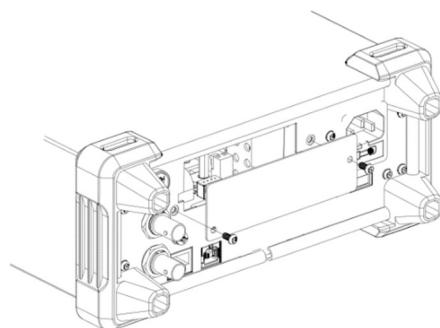
操作手順:

1. スキャナーの設置

1) 電源を切り、電源コードを抜く。

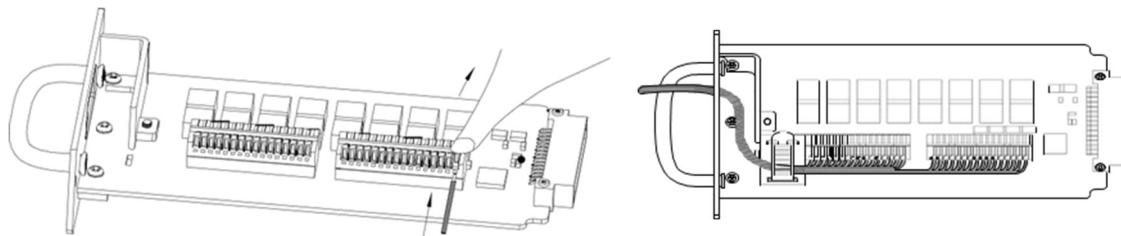


- 2) スロットカバープレートの2本のネジを外し、カバープレートを取り外します。

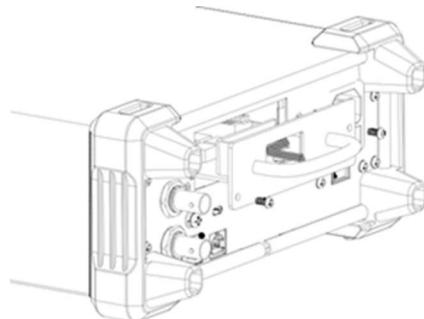


- 3) コネクタボタンを指で押し込み、接続線を挿入します。

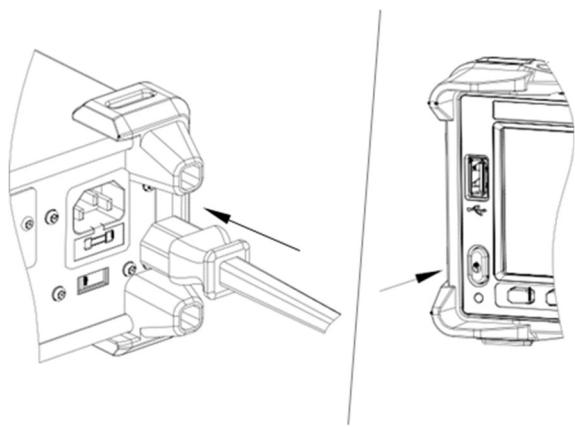
- 4) 図のようにカバープレートの開口部から接続線を導出し、ケーブル固定ベースに接続線を固定します。



- 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、2本のネジを再度締めて固定します。

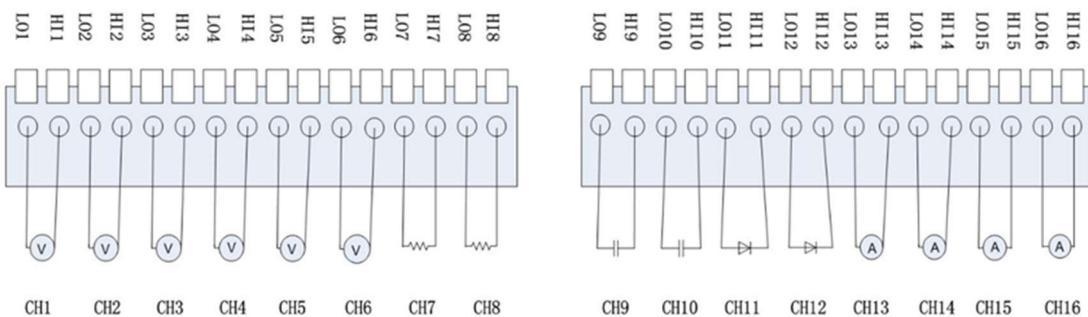


- 6) 電源コードを差し込み、電源を入れます。



2. 測定接続方法

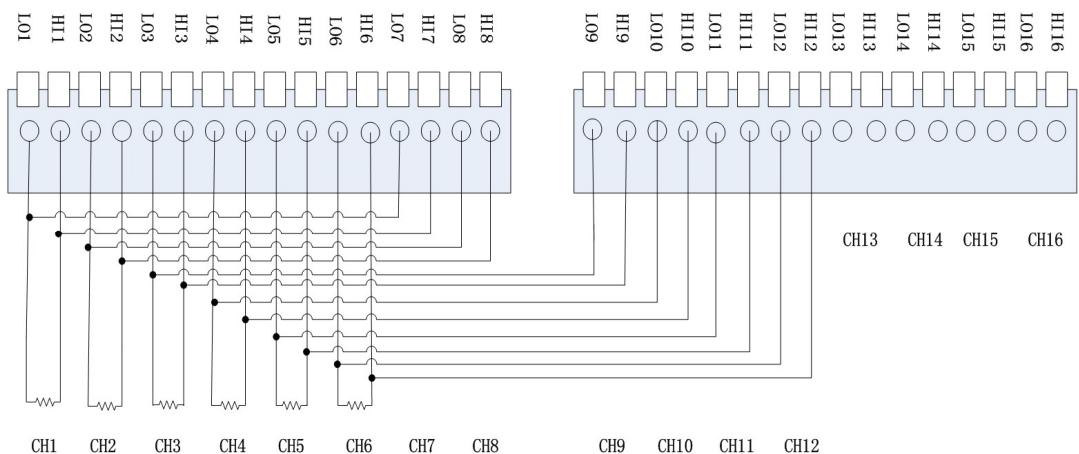
- 1) 2線式測定モード^[1] (電圧、電流、2-W 抵抗、静電容量、周波数/周期、導通、ダイオード、温度)



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



6.9 内蔵ヘルプシステムの使用方法

製品の組み込みヘルプ情報を取得するには、**Shift**+**Acquire** を押してヘルプシステムに入り、方向キーで必要なヘルプ項目を選択し、最後に **OK** を押してヘルプ情報を取得してください。

「ヘルプシステム」を選択し、方向キーで目的のヘルプ項目を選択後、**OK** を押してヘルプ情報を表示します。

一般的なヘルプ情報は以下の通りです：

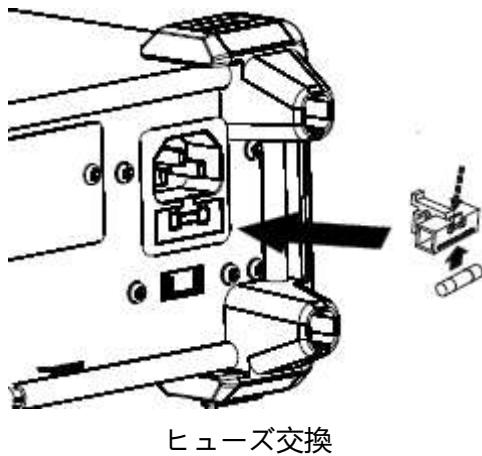
1. 基本測定
2. 温度測定
3. 容量測定
4. 数学関数
5. デュアル表示機能。
6. 情報の保存と呼び出し。
7. オプションのマルチプラスキャンカード。
8. ソフトキーの規約とヒント。
9. 技術サポート。

6.10 ヒューズの交換

6.10.1 電源ヒューズの交換

マルチメーターは出荷前に電源ヒューズが取り付けられています。新しいヒューズに交換するには、次の手順に従ってください：

- 1) マルチメータの電源を切り、電源コードを抜いてください。
- 2)マイナスドライバーでブロックの突起部を押しながら(下図の点線矢印の方向に)、ヒューズホルダーから引き抜きます。
- 3) 適切な電圧スケールを選択してください。
- 4) 指定のヒューズと交換します。
- 5) ヒューズ座をスロットに再装着します。



6.10.2 電流入力ヒューズの交換

工場出荷時には、最大 10A の入力保護を提供する電流入力ヒューズが既に取り付けられています。新しいヒューズと交換するには、以下の手順に従ってください：

- 1) マルチメータの電源を切り、電源コードを抜いてください。
- 2) 図のようにストレートドライバーでヒューズホルダーを反時計回りに回し、その後ヒューズホルダーを引き抜く
- 3) 指定の新しいヒューズを挿入してください。
- 4) ヒューズホルダーをスロットに再装着します。

7 機能と操作

本章では、マルチメータのフロントパネルから各機能を使用する方法について説明します。本章では以下のトピックを取り上げます：

- 測定設定
- 基本測定機能
- デュアル表示機能
- ユーティリティ機能
- 取得
- 数学関数
- 表示モード
- トリガー
- ヘルプシステム

7.1 測定設定

ほとんどの測定パラメータはユーザー定義です。測定パラメータを変更すると、測定精度と速度、および入力インピーダンスが変化します。実際のアプリケーションに基づいた適切な測定パラメータを設定することで、より高速な測定またはより高い測定精度が保証されます。

マルチメータのデフォルト測定設定は、ほとんどのケースで測定結果の精度を保証します。ユーザーはあらゆる測定でこれらのデフォルトを直接使用するか、必要に応じて測定機能のパラメータを変更できます。

異なる測定機能のパラメータは異なります。詳細は下表を参照してください。

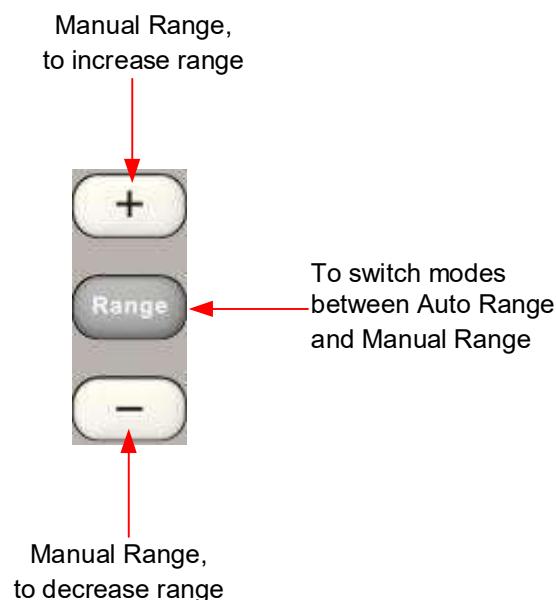
表1 測定パラメータ

機能	パラメータ
DCV	範囲、積分時間、直流インピーダンス、オートゼロ
ACV	レンジ、AC フィルタ
DCI	レンジ、積分時間、オートゼロ
ACI	レンジ、AC フィルター
2WR	レンジ、積分時間、オートゼロ
4WR	レンジ、積分時間、オートゼロ
CAP	レンジ
CONT	短絡抵抗
ダイオード	ブレークオーバー電圧
周波数/周期	ゲート時間
温度	該当なし

7.1.1 レンジ

SDM3065X は自動および手動レンジ選択モードを提供します。自動モードでは、マルチメータが入力信号に応じて適切なレンジを自動的に選択します。手動モードでは、フロントパネルキーまたはメニューキーを使用してレンジを設定できます。自動モードはユーザーに多くの利便性をもたらす一方、手動モードはより高い測定精度を提供します。

フロントパネルキーでレンジを設定



メニューキーを使用してレンジを選択

特定の測定機能に入り、メニューで「レンジ」を選択すると、図 2-2 に示すようにレンジ設定オプションが表示されます (DCV 測定を例として)。その後、メニュー操作キーを押して対応する設定を有効にします。



1 レンジ選択メニュー

注:

1. 入力信号が現在のレンジを超えると「overload」が表示されます。
2. デフォルトでは、電源投入時またはリセット後に範囲は自動に設定されます。
3. 測定範囲が不明な場合は、機器を保護し正確なデータを取得するため、オートモードの使用を推奨します。
4. CONT 測定のレンジは $2\text{ K}\Omega$ に固定されています。

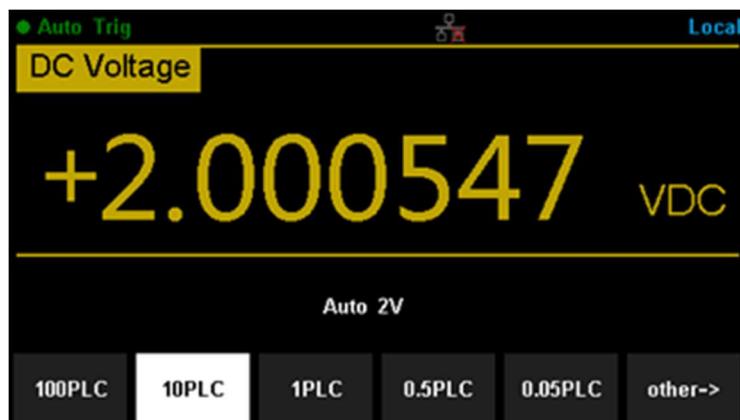
7.1.2 積分時間と分解能

積分時間は、マルチメータのアナログ-デジタル (A/D) 変換器が測定のために入力信号をサンプリングする期間です。積分時間が長いほど測定速度は遅くなり、分解能は高くなります。積分時間が短いほど測定は高速になり、分解能は低くなります。積分時間は DCV、DCI、2WR、4WR 測定に適用されます。

SDM3065X は積分時間を電源ラインのサイクル数で表し、単位は PLC です。マルチメータは電源投入時に入力電源周波数を自動検出します。周波数が 50Hz の場合、積分時間は 0.005PLC、0.05PLC、0.5PLC、1PLC、10PLC、100PLC に設定可能で、デフォルトは 10PLC です。周波数が 60Hz の場合、積分時間は 0.006PLC、0.06 PLC、0.6 PLC、1 PLC、10 PLC、100 PLC に設定でき、デフォルトは 10 PLC です。

SDM3065X は、4½、5½、6½ 枠の読み取り分解能を備えています。現在の測定設定に応じて、読み取り分解能を自動的に選択します。

DCV、DCI、OHM 測定では、図に示すように [Aperture] を押して積分時間を設定します。図 4 オートゼロ（（DCV 測定を例として）。積分時間は分解能に影響します。



2 積分時間選択メニュー

表 2 読み取り分解能と積分時間の関係

分解能	積分時間
4½	0.005 PLC / 0.006PLC 0.06 PLC / 0.06PLC

5.5	0.5 PLC / 0.6PLC
6½	1 PLC 10 PLC 100 PLC

ACV、ACI、FREQ/PERIOD 測定では、分解能は 6½ 術に固定されています。

CAP 測定では、分解能は 4½ 術に固定されます。

CONT 測定では、表示は常に小数点以下 2 術です。

ダイオード測定では、分解能は 5½ に固定されます。

温度測定では、分解能は 5½ に固定されます。

7.1.3 直流インピーダンス

DC インピーダンスは DCV 測定に適用されます。デフォルトは「10MΩ」です。200 mV、2 V または 20 V の範囲では、「>10GΩ」を選択して、マルチメーターによる測定対象への負荷誤差を低減することができます。

DCV 測定の 200 mV、2 V、または 20 V の範囲では、図のようにメニューの [Input Z] を押して設定を行います。

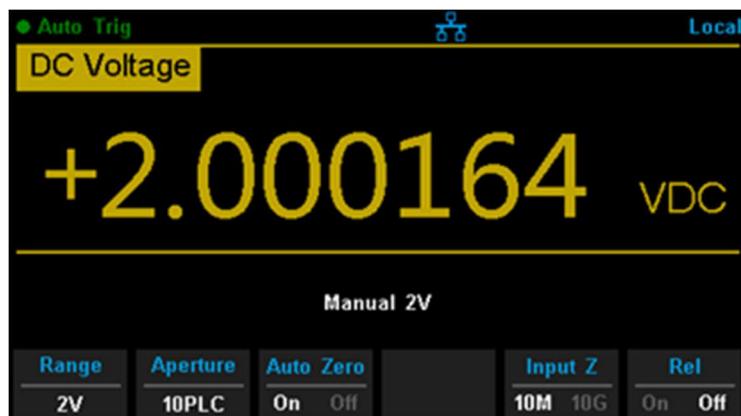


図 3DC 入力インピーダンスの選択

10 MΩ: 全レンジの入力インピーダンスを 10 MΩ に設定します。

10 GΩ: 200 mV、2 V、20 V のレンジでは入力インピーダンスを 10 GΩ に設定し、200 V および 1000 V のレンジではインピーダンスを 10 MΩ のまま維持します。

7.1.4 オートゼロ

オートゼロ (Auto Zero) は、DCV、DCI、2WR、4WR 測定に適用されます。

図のように、特定の測定機能を入力し、メニューの「Auto Zero」を押して設定を実行します (DCV 測定を例に説明)。

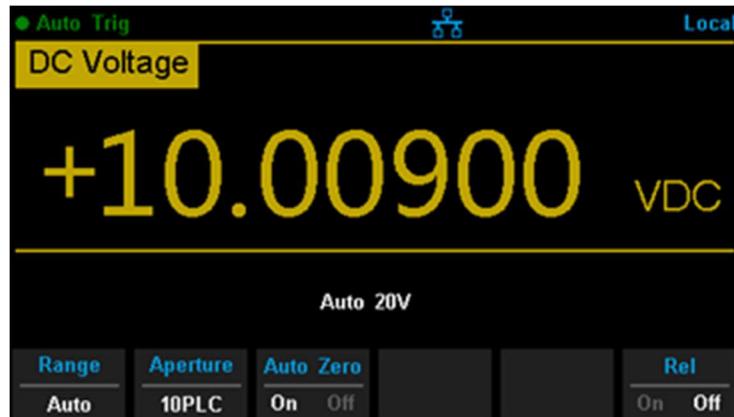


図4 オートゼロ（オートゼロのオン/オフ

ON: 測定器は、各測定後に内部で入力信号と測定回路を切断し、ゼロ読み取りを行います。その後、前の読み取り値からゼロ読み取り値を差し引き（測定中に測定値とゼロ値の差を表示）、入力回路からのオフセット電圧が測定結果に与える影響を軽減します。

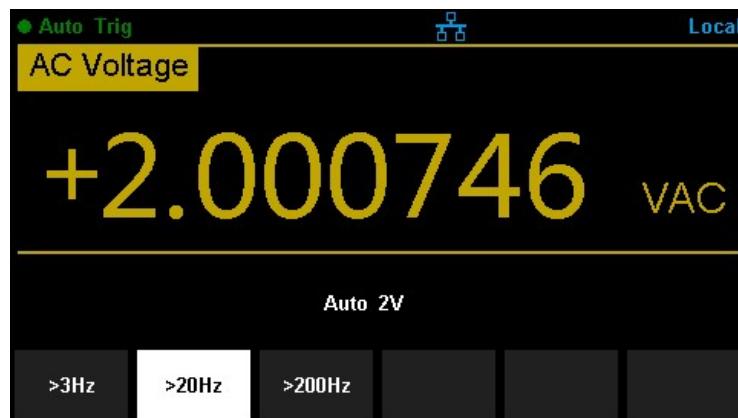
OFF: オートゼロ機能を無効にします。

7.1.5 AC フィルタ

AC フィルタは ACV および ACI 測定に適用されます。低周波精度を最適化し、AC セトリング時間を最小化できます。SDM3065X は 3 種類の AC フィルタ ($>3\text{Hz}$ 、 $>20\text{Hz}$ 、 $>200\text{Hz}$) を提供します。

使用する AC フィルタは入力信号の周波数によって決定されます。一般的に、測定対象信号の周波数よりも低い周波数を持つ最高周波数フィルタを選択してください。高周波数フィルタほど測定速度が向上するためです。例えば、20 ~ 200Hz の信号を測定する場合は 20Hz フィルタを使用します。測定速度が問題でない場合、測定対象信号によっては低周波数フィルタを選択することでノイズの少ない測定結果が得られる場合があります。

ACV または ACI 測定のメニューで「フィルター」を押すと、図のように設定オプションが表示されます（例：ACV 測定）。その後、メニュー操作キーを押して対応する設定を有効にします。



5AC フィルタ設定インターフェース

7.1.6 短絡抵抗

この機能は導通試験にのみ適用されます。測定回路の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（音量がオンの場合）。デフォルトの短絡抵抗値は 50Ω で、設定は不揮発性メモリに保存されます。

導通テストを有効にした場合、方向キーを使用して[閾値]（短絡抵抗値に相当）を設定します。設定範囲は $1\Omega \sim 2000\Omega$ です。

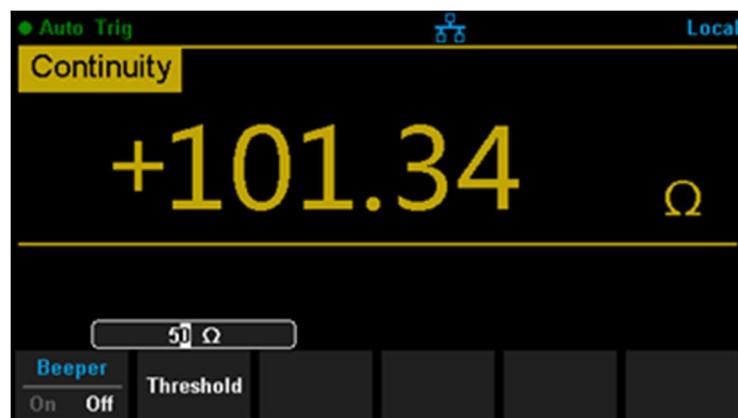
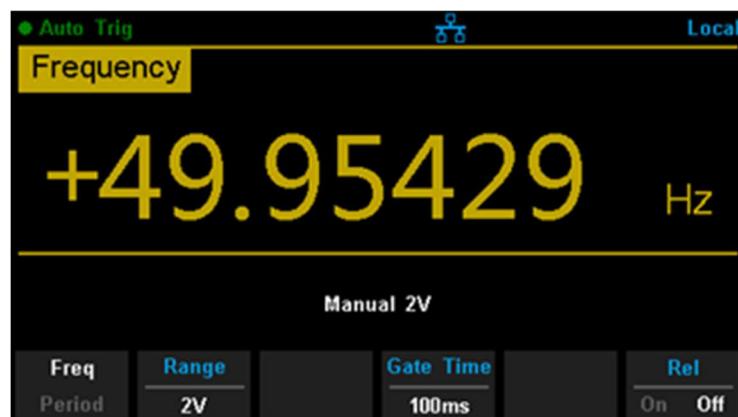


図 6 短絡抵抗の設定

7.1.7 ゲート時間

ゲート時間（アパーチャ時間とも呼ばれる）は FREQ/PERIOD 機能に適用されます。低周波測定の分解能を決定します。ゲート時間が長いほど、低周波測定の分解能は高くなりますが、測定速度は遅くなります。逆も同様です。

FREQ/PERIOD 測定では、[Gate Time]を押すと設定オプションが表示されます(図は FREQ 測定例)。ゲート時間は 1 ms、10 ms、100 ms、1 s に設定可能で、デフォルトは 100 ms です。対応するソフトキーを押して希望のゲート時間を選択できます。



7 ゲート時間の設定

7.2 基本測定機能

SDM3065X デジタルマルチメータには以下の基本機能があります：

- 直流電圧を測定する
- 交流電圧の測定
- 直流電流の測定
- 交流電流の測定
- 抵抗測定
- 容量測定
- 周波数または周期を測定する場合
- 導通テスト
- ダイオードのテスト方法
- 温度測定について

7.2.1 直流電圧を測定する

測定範囲: 200 mV、2 V、20 V、200 V、1000 V

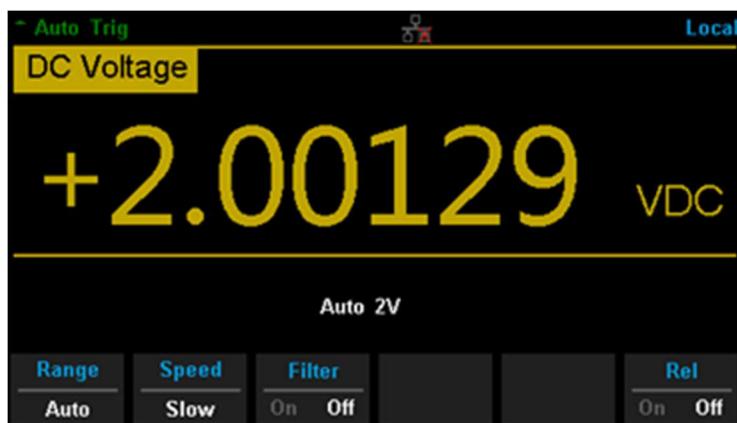
最大分解能: 100 nV (200mV レンジ時)

入力保護: 全レンジで 1000 V の保護機能と全レンジで 10% のオーバーレンジ保護を備えています。
測定値がレンジを超えると「オーバーロード」が表示されます。

操作手順:

1. 直流電圧測定を有効にする

フロントパネルの DCV を押すと、図 7-8 に示す直流電圧測定インターフェースに入ります。



8DC 電圧測定インターフェース

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。

3. レンジ設定

測定範囲を選択するには、Range キーを押します。フロントパネルの **[+]**、**[-]**、および Range キーを使用して範囲を選択することもできます。

[] オート（自動レンジ）は入力に基づいて測定レンジを自動選択します。自動レンジは便利ですが、手動レンジ使用時より測定速度が低下します。自動レンジは現在のレンジの 110% で 1 レンジ上がり、10%未満で 1 レンジ下がります。

4. 積分設定

Aperture を押し、測定に使用する電力線サイクル数 (PLC) を選択します。100 PLC を選択すると最高のノイズ除去と分解能が得られますが、測定速度は最も遅くなります

5. オートゼロ設定

オートゼロボタンを押して機能を有効 / 無効にします。オートゼロは最も正確な測定を提供しますが、ゼロ測定に追加時間がかかります。オートゼロが有効（オン）の場合、DMM は各測定後に内部でオフセットを測定します。その後、その測定値を前の読み取り値から差し引きます。これにより、DMM の入力回路に存在するオフセット電圧が測定精度に影響するのを防ぎます。

6. 直流入力インピーダンスの設定（手動 200mV、2V、20V 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。このパラメータは工場出荷時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。

7. 相対値の設定（オプション操作）

Rel を押して相対演算機能を有効 / 無効にします。有効時は、表示値が実際の測定値から設定された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有効時の測定値です。（詳細は第 2 章「演算機能」を参照）

8. 測定値の読み取り

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します

9. 数学演算の実行（上級）

すべての DCV 測定値に対して数学演算（統計、リミット、dBm、dB、REL）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

10. グラフ表示（上級）

「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

7.2.2 交流電圧の測定

測定範囲: 200 mV、2 V、20 V、200 V、750 V

最大分解能: 100 nV (200mV 範囲内)。

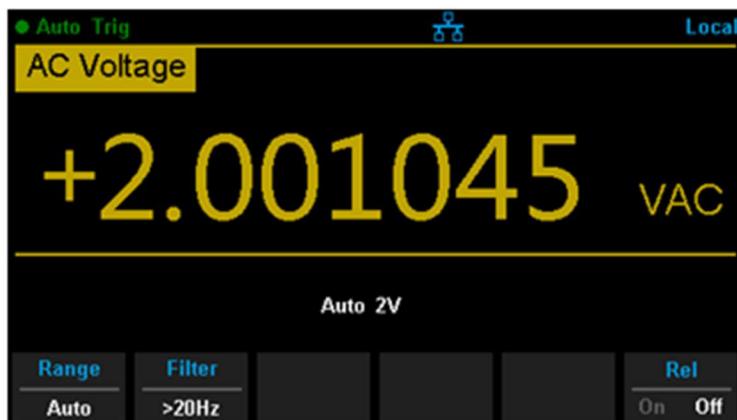
入力保護: 全レンジで 750 V の保護機能と全レンジで 10%のオーバーレンジ保護を備えています。

測定値がレンジを超えると「オーバーロード」が表示されます。

操作手順:

1. ACV 測定を有効にする

フロントパネルの ACV ボタンを押すと、図に示す AC 電圧測定画面に入ります。



9AC 電圧測定インターフェース

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ます。

3. レンジ設定

レンジボタンを押して測定範囲を選択します。フロントパネルの +、-、範囲選択キーを使用して範囲を選択することもできます。オート（自動レンジ）は入力に基づいて測定範囲を自動的に選択します。オートレンジは便利ですが、手動レンジを使用する場合よりも測定速度が遅くなります。

フロントパネルの Range キーを使用してレンジを選択することもできます。Auto（オートレンジ）は入力に基づいて測定レンジを自動的に選択します。オートレンジは便利ですが、手動レンジを使用する場合よりも測定速度が遅くなります。オートレンジは現在のレンジの 110%で 1 レンジ上がり、

10%未満で 1 レンジ下がります。

4. フィルタの設定

Filter を押し、測定用のフィルタを選択します。本器は 3 種類の AC フィルタを提供します -- 「>3 Hz」、「>20 Hz」、および「>200 Hz」。一般に、測定対象信号の周波数よりも低い周波数を持つ最高周波数フィルタを選択する必要があります。

5. 相対値の設定（オプション操作）

Rel を押して相対演算機能を有効/無効にします。有効時は、表示値が実際の測定値から設定された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有効時の測定値です。（詳細は第 2 章「演算機能」を参照）

6. 測定値を読み取る

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。

7. 数学演算の実行（上級）

すべての ACV 測定値に対して数学演算（統計、リミット、dBm、dB、REL）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

8. グラフ表示（上級）

「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

7.2.3 直流電流の測定

測定範囲: 200 μA、2 mA、20 mA、200 mA、2 A、10 A

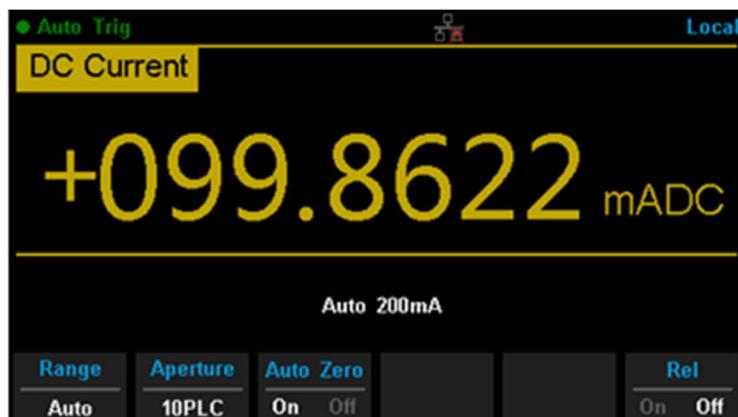
最大分解能: 0.1 nA (200μA レンジ時)

入力保護: 全レンジで 10A 保護機能を搭載し、全レンジで 10% のオーバーレンジ保護を実現。測定値がレンジを超えると「overload」が表示されます。

操作手順:

1. DCI 測定を有効にする

図に示すように、フロントパネルの **Shift キー** と **DCV** キーを同時に押して直流電流測定インターフェースに入ります。



10DC 電流測定インターフェース

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ます。

3. レンジを設定する

測定範囲を選択するには、**Range** ボタンを押します。また、前面パネルの **[+]**, **[-]** および Range キーを使用して範囲を選択することもできます。Auto (オートレンジ) は入力に基づいて測定範囲を自動的に選択します。オートレンジは便利ですが、手動レンジを使用する場合よりも測定速度が遅くなります。

[+/-] レンジキーを使用して範囲を選択することもできます。オート (自動レンジ) は入力に基づいて測

定範囲を自動的に選択します。オートレンジは便利ですが、手動レンジを使用する場合よりも測定速度が遅くなります。オートレンジは現在のレンジの 110%で 1 レンジ上がり、10%未満で 1 レンジ下がります。

4. 積分時間を設定

Aperture を押し、測定に使用する電力線サイクル数 (PLC) を選択します。100 PLC を選択すると最高のノイズ除去性能と分解能が得られますが、測定速度は最も遅くなります

5. オートゼロ設定

オートゼロボタンを押して機能を有効/無効にします。オートゼロは最も正確な測定を提供しますが、ゼロ測定に追加時間がかかります。オートゼロが有効（オン）の場合、DMM は各測定後に内部でオフセットを測定します。その後、その測定値を前の読み取り値から差し引きます。これにより、DMM の入力回路に存在するオフセット電圧が測定精度に影響するのを防ぎます。

6. 相対値の設定（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、表示される読み取り値は実際の測定値から設定された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、機能がオンになった時点の測定値です。（詳細は第 2 章「演算機能」を参照してください。）

7. 測定値の読み取り

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。

8. 数学演算の実行（上級）

各 DCI 測定値に対して数学演算（統計、リミット、REL）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

9. グラフ表示（上級）

「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

7.2.4 交流電流の測定

測定範囲: 200 μA、2 mA、20 mA、200 mA、2 A、10 A

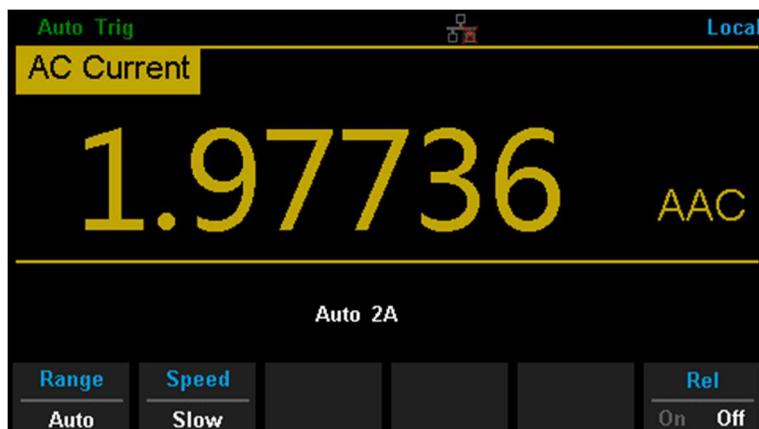
最大分解能: 0.1 nA (200μA レンジ時)

入力保護: 全レンジで 10A 保護機能を搭載し、全レンジで 10% のオーバーレンジに対応。測定値がレンジを超えると「overload」が表示されます。

操作手順:

1. ACI 測定を有効にする

図に示すように、フロントパネルの **Shift** と **ACV** を同時に押して DC 電流測定インターフェースに入ります。



11AC 電流測定インターフェース

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する

3. レンジを設定する

測定範囲を選択するには、**Range** ボタンを押します。また、前面パネルの **[+]**, **[−]** および Range キーを使用して範囲を選択することもできます。Auto (オートレンジ) は入力に基づいて測定範囲を自動的に選択します。オートレンジは便利ですが、手動レンジを使用する場合よりも測定速度が遅くなります。

フロントパネルのレンジキーを使用して範囲を選択することもできます。オート (自動レンジ) は

入力に基づいて測定範囲を自動的に選択します。オートレンジは便利ですが、手動レンジを使用する場合よりも測定速度が遅くなります。オートレンジは現在のレンジの 110%で 1 レンジ上がり、10% 未満で 1 レンジ下がります。

4. フィルタの設定

[Filter]を押して測定用フィルタを選択します。本器は 3 種類の AC フィルタを提供します——「>3Hz」、「>20Hz」、および「>200Hz」。通常は、測定対象信号の周波数よりも低い周波数を持つ最高周波数フィルタを選択すべきです。

5. 相対値の設定（オプション操作）

Rel を押して相対演算機能を有効 / 無効にします。有効時は、表示値が実際の測定値から設定された相対値を差し引いた値となります。デフォルトの相対値は機能有効時の測定値です。（詳細は第 2 章「演算機能」を参照してください。）

6. 測定値を読み取る

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。

7. 数学演算の実行（上級）

ACI 測定値に対して数学演算（統計、リミット、REL）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

8. グラフ表示（上級）

「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

7.2.5 抵抗測定

測定範囲: 200 Ω、2 kΩ、20 kΩ、200 kΩ、1 MΩ、10 MΩ、100 MΩ

最大分解能: 100 μΩ (200Ω レンジ時)。

入力保護: 全レンジで 1000 V の保護機能と全レンジで 10% のオーバーレンジ保護を備えています。

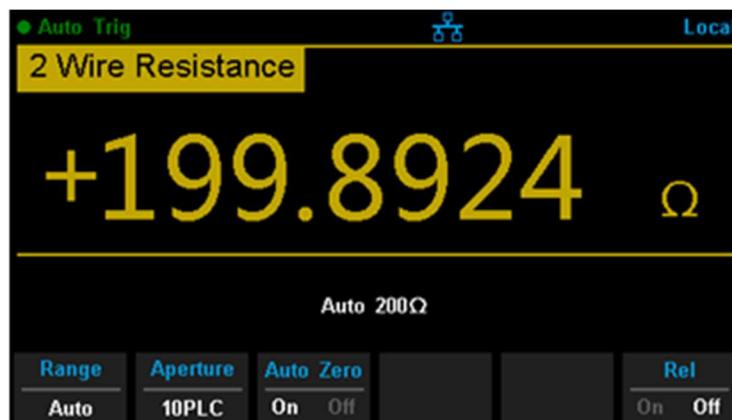
測定値がレンジを超えると「overload」が表示されます。

SDM3065X は 2 線式および 4 線式の抵抗測定機能を備えています。測定抵抗が 100 KΩ 未満の場合、4 線式抵抗測定を使用することをお勧めします。これは、測定抵抗と比較して、テストリードの抵抗およびプローブと試験点間の接触抵抗が、もはや無視できないほど大きくなるため、測定誤差を低減するためです。

操作手順:

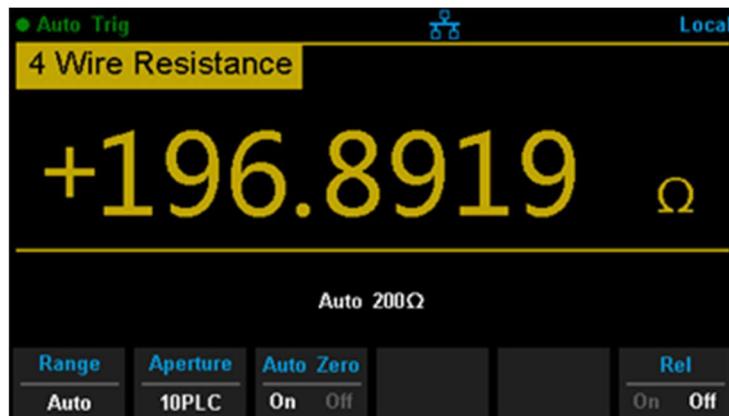
1. 2 線式/4 線式抵抗測定の有効化

フロントパネルの **Ω2W** を押して、図に示す 2 線式抵抗測定インターフェースに入ります。



12 2 線式抵抗測定インターフェース

フロントパネルの **Shift** と **Ω2W** を同時に押すと、図 7-13 に示すように 4 線式抵抗測定インターフェースに入ります。



13 4 線式抵抗測定インターフェース

2. 接続を行う

「測定接続」を参照し、測定信号にテストリードを接続してください

3. レンジ設定

[Range] キーを押して測定範囲を選択します。フロントパネルの [+]、[-]、範囲キーを使用して範囲を選択することもできます。

[+]オート(オートレンジ)は入力に基づいて測定範囲を自動選択します。オートレンジは便利ですが、手動レンジ使用時より測定速度が低下します。オートレンジは現在のレンジの 110%で 1 レンジ上昇し、10%未満で 1 レンジ下降します。

4. 積分設定

[Aperture]を押して、測定に使用する電力線サイクル数 (PLC) を選択します。100 PLC を選択すると最高のノイズ除去と分解能が得られますが、測定速度は最も遅くなります

5. オートゼロ設定

[Auto Zero]を押してこの機能を有効または無効にします。オートゼロは最も正確な測定を提供しますが、ゼロ測定を行うために追加の時間が必要です。オートゼロが有効(オン)の場合、DMM は各測定後に内部でオフセットを測定します。その後、その測定値を前の読み取り値から差し引きます。これにより、DMM の入力回路に存在するオフセット電圧が測定精度に影響を与えるのを防ぎます。

6. 相対値の設定（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、表示される読み取り値は実際の測定値から設定された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オン時の測定値です（「演算機能」の詳細参照）。

7. 測定値の読み取り

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。

8. 数学演算の実行（上級者向け）

各抵抗測定値に対して、数学演算（統計、リミット、REL）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

9. グラフ表示（上級）

「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

7.2.6 容量測定

測定範囲: 2 nF、20 nF、200 nF、2 μ F、20 μ F、200 μ F、2 mF、20 mF、100 mF

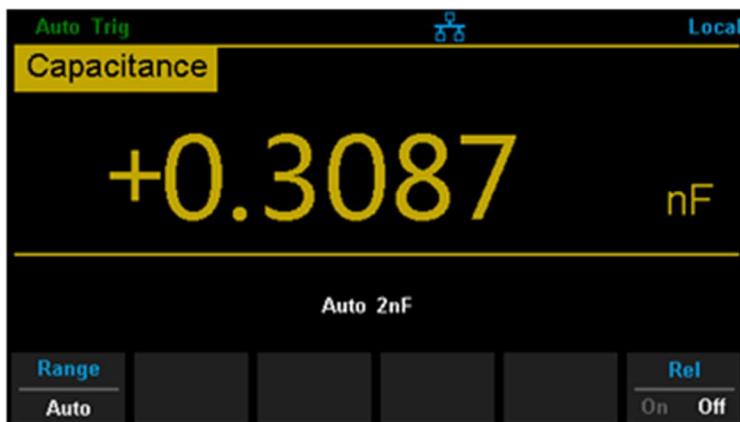
最大分解能: 1 pF (2nF レンジ時)

入力保護: 全測定範囲で 1000V の保護機能を備えています。測定値が範囲を超えると「過負荷」が表示されます。

操作手順:

1. 静電容量測定を有効にする

図に示すように、フロントパネルの  を押して静電容量測定インターフェースに入ります。



14 容量測定インターフェース

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ます。

3. レンジ設定

Range キーを押して測定範囲を選択します。フロントパネルの , , Range キーを使用して範囲を選択することもできます。

オート（自動レンジ）は入力に基づいて測定レンジを自動選択します。自動レンジは便利ですが、手動レンジ使用時より測定速度が低下します。自動レンジは現在のレンジの 110%で 1 レンジ上がり、10%未満で 1 レンジ下がります。

4. 相対値の設定（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、表示値が実際の測定値から設定された相対値を差し引いた値となります。デフォルトの相対値は機能起動時の測定値です（「演算機能」の詳細参照）。

5. 測定値の読み取り

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。

6. 数学演算の実行（上級者向け）

ACI 測定値ごとに数学演算（統計、リミット、REL）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

7. グラフ表示（上級）

「バーメーター」「トレンドチャート」「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。



電解コンデンサを測定する前に、テストリードを使用して電解コンデンサの両端子を短絡させてください。

7.2.7 周波数または周期を測定する場合

周波数 (周期) 範囲: 3 Hz ~ 1 MHz (0.33 秒 ~ 1 μs)

入力信号範囲: 200 mV、2 V、20 V、200 V、750 V

入力保護: 全範囲で 750 V の保護機能あり

操作手順:

1. 周波数/周期測定を有効にする

フロントパネルの **Shift** と **+** を同時に押し、Freq を選択して周波数測定インターフェースに入ります (図参照)

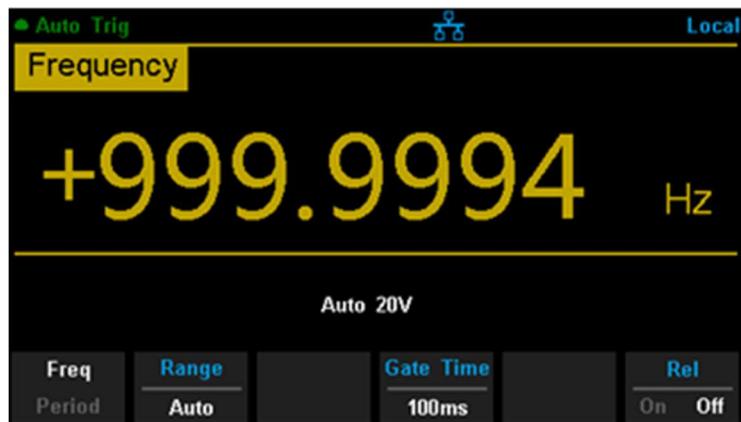
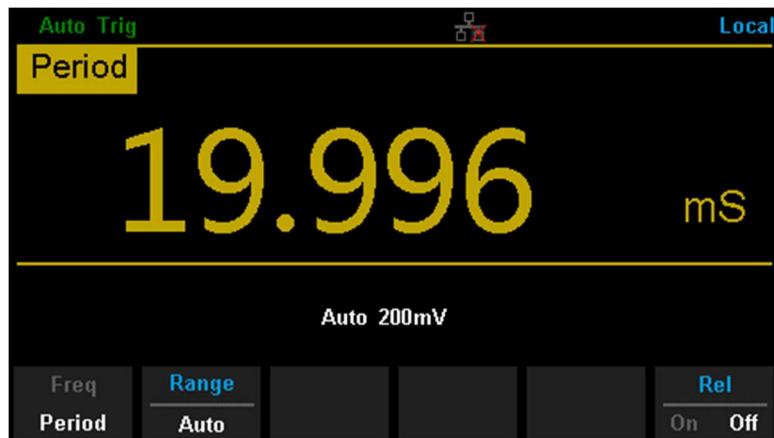


図 15 周波数測定インターフェース

「周期」を選択すると周期測定インターフェースに入ります (図参照)



16 周期測定インターフェース

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ます。

3. レンジ設定

レンジボタンを押して測定範囲を選択します。フロントパネルの +、-、範囲キーを使用して範囲を選択することもできます。

□オート(オートレンジ)は入力に基づいて測定範囲を自動選択します。オートレンジは便利ですが、手動レンジ使用時より測定速度が低下します。オートレンジは現在のレンジの 110%で 1 レンジ上がり、10%未満で 1 レンジ下がります。

4. ゲート時間を設定

ゲート時間ボタンを押して、1ms、10ms、100ms(デフォルト)、または 1 秒の測定アーチャを選択します。

5. 相対値の設定(オプション操作)

Rel を押して相対演算機能を有効/無効にします。有効時は、表示値が実際の測定値から設定された相対値を差し引いた値となります。デフォルトの相対値は機能有効時の測定値です。(詳細は第 2 章「演算機能」を参照してください。)

6. 測定値の読み取り

マルチメータは、現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。

7. 数学演算の実行(上級)

各測定値に対して数学演算(統計、リミット、REL)を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

8. グラフ表示(上級)

「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

7.2.8 導通テスト

テスト電流源: 1 mA

最大分解能: 0.01 Ω

入力保護: 1000 V 入力保護

開放電圧: <8 V

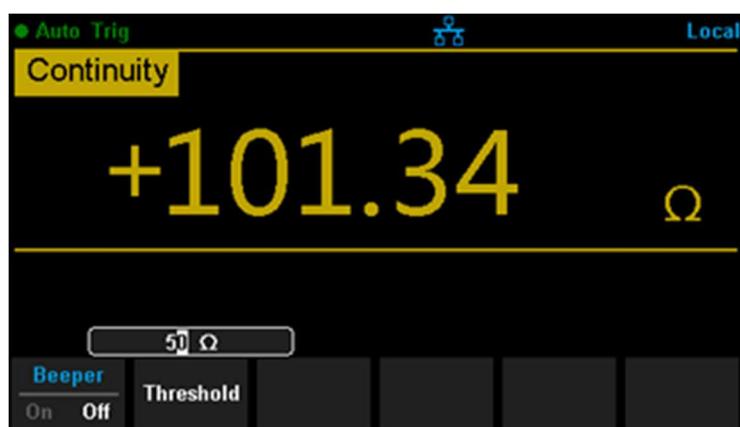
ビープ音閾値 (短絡抵抗): 0Ω ~ 2000Ω

この機能は、約 1mA の電流源で回路の抵抗を測定します。測定された抵抗が短絡抵抗（しきい値）より低い場合、ビープ音が鳴ります（ビープ音がオンの場合）。そうでない場合、画面に「オープン」と表示されます。

操作手順:

- 導通測定を有効にする

前面パネルの  を押して導通テスト画面に入ります（図 7-17 参照）



17 導通測定インターフェース

- 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ます。

- 短絡抵抗（しきい値）を設定する

方向キーを使用して希望の値を入力します。範囲は 0 Ω から 2000 Ω で、デフォルトは 50 Ω で

す。

4. 測定値の読み取り

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。

5. 数学演算（高度）を実行する

各測定値に対して数学演算（統計、リミット）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

6. グラフ表示（上級）

「バーメーター」「トレンドチャート」「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

	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。
---	---

7.2.9 ダイオードのテスト方法

テスト電流源: 1 mA

電圧測定範囲: 0 V ~ 4 V

最大分解能: 10 μ V

入力保護: 1000V 入力保護

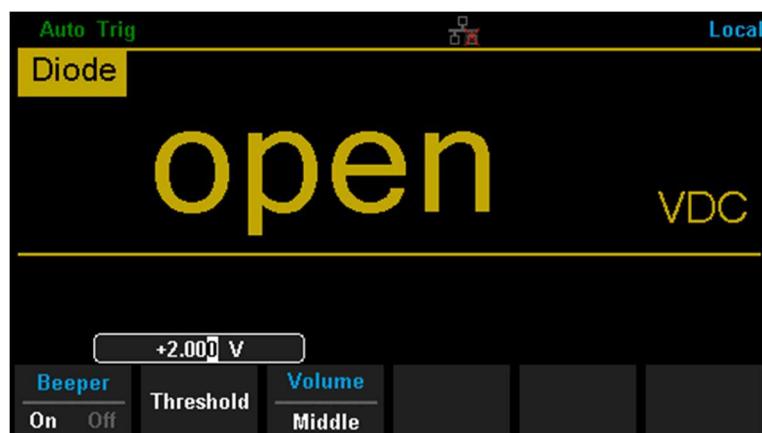
開放電圧: <8V

この機能はダイオードの順方向電圧降下を測定します。電圧がしきい値より低い場合、ビープ音が鳴ります（ビープ音がオンの場合）。

操作手順:

1. ダイオード測定を有効にする

フロントパネルの **Shift** キーと **Cont** キーを同時に押してダイオードテスト画面に入ります（図参照）。



18 ダイオード測定インターフェース

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ます。

3. しきい値を設定する

方向キーを使用して希望の値を入力します。範囲は 0 ~ 4V で、デフォルトは 2V です。

4. 測定値の読み取り

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。読み取り値がしきい値を超えると「オープン」と表示されます。

5. 測定結果の評価

プローブを反転させ、ダイオードの順方向電圧降下を再度測定します。以下の規則に従ってダイオードを評価してください：

- 逆バイアスモード時にマルチメータが「オープン」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。
- 順方向・逆方向バイアスモード時に電圧計が約 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。
- 順方向・逆方向モードでマルチメータが「オープン」を表示した場合、ダイオードが断線していることを示します。

6. 数学演算（高度）

各測定値に対して数学演算（統計、限界値）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

7. グラフ表示（上級者向け）

「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

	ダイオードをテストする前に、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。
---	--

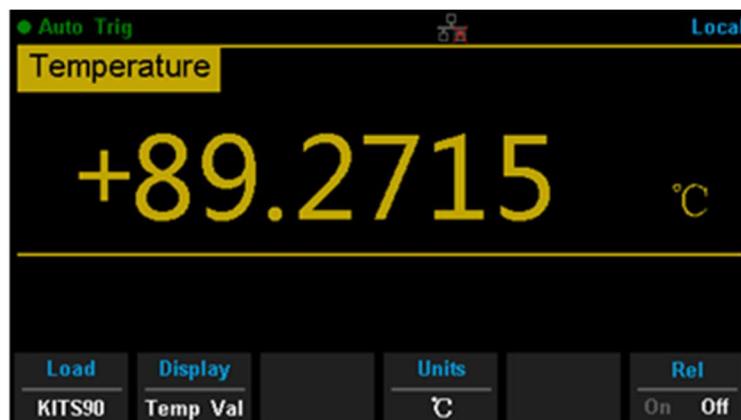
7.2.10 温度測定について

SDM3065X は、TC (熱電対) および THERM (サーミスタ) センサーを使用して直接温度を測定できます。

操作手順:

1. ダイオード測定を有効にする

フロントパネルの「Temp」を押して温度測定インターフェースに入ります（図参照）。



19 温度測定インターフェース

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ます。

3. センサーのタイプを設定する

ロードを押して方向キーで目的の温度センサーを選択します。定義を押して設定を表示します。その後、読み取りを押して現在の温度センサー設定を適用します。

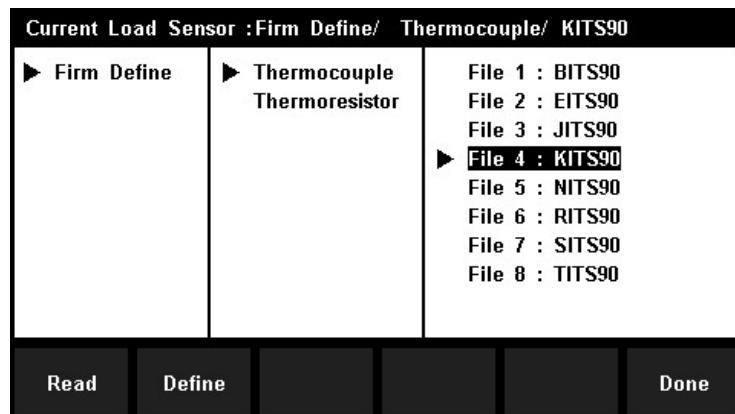


図 20 設定ファイルのロード

4. 表示モードの設定

表示モードを選択するには、[表示] を押します。マルチメーターは 3 つの表示モードをサポートしています： 温度値、測定値、およびすべて（温度値と測定値が同時に表示されます）。

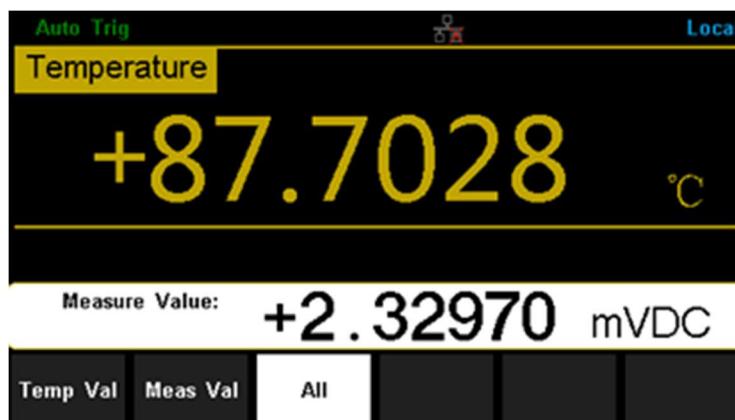
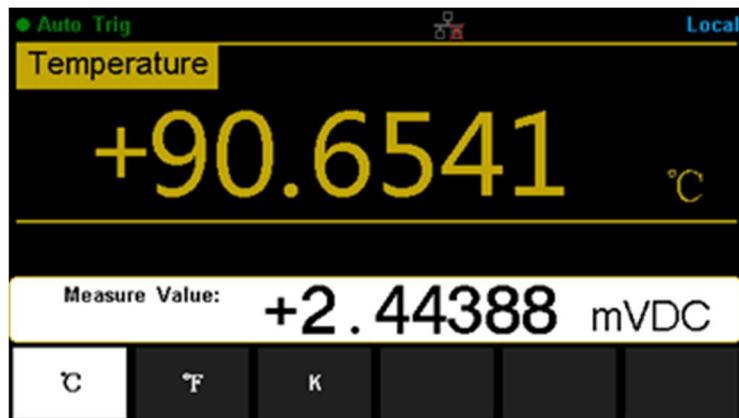


図 21 温度測定の表示モードの選択

5. 温度単位の設定

「単位」を押して温度単位を選択します。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



22 単位選択画面

6. 相対値の設定（オプション操作）

Rel を押して相対演算機能を有効 / 無効にします。有効時は、表示値が実際の測定値から設定された相対値を差し引いた値となります。デフォルトの相対値は機能有効時の測定値です。（詳細は第 2 章「演算機能」を参照してください）

7. 測定値を読み取る

マルチメータは現在の測定設定に従って入力信号を測定し、測定結果を画面に表示します。

8. 数学演算の実行（上級）

各測定値に対して数学演算（統計、リミット、REL）を実行できます。詳細は「数学演算」を参照してください。

9. グラフ表示（上級）

「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム表示」を使用して測定データを分析できます。詳細は「表示モード」を参照してください。

7.3 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で、試験・測定機能を向上させるものです。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3 デュアル表示の利用可能な組み合わせ（括弧内の文字は、24の配線例に対応）

24 配線例に対応		メインディスプレイ機能								
		DCV	DCI	ACV	ACI	周 波 数	PERIOD	2WR	4WR	Cap
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)			
	2WR							(b)		
	4WR								(d)	
	キヤツプ									(b)

備考:

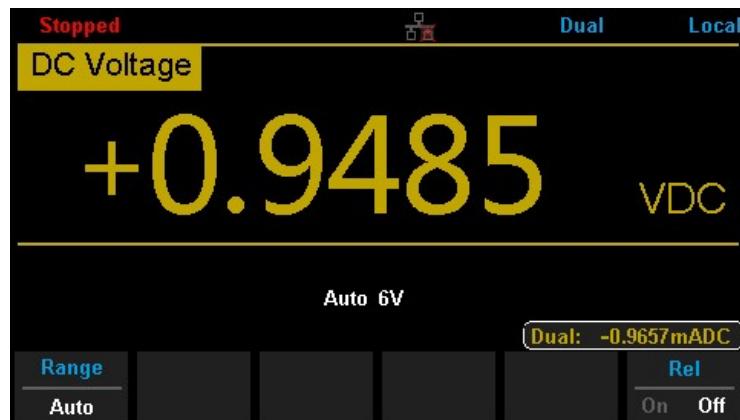
- (1) 接続(a)は電流線の極性を反転させるため、DCI測定ではその負の値が表示される。
- (2) この時、接続(b)は電源に接続されておらず、「負荷」は測定された抵抗値である。
- (3) この場合、接続(b)は電源に接続されておらず、「負荷」は測定された静電容量である。

操作手順:

デュアル表示機能の有効化

まず前面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「Dual」を押すと右上に「Dual」が表示されます。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、有効化を完了します。有効化後は「Dual」を押すとメイン/サブ表示機能が切り替わります。デュアル機能を終了するには、前面パネルの任意の機能キーを押してください。

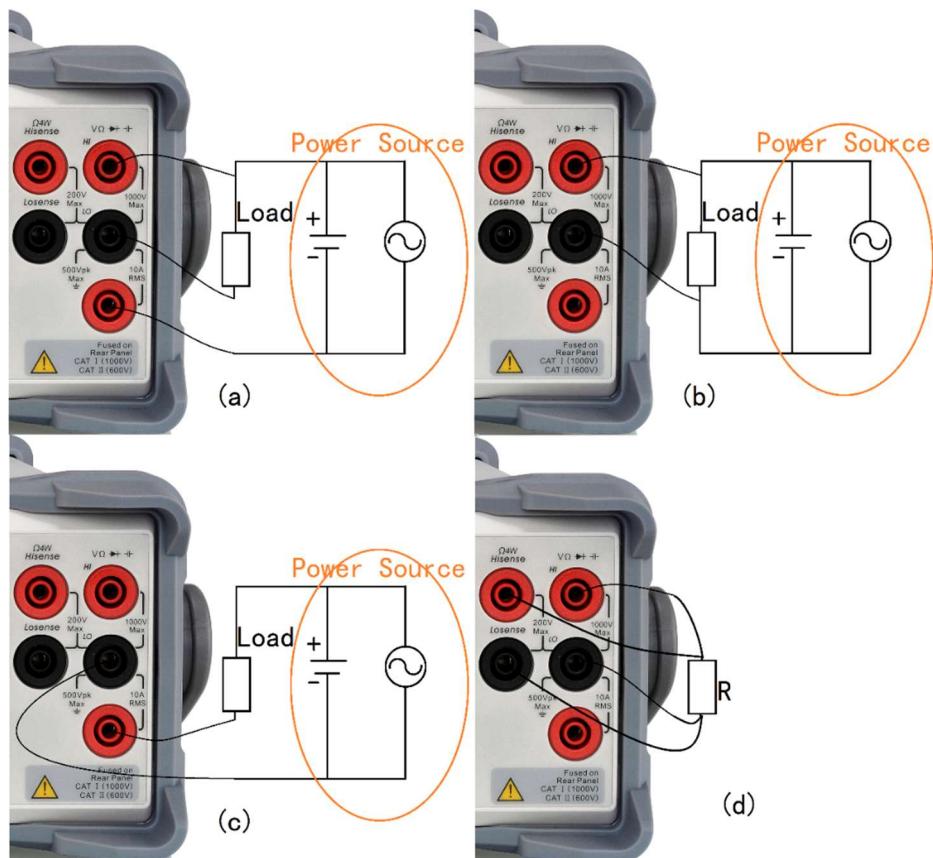
メイン表示 DCV とサブ表示 DCI を例に、DCV→デュアル→シフト→DCV の順に押下します。



23 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。



24 デュアルディスプレイ配線例

指示:

- 1) メインディスプレイとサブディスプレイの両方で同じ測定機能を使用する場合。
 - 両ディスプレイの測定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機能（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 番目に選択した機能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している場合、表示モード（ **Temp** > **Display** > **全** ）に設定すると、結果はメインディスプレイに表示され、現在の測定値がサブディスプレイに表示されます。
- 4) 副表示はオートレンジを採用しています。両表示で同じ測定機能を使用している場合、レンジも同様です。
- 5) サブディスプレイの測定データは「履歴」に保存できません。

7.4 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。

Shift キーと **Dual** キーを押して、下図のようにユーティリティ機能の操作メニューに入ります。

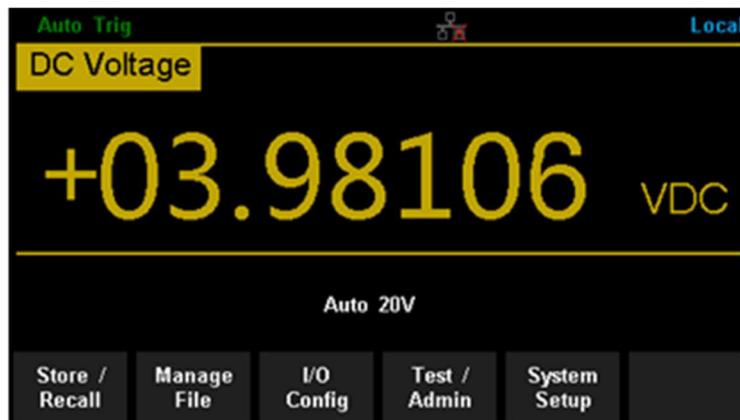


図 25 ユーティリティ機能設定インターフェース

表4 ユーティリティ機能メニューの説明

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	計測器のユーザー設定を構成します。

7.4.1 保存と呼び出し

保存/呼び出し機能により、ユーザーは機器の状態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。ユーティリティの機能メニューに入った後、

ストア/リコールを押すと、図に示すインターフェースに入ります。

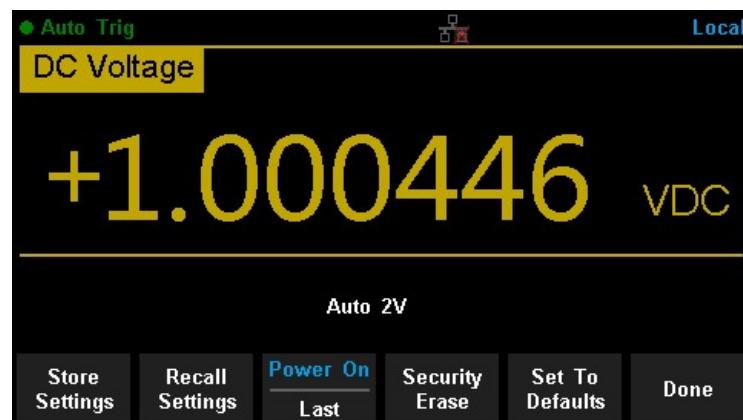


図 26 保存および呼び出しインターフェース

表 5 保存/呼び出し機能メニューの説明

機能メニュー	説明
設定の保存	状態またはデータファイルを保存
設定の呼び出し	状態ファイルの呼び出し
電源投入	電源投入時に読み込む状態を選択
セキュリティ消去	ローカルストレージに保存されているすべてのファイルを削除し、機器を工場出荷時のデフォルト状態に復元します
デフォルトに設定	機器を工場出荷時のデフォルト状態に復元
完了	上位メニューに戻る

7.4.1.1 設定の保存

設定の保存では、システム構成 (.xml 形式) または測定データ (.csv 形式) を内部メモリまたは外部 USB ストレージデバイスに保存できます。保存/呼び出しの機能メニューに入った後、[設定の保存]を押して次のインターフェースに入ります。

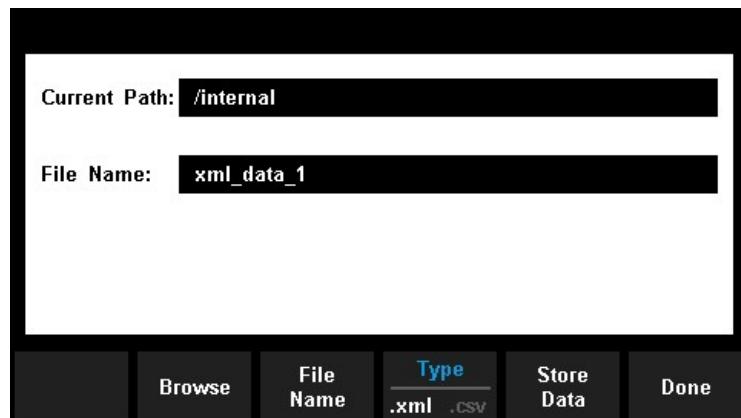


図 27 設定保存インターフェース

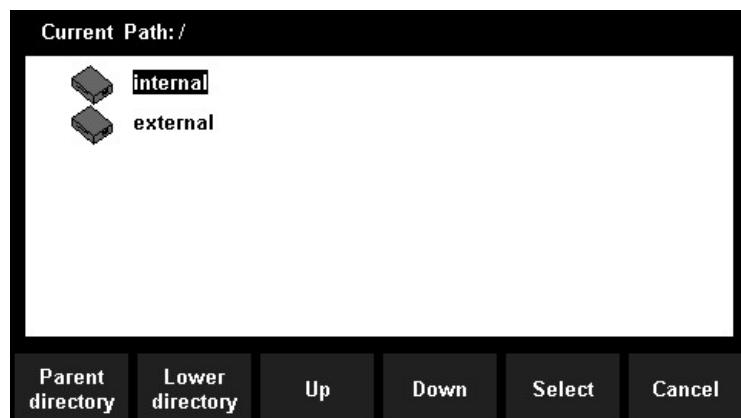
表6 ストレージ機能メニューの説明

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		ファイル名を入力してください
タイプ	.xml / .csv	保存するファイルの種類を選択してください。
データを保存		指定したファイルを保存します。
完了		上位メニューに戻る。

操作手順:

1. 保存ディレクトリの設定

[参照]を押して以下の画面に入り、方向キーまたはメニュー操作キーで保存ディレクトリを選択します。[選択]を押して現在のディレクトリを保存場所として設定し、上位メニューに戻ります。



2. ファイル名の設定

ファイル名を押して次の画面に入り、保存するファイル名を入力します。



ファイル名の入力方法:

- 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。
- 前面パネルの「OK」キーを押すと、選択した文字が入力領域に入力されます。
- 「すべてクリア」を押すと、入力した文字をすべて消去します。
- カーソル位置の文字を削除するには「文字削除」を押します。
- **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。
- **次文字キー**を押すと、ファイル名エリアのカーソルが次の文字に移動します。
- **Done** を押すと、現在のファイルを保存して上位メニューに戻ります。
- 現在の操作をキャンセルして上位メニューに戻るには、[キャンセル] を押します。

3. 保存ファイルのタイプを設定

[タイプ] を押すと、保存するファイルのタイプを設定できます。

xml: 現在のシステム設定を「.xml」ファイルとして保存します。

csv: 現在の測定結果を「.csv」ファイルとして保存します。

4. ファイルを保存

[データ保存] を押して指定したファイルを保存します

5. 終了

Done を押して上位メニューに戻る

7.4.1.2 設定の呼び出し

設定の呼び出しでは、内部メモリまたは外部 USB ストレージデバイスからシステム構成を読み込むことができます。保存/呼び出しの機能メニューに入った後、[設定の呼び出し]を押すと、次のインターフェースに入ります。

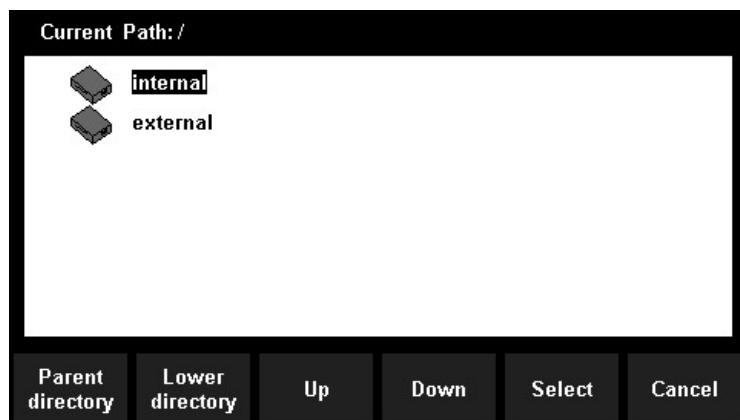


図 28 設定呼び出しインターフェース

方向キーまたはメニュー操作キーを使用して、拡張子「.xml」の状態でファイルを選択します。[選択]を押すとファイルを読み込み、機器を指定された状態に復元します。[キャンセル]を押すと上位メニューに戻ります。

7.4.1.3 電源投入時設定

電源投入時に使用するシステム設定を「デフォルト」と「前回」(前回の電源オフ時の設定) から選択します。設定は次回の電源投入時に有効になります。

7.4.1.4 セキュリティ消去

セキュリティ消去を押すと、機器は「保存されているすべてのファイルを削除してもよろしいですか?」という確認メッセージを表示します。その後、**はい**を押すと、機器はローカルストレージに保存されているすべてのファイルを削除し、機器を工場出荷時のデフォルト状態に復元します。

7.4.1.5 デフォルト設定に戻す

デフォルト設定にリセットを押すと、機器は工場出荷時のデフォルト状態に復元されます。

7.4.2 ファイル管理

ファイル管理機能では、機器の内部フラッシュメモリまたはフロントパネルに接続された USB ドライブ上のファイルやフォルダの作成、コピー、削除、名前の変更が可能です。また、現在の画面をビットマップファイル (*.bmp) としてキャプチャすることもできます。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 7-29 に示すインターフェースに入ります。

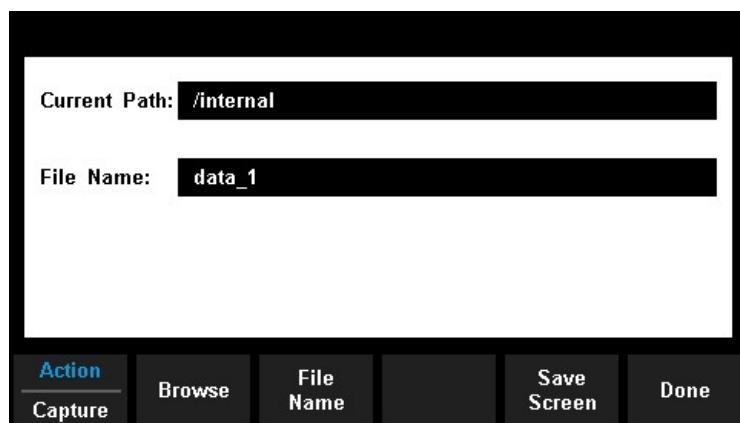


図 29 ファイル管理インターフェース

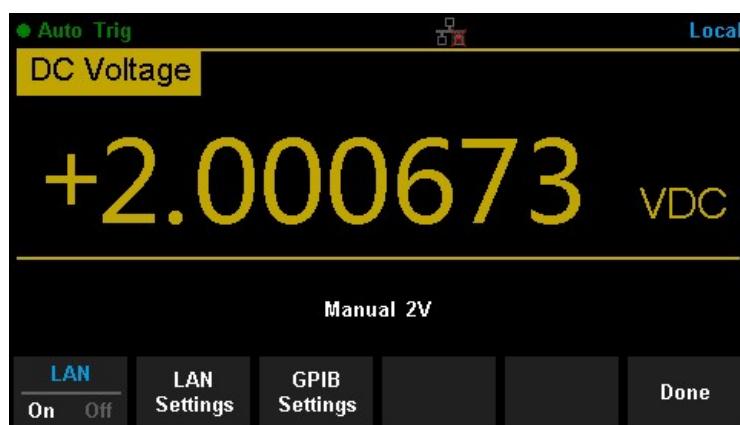
操作ボタンを押して、**フォルダ**、**画面キャプチャ**、**コピー**、**名前変更**、または**削除**を選択し、対応する操作を実行します。

- **フォルダ** -- フォルダを作成するには、内部または外部のフォルダ保存場所をブラウズし、**ファイル名** を押してフォルダ名を入力し、**完了** を押します。 **フォルダ作成** > **完了** を押します。
- **画面キャプチャ** -- 画面キャプチャを保存するには、内部または外部の保存先をブラウズし、**[ファイル名]** を押して名前を入力し、**[完了]** を押します。 **[画面を保存]** > **[完了]** を押します。
完了 を押します。
- **コピー** -- ファイルまたはフォルダをコピーするには、**コピー**を押します。 コピー先のフォルダまたはファイルをブラウズし、**選択**を押します。 **コピー先パス**を押して、コピー先の内部または外部パスを選択します。 **コピーを実行**を押します。
コピーを実行 > **完了**

- 名前変更 -- ファイルまたはフォルダの名前を変更するには、[名前変更] を押します。名前を変更するフォルダまたはファイルを [参照] で選択し、[選択] を押します。[新しい名前] を押し、新しい名前を入力して [完了] を押します。[名前変更を実行] > [完了] を押します。
- 削除 -- ファイルまたはフォルダを削除するには、[削除] を押し、削除対象のフォルダまたはファイルを [参照] で選択します。[選択] > [削除を実行] > [完了] を押します。

7.4.3 I/O 設定

[I/O 設定]を押して以下のインターフェースに入り、パラメータを設定します。



30I/O 構成インターフェース

7.4.3.1 LAN 設定

マルチメーターは、LAN インターフェースを介した機器の遠隔操作やインターネット設定の保存・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できます。

ユーティリティの機能メニューに入ったら、[I/O 設定]を押します。オン > LAN 設定 > 設定変更を選択し、次のインターフェースに入ります。

設定変更を選択すると、以下のインターフェースに入ります。

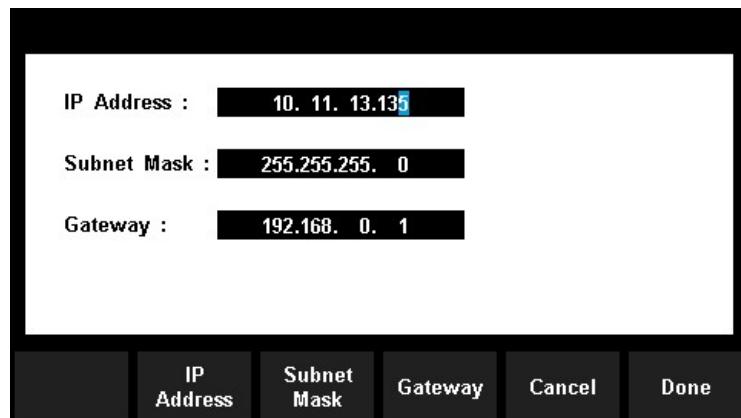


図 31 LAN 設定インターフェース

表 7 LAN 設定

機能メニュー	説明
IP アドレス	IP アドレスの設定
サブネット	サブネットマスクの設定
マスク	
ゲートウェイ	ゲートウェイの設定
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。

7.4.3.2 GPIB 設定

GPIB (IEEE-488) インターフェース上の各デバイスには一意のアドレスが必要です。出荷時のデフォルトアドレスは 30 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 構成の機能メニューに入ったら、[GPIB 設定]を押して図 7-32 に示すインターフェースに入ります。



図 32GPIB 設定

2. 方向キーで GPIB アドレスの値を変更できます。
3. [Select]を押すと入力値が GPIB アドレスとして設定され、上位メニューに戻ります。

7.4.4 ボードテスト

SDM3065X は、キーテスト、LCD テスト、ビープ音テスト、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:

[Shift] キーと [Dual] キーを同時に押し、Test/Admin > Board Test を選択すると、次のインターフェースが表示されます。

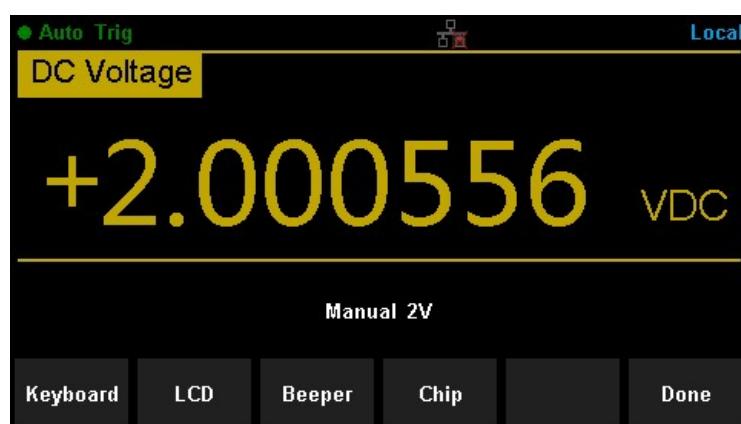


図 33 ボードテストインターフェース

表8 ボードテスト機能説明

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。
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します。
完了	上位メニューに戻る。

7.4.4.1 キーをテスト

キーテストインターフェースに入るには、キーを選択します。図 7-34 の REF_Ref196755505 \h のように。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。

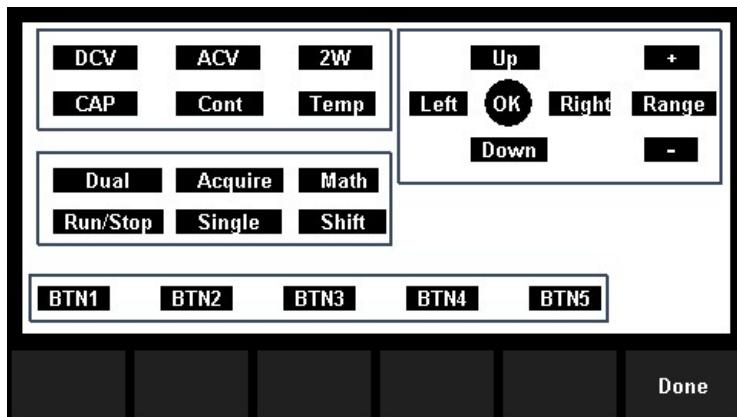


図34 キーテストインターフェース

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やノブの対応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。

7.4.4.2 LCD 画面のテスト

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てください。図 7-35 に示すように。



図 35LCD テストインターフェース

注:

- [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」を押します。

7.4.4.3 ビープ音テスト

「Beeper」を押すとビープ音がテストされます。通常、ビープボタンを 1 回押すと、機器は 1 回ビープ音を鳴らします。

7.4.4.4 チップテスト

チップテストインターフェースに入るには、[チップ] > [開始] を押します（図参照）。

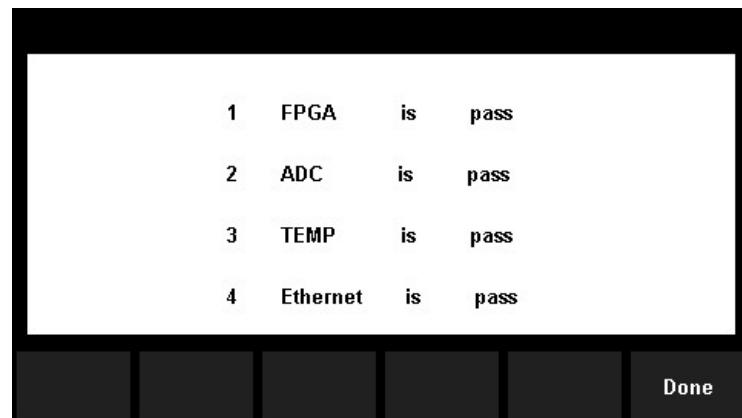


図 36 チップテストインターフェース

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。

「完了」を押してボードテストを終了します。

7.4.5 システム設定

[Shift] キーと [Dual] キーを同時に押し、System Setup を選択すると、次の画面が表示されます。

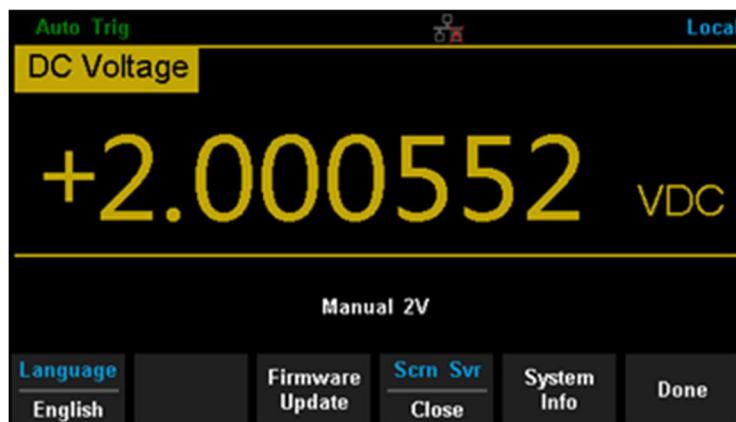


図 37 システム設定インターフェース

表 9 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。
ファームウェア更新	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。

7.4.5.1 言語の選択

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。メニューの言語を選択するには、[言語] を押してください。

7.4.5.2 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します。

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. **Shift キー**を押しながら **デュアル** > **システム設定** > **ファームウェア更新** を実行し、**[参照]**を押して更新ファイルを選択します。次に、**[更新]** > **[はい]**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。
Shift キーを押しながら **Dual** > **System Setup** > **System Info** を選択し、更新後のソフトウェアおよびハードウェア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ます。一致しない場合、更新は失敗したため、上記の手順で再度更新する必要があります。
6. 確認後、**Done** を押してシステム情報画面を終了します。

	更新中は電源を切らないでください
---	------------------

7.4.5.3 スクリーンセーバーの時間設定

[画面] 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。スクリーンセーバー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、スクリーンセーバーがオンになります。任意のボタンを押すと再開します。

7.4.5.4 システム情報の表示

システム情報ボタンを押すと、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表示します（下図参照）。

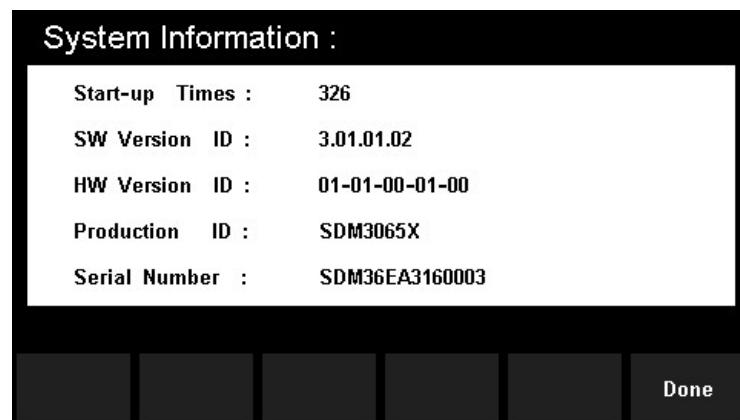


図 38 システム情報

7.5 取得

サンプリングは信号を取得しデジタル化するプロセスです。マルチメータのオプションのトリガ方式には自動トリガ、シングルトリガ、外部トリガが含まれます。

[取得] を押すと、次の図に示すインターフェースに入ります:

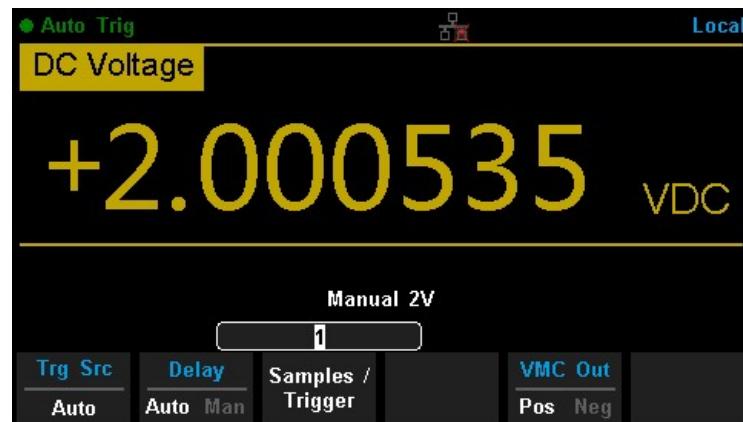


図 39 取得インターフェース

表 10 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。

7.5.1 自動トリガー

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

操作手順:

1. [取得] を押し、[トリガーソース] > [自動] を選択するか、フロントパネルの [実行/停止] を直接押して自動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。

サンプルカウント

- サンプルカウントは、マルチメーターがシングルトリガーの信号を取得する際にサンプリングされるポイント数を示します。
- サンプリングポイントの範囲は 1 から 599999999 までです。
- サンプル数のデフォルト値は 1 です。

4. VMC 出力を設定します。

サンプリング信号の取得が完了すると、マルチメーターは背面パネルの VM COMP インターフェースから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。

7.5.2 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. **Acquire** を押し、**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。

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ニュンバーアクションを設定します。

[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。

サンプリング信号終了後、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通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ます。

7.5.3 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のパラメータには、遅延、サンプル/トリガー、スロープ、VMC 出力などがあります。

操作手順:

1. **Acquire** を押し、**Trg Src > Ext** を選択して外部トリガーを有効にします。

2. スロープ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。

ディレイを押して、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。

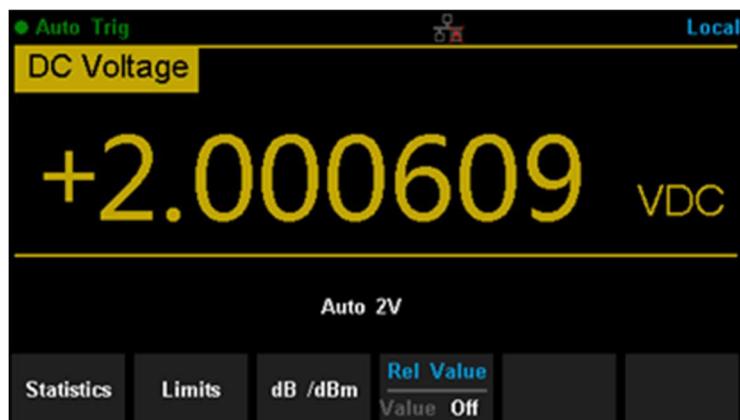
5. VMC Out を設定します。

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通してパルス信号を出力することができます。

7.6 数学関数

マルチメータは、統計、リミット、dBm、dB、相対の 5 つの数学関数を提供します。さまざまな測定要求に応じて、さまざまな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、および温度の測定でのみ使用できます。これらの関数のうち、dBm および dB は直流電圧および交流電圧の測定でのみ使用されます。

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



740 数学関数メニュー

表 11 統計測定メニュー 機能説明

関数メニュー	設定	説明
統計		統計値の読み取り機能（最大値、最小値、平均値、範囲、標準偏差、サンプル数を含む）。
限界		リミット機能は、指定された上限値と下限値に基づいて合格/不合格の判定を行います。
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、 $0\text{dBm} = 1\text{mW}$ です。
dB		dB 測定は、入力信号と保存された相対値との差です。
相対値	値/オフ	相対値機能をオンにして値を設定します。または機能をオフにします。



数学関数はメインディスプレイにのみ適用可能です。
測定機能が変更された場合、統計を除くすべての数学関数が終了します。

7.6.1 統計

最大値、最小値、平均値、標準偏差など、さまざまな測定値統計機能があります。

Math > 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 41 統計

表 12 統計測定メニュー機能の説明

機能メニュー	設定	説明
最小		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。
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ます。
測定値のクリア		現在の測定値をすべてクリアし、統計を再開します。
完了		上位メニューに戻る。



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と、現在表示されている値は常に、すべての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、および測定値の数量は揮発性メモリに保存されます。

7.6.2 リミット

リミット機能は、上限および下限のパラメータに基づいて、範囲を超えた信号を通知するために使用できます。リミット操作が可能な測定機能は、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、温度です。

[数学] > [極限] > [オン] を押すと、次の図に示すインターフェースに入ります。

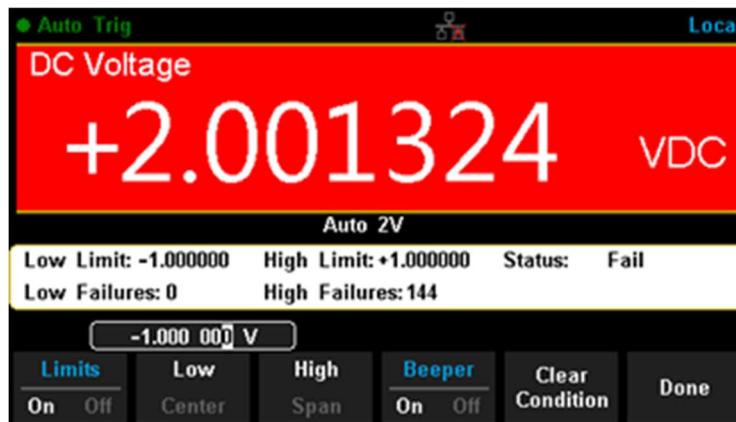


図 42 限界

表 13 限界測定メニュー機能 説明

機能メニュー	設定	説明
限界	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		希望の中間値を設定します
上限		希望の上限値を設定します。
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		制限値を下回った回数を表示します。
上限値超過		測定値が上限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。
ビープ音	オン/オフ	ビープ音がオンの場合、測定値が上限値より低い、または上限値より高いと、機器が 1 回ビープ音を鳴らします。
クリア条件		現在の測定値をすべてクリアし、テストを再開します。
設定		すべての変更を保存し、上位メニューに戻ります。

1. 限界値の設定方法

High、Low、Center、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

制限の単位は、現在の測定機能によって決定されます。

3. オーバーのヒント

- 測定値が設定した下限値より低い場合、メイン表示の色が青から赤に切り替わります。
- 測定値が設定上限値より高い場合、メインディスプレイの色が青から赤に変わります。
- 測定値が設定された限界値より低い、または高い場合、ビープ音が 1 回鳴ります（ビープ音はオノになっています）。



上限値は常に下限値より大きく設定してください。

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

7.6.3 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）に基づく計算に基づいています。また、この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] > 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が表示されます。

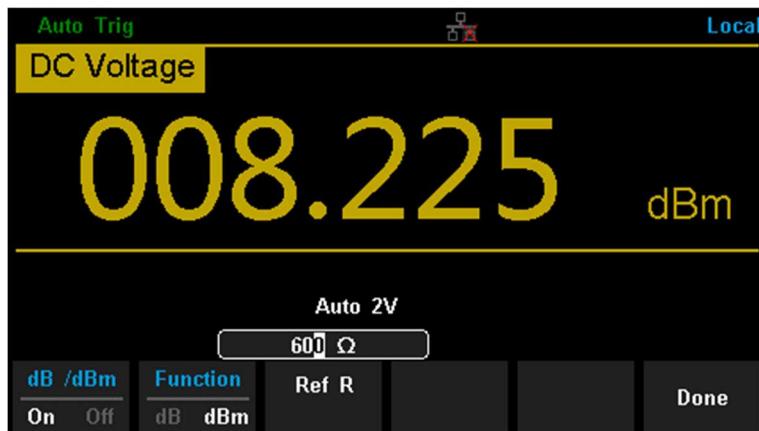


図 43dBm 機能インターフェース

表 14dB 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		dBm 機能をオンにすると、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。
設定		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 機能がオンの場合、電圧の測定値は次の式に従って dBm に変換されます。

$$\text{dBm} = 10 \times \text{Log10}[(\text{Reading}^2 / R_{\text{REF}}) / 0.001\text{W}]$$

7.6.4 dB

入力信号と保存された相対値の間の各 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。

[Math] > dB/dBm > On を押し、**Function dB** を選択すると、次の図に示すインターフェースが表示されます。



図 44dB 機能インターフェース

表 15dB 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/dBm	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		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。
設定		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:

$$dB = 10 \times \log_{10} \left[\frac{\frac{Reading^2}{R_{REF}}}{0.001W} \right] - (dB \text{ setting value})$$

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 設定値の範囲: -200 dBm ~ +200

dBm。デフォルトは 0 dBm

	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
---	---

7.6.5 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、測定値と設定値の差分です。

マルチメーターは、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、温度のパラメータの操作が可能です。

Math > **Rel Value** を押すと、次の図に示すインターフェースが表示されます。

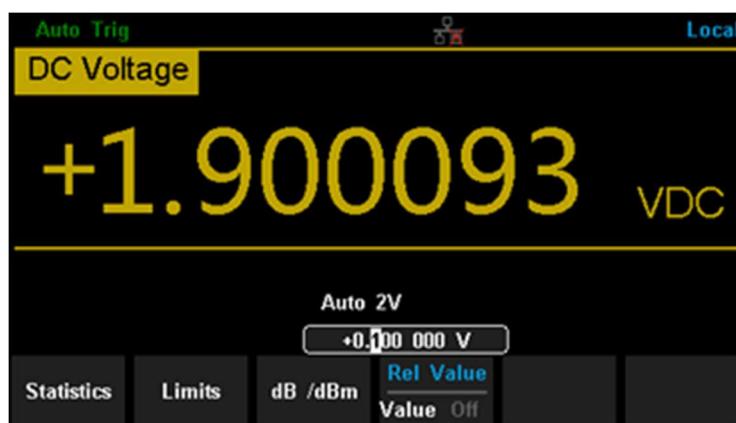


図 45 相対操作

表 16 相対値操作機能メニュー

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。

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

7.7 表示モード

マルチメーターは、測定データを表示する 4 種類の方法、「数値」、「バーメーター」、「トレンドチャート」、「ヒストグラム」をサポートしています。

7.7.1 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。

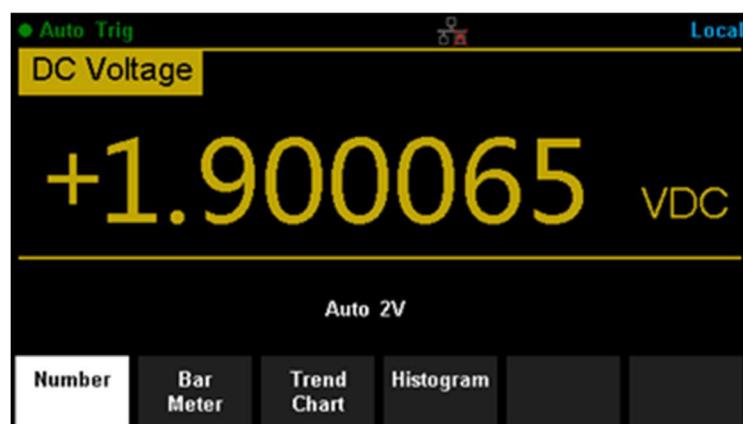
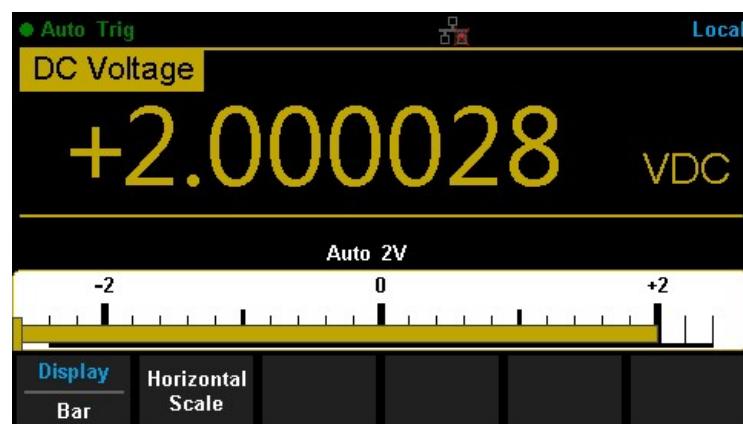


図 46 数値表示モード

7.7.2 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る



47 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モードまたは手動モードから選択します。

表 17 バーメーターの垂直スケールを手動で設定する

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。

7.7.3 トレンドチャート

操作手順:

1. トレンドチャートを押すと、トレンドチャート表示モードに入ります。

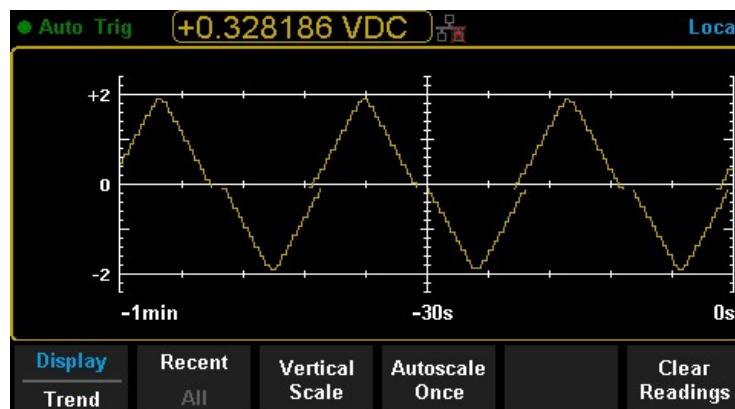


図 48 トレンドチャート表示モード

表 18 トレンドチャート表示モード

機能メニュー	説明
表示	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。

トレンド	
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	水平軸の表示モードを選択します。
自動スケール (1回のみ)	水平スケールを一度だけ自動設定します。
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、または手動モードから選択します。

[自動] を押すと、マルチメータが垂直スケールを自動的に設定します。

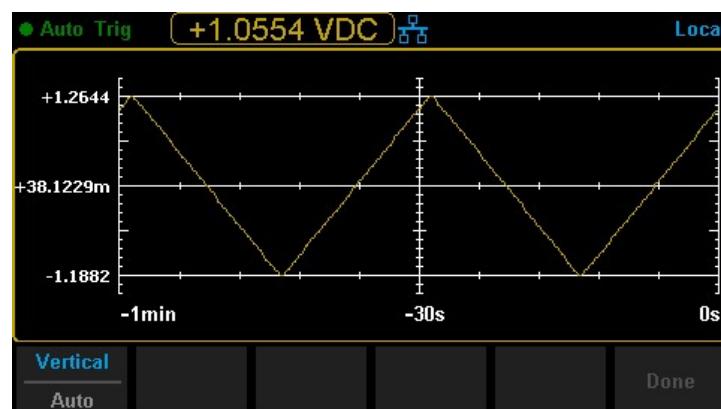


図 49 自動垂直スケール

[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。

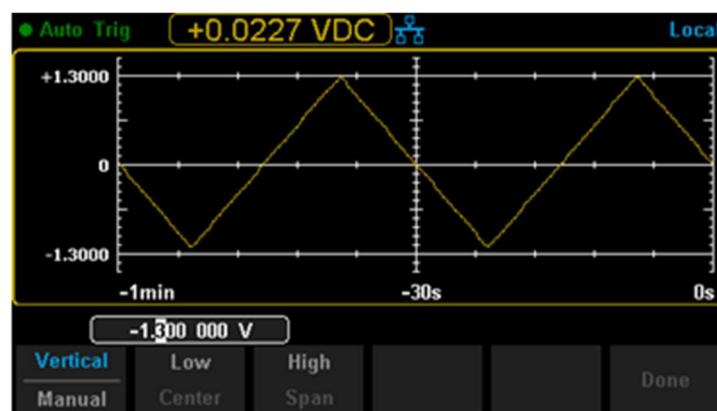


図 50 手動垂直スケール

7.7.4 ヒストグラム

操作手順:

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

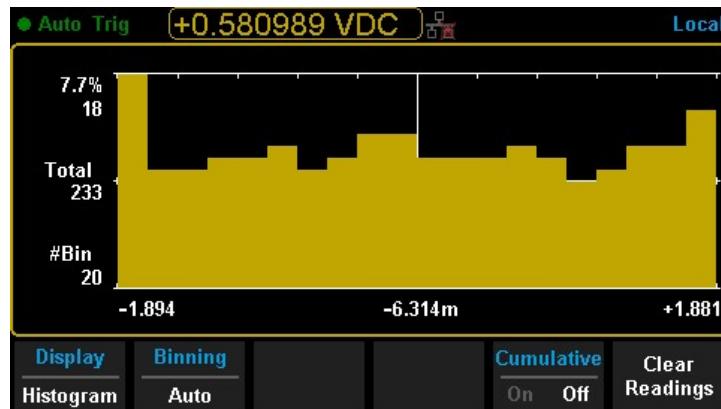


図 51 ヒストグラム表示モード

表 19 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
ビニング		ビニングを自動モードまたは手動モードに設定します。
бин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。

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。

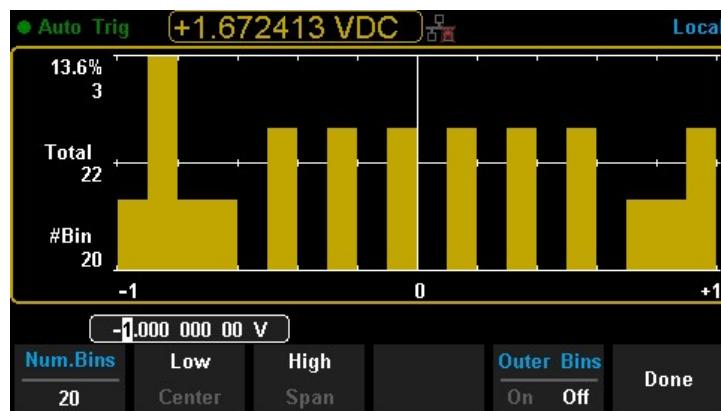


図 52 ビン設定インターフェース

表 20 ビン設定

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 から選択してください。
Low		水平スケールの最小値を設定します。
高		水平スケールの最大値を設定します。
中央		水平方向のスケールの中心値を設定します。
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。

7.7.5 測定保持機能

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스트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 キーと **Single** キーを押してホールド測定機能インターフェースを開くと、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 53 ホールド測定機能インターフェース

表 21 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。

7.8 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 **Run/Stop** または **Single** 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 **Run/Stop** を一度押すと、自動トリガーが開始され、連続した測定値が自動的に取得されます。このとき、画面の黒い領域に「● Auto Trigger」と表示されます。

再度 **Run/Stop** を押すとトリガーが停止します。

シングルトリガー

フロントパネルの **「シングル」** を押すと、シングルトリガーが 1 回起動し、有効な測定値を生成します。このとき、画面の黒い領域に「● シングルトリガー」と表示されます。

説明

リモートモードでは、画面のすぐ上の黒いフィールドに「● Imme Trig」と表示されます。**Shift** 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。

7.9 ヘルプシステム

SDM3065X は強力な内蔵ヘルプシステムを搭載しています。機器使用中にいつでもヘルプ情報を呼び出せます。また、内蔵ヘルプシステムを使用して、フロントパネルの各ボタンやメニュー/ソフトキーの個別ヘルプを取得できます。あるいはヘルプリストから一般的な操作に関するヘルプを取得することも可能です

Shift キーと **Acquire** キーを同時に押すと、以下の図に示すようにヘルプリストに入ります。

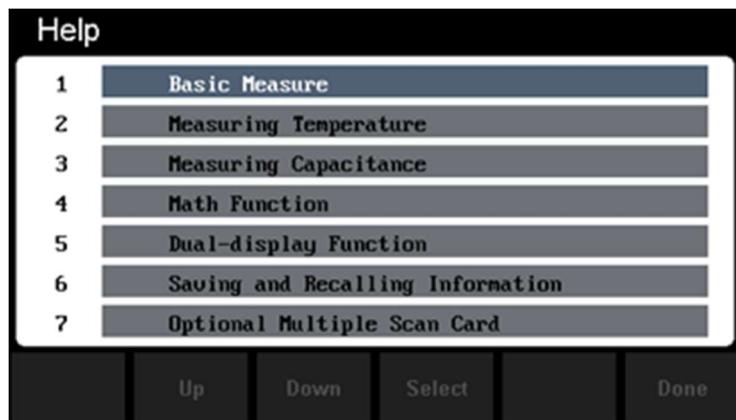


図 54 ヘルプメニュー

表 22 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取得します。

3. 容量の測定

温度を測定する方法を得る。

4. 数学関数。

測定中の数学関数の使用方法をご紹介します。

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する。

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および呼び出し方法をご紹介します。

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方法についてヘルプを取得します。

8. ソフトキーの規約とヒント。

ソフトキーの規則とヒントに関するヘルプを取得します。

9. 技術サポート。

技術サポートを受ける方法を確認する。



ヘルプメニューインターフェースでは、カーソルを移動し、上下方向キーで対応するメニューを選択し、「OK」を押してヘルプ情報を読むこともできます。ヘルプ情報の閲覧中、上下方向キーで情報の上下スクロールが可能です。

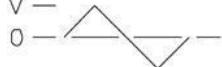
8 測定チュートリアル

8.1 真の実効値 AC 測定

マルチメータの交流測定は真実 RMS 応答を備えています。抵抗器で消費される電力は、測定された真実 RMS 電圧の二乗に比例し、波形形状に依存しません。実効帯域幅を超えるエネルギーが無視できる限り、本器は真実 RMS 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。以下の表を参照してください。

表 1 正弦波、三角波、方形波の真の実効値 AC 測定

波形	波高率 (C.F.)	AC RMS	AC+DC RMS
	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
	$\sqrt{\frac{T}{t}}$	$\frac{V}{C.F.} \times \sqrt{1 - \left(\frac{1}{C.F.}\right)^2}$	$\frac{V}{C.F.}$

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、交流結合真の実効値測定では除去されます。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 6.5 枠モードで行うべきである。

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

8.2 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なので、正弦波の精度仕様が全ての波形に適用される」という誤解がよく見られます。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(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:

$$\text{総誤差} = \text{正弦波誤差} + \text{クレストファクター誤差} + \text{帯域幅誤差}$$

誤差 (正弦波): 正弦波測定誤差

誤差 (波高率): 波高率による追加誤差

誤差 (帯域幅): 以下の式で推定される帯域幅誤差:

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

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 のパルス列入力における測定誤差の概算値を算出せよ。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。

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

8.3 負荷誤差 (交流電圧)

交流電圧機能において、SDM3065X 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のおおよその値を、異なる周波数で以下の表に示します。

表2 異なる周波数におけるおおよその入力抵抗値

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

低周波用:

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

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

9 一般的なトラブルシューティング

マルチメータ使用時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 領域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 8GB 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。

10 付属品標準付属品

標準構成	数量
A 仕向国規格に適合する電源コード	1
USB ケーブル	1
テスストリード（黒と赤）2本	1
クイックスタート	1
予備ヒューズ1個	1
CD-ROM	1



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 未満に保つことをお勧めします。
付属品はすべて、お近くの SIGLENT オフィスにお問い合わせください。

11 SIGLENT へのお問い合わせ

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.

住所: 中国深圳市宝安区流仙一路 2 巷 26 号 郵便番号: 518101

電話: +86-755-36615186

ファックス: +86-755-3591582

郵便番号: 518101

E-mail: sales@siglent.com

<https://www.siglent.com>



SIGLENTについて

SIGLENTは、電子試験・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、SIGLENTは製品ラインを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、その他の汎用試験機器にまで拡大しています。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一路2巷26

号 郵便番号: 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: Staetzlinger 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

ウェブサイト: www.siglenteu.com

Follow us on
Facebook: SiglentTech

