



**XDM1000 シリーズ
デジタル・マルチメーター
ユーザー・マニュアル**

- XDM1041-U
- XDM1041-R
- XDM1241

May. 2022 edition V1.1.2

© LILLIPUT 社が著作権を保有します。

LILLIPUT の製品は、すでに取得した特許や特許出願中の発明を含め、特許権の保護下にあります。このマニュアルの情報は、公開されているすべての資料に置き換わるものです。

このマニュアルの情報は作成時のものですが、LILLIPUT は引き続き製品を改善し、予告なしにいつでも仕様を変更する権利を保有します。

owon® は LILLIPUT 社の登録商標です。

Fujian LILLIPUT Optoelectronics Technology Co., Ltd.

No. 19, Heming Road

Lantian Industrial Zone, Zhangzhou 363005 P.R. China

Tel: +86-596-2130430

Fax: +86-596-2109272

Web: www.owon.com

E-mail: info@owon.com.cn

保証

当社の最初の購入者が製品を購入した日から3年間、製品に材料および製造上の不具合がないことを保証します。プローブ、アダプタなどの付属品の保証期間は12ヶ月です。この保証は最初の購入者にのみ適用され、第三者に譲渡することはできません。

保証期間中に製品に上記の不具合が見つかった場合は、無料で修理するか、不具合製品と引き換えに交換品を提供します。当社が保証サービスに使用する部品、モジュール、交換品は新品または新品同様に再調整されている場合があります。交換した不具合のある部品、モジュール、製品はすべて当社の所有物となります。

この保証サービスを受けるには、保証期間が満了する前に、お客様は上記不具合を当社に通知する必要があります。不具合品の梱包と指定されたサービスセンターへの発送はお客様の責任となります。お客様が購入した際の領収書等のコピーも必要です。

この保証は、不適切な使用やメンテナンスによって引き起こされた欠陥、故障、損傷等の不具合には適用されないものとします。また下記 a) b) c) d) について、当社はこの保証に基づいてサービスを提供する義務を負わないものとします。

- a) 当社の代表者以外の担当者が製品の設置、修理、サービス等を試みた結果として生じた損傷や故障などの不具合。
- b) 互換性のない機器への不適切な使用や接続等に起因する損傷や故障などの不具合。
- c) 当社の供給品以外の使用等によって生じた損傷や故障または誤動作などの不具合。
- d) 当社製品を使用することで生じた、当社製品以外への不具合や損害。

保証サービスについては、当社の代理店や販売店にお問い合わせください。

本文書または保証書に記載されているアフターサービスを除き、本文書に記載されているすべての情報に関して、市場性や特定用途への適合性などの黙示的保証に限らず、一切の明示的あるいは黙示的保証はしません。当社は、間接的な、または結果として生じるいかなる損害についても責任を負いません。

目次

1.安全について	1
安全用語とシンボル	1
一般的な安全要求	2
最大入力	3
メイン入力端子最大入力	3
電流入力端子最大入力	3
測定カテゴリ	3
2.クイック・スタート	4
一般的な検査	4
寸法	4
フロント・パネル	5
リア・パネル	7
ユーザー・インターフェース	8
電源オン	9
測定対象との接続	9
3.機能と操作	12
レンジの設定	12
測定速度	13
基本的な測定機能	13
DC 電圧測定	13
AC 電圧測定.....	14
DC 電流測定	15
AC 電流測定.....	16
抵抗測定	17
導通テスト	18
ダイオード・テスト.....	19
キャパシタンス測定.....	20
周波数/周期測定	21
温度測定	22
デュアル表示	24
データ・ホールド	25
演算	25
Max/Min	25
dB/dBm	25
相対測定	26

データ・レコード機能	27
マニュアル・レコード.....	27
オート・レコード.....	28
ユーティリティ・メニュー	29
言語.....	29
バックライト	29
オート・パワー・オフ (DC 電源モデルのみ)	29
通信インターフェースの設定	29
時計	29
デフォルト	30
4.測定チュートリアル	31
負荷エラー (DC 電圧)	31
真の実効値 AC 測定	32
5.トラブルシューティング	33
6.技術仕様	34
7.Appendix	36
Appendix A: 同梱品	36
Appendix B: 一般的な保守と清掃	36
Appendix C: 電源ヒューズの交換 (AC 電源モデルのみ)	37
Appendix D: バッテリー充電 (DC 電源モデルのみ)	38

1.安全について

安全用語とシンボル

安全用語

この文書での用語 下記の用語が本文書で使用されています。

 **警告**： 怪我や命を失う可能性のある状態を示します。

 **注意**： 本機あるいはほかの資産に損害をおよぼす可能性のある状態を示します。

製品での用語 下記の用語が本製品で使用されています。

Danger: 危険。直ちに怪我や危険が発生するかもしれないことを示します。

Warning: 警告。怪我や危険が発生するかもしれないことを示します。

Caution: 注意。本機器やほかの資産に損害をおよぼす可能性を示しています。

安全シンボル

製品でのシンボル 下記のシンボルが製品で使用されています。

	直流 (DC)		危険電圧
	交流 (AC)		マニュアル参照
	直流と交流		CE 指令マーク
	グラウンド		シャーシ・グラウンド
CAT I (1000V)	IEC 測定カテゴリ I ; 最大測定電圧 1000 Vpk		
CAT II (600V)	IEC 測定カテゴリ II ; 最大測定電圧 600 VAC		
	WEEE 指令 (2012/19/EC) マーク		

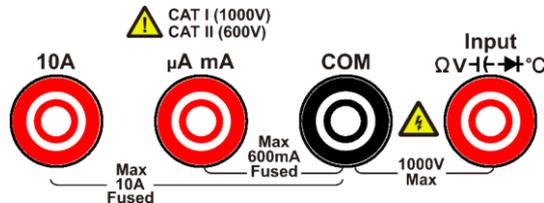
一般的な安全要求

使用前に、以下の安全上の注意を読み、怪我や、本製品またはその他の接続製品が損傷しないようにしてください。偶発的な危険を回避するために、この製品が指定された範囲内でのみ使用されるようにしてください。

- **適切な電源コードを使用してください。**
製品に同梱されている安全規格に適合した電源コードを使用してください。
- **接地して使用してください。**
本機は電源コードの接地ラインを介して接地されます。感電を避けるために、本機を適切に接地する必要があります。必ず接地してから使用してください。
- **規定された測定カテゴリで使用してください。**
- **端子の定格を確認してください。**
感電や機器の損傷を防ぐために、製品に記されている定格や記号を確認してください。定格の詳細については、測定器を使用する前にユーザー・マニュアルを参照してください。
- **カバーを開けて使用しないでください。**
- **仕様で規定された適切なヒューズを使用してください。**
- **回路に触れないでください。**
電源がオンの時は露出した接合部や武人などに触れないでください。
- **故障があると思われるときは操作しないでください。**
資格のあるサービス担当者に検査を依頼してください。
- **通気の良い場所で使用してください。**
- **濡れた状態で動作させないでください。**
- **爆発性の雰囲気内で動作させないでください。**
- **測定器の表面を清潔かつ乾燥に維持してください。**
- **資格のある技術者だけが保守を実施できます。**

最大入力

マルチメーターの保護回路は、最大入力を超えていない場合、機器の損傷を防ぎ、感電の危険から保護します。機器の安全な操作を確保するために、フロント・パネルに表示されている最大入力を超えないようにしてください。最大入力は次のように定義されています。



メイン入力端子最大入力

ΩV-Hf-→°C 入力端子と **COM** 入力端子は電圧、抵抗、導通、周波数（周期）、キャパシタンス、ダイオード、温度の測定に使用します。ΩV-Hf-→°C 入力端子と **COM** 入力端子間の最大入力は 1000VDC または 750VAC です。

電流入力端子最大入力

- **10A** 入力端子と **COM** 入力端子間の最大入力は 10A（DC または AC）です。
- **μA mA** 入力端子と **COM** 入力端子間の最大入力は 600mA（DC または AC）です。

注：電流入力端子の電圧と **COM** 入力端子の電圧はほぼ同じ値になります。

測定カテゴリ

1000 V, CAT I

IEC 測定カテゴリ I（商用電源に直接接続されない回路）では最大測定電圧は 1000Vpk です

600 V, CAT II

IEC 測定カテゴリ II（商用電源に直接接続する機器の電源プラグから機器の電源回路まで）では、入力を最大 600VAC までの AC 主電源に接続できます。

本機は測定カテゴリ III（CAT III）、測定カテゴリ IV（CAT IV）環境での測定はサポートしていません。

2.クイック・スタート

一般的な検査

新しいマルチメーターを入手した後、次の手順に従って機器の一般的な点検を行います。

1. 輸送による損傷がないか確認してください。

梱包箱や緩衝材に損傷が見つかった場合には、機器本体やアクセサリが正常であることを確認できるまでは、梱包箱および緩衝材を捨てないでください。

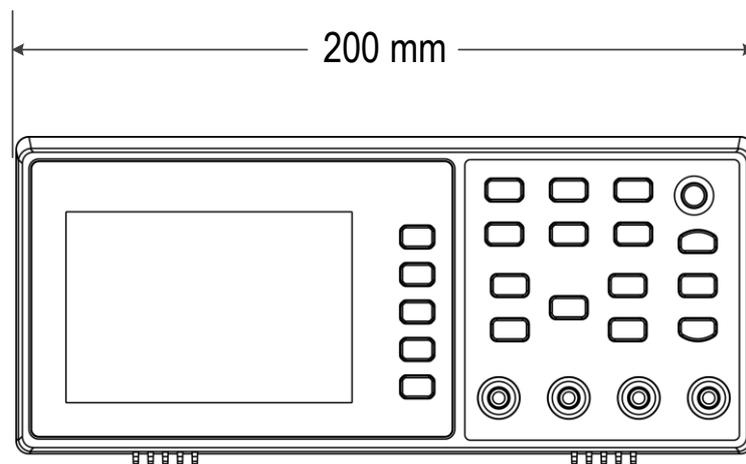
2. アクセサリを確認してください。

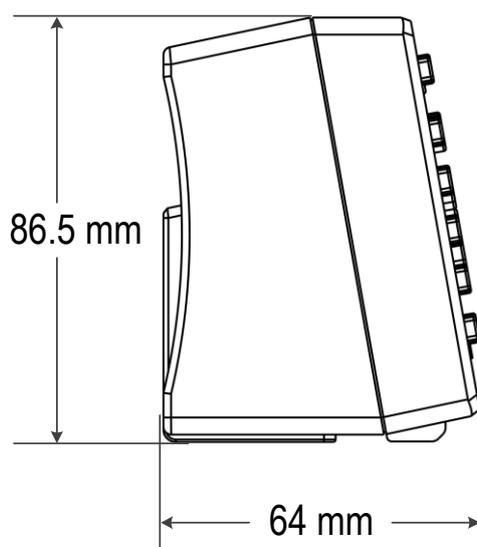
付属アクセサリについて本マニュアルの "Appendix A: 同梱品" に記載されています。記載を参照し、付属アクセサリの員数に不足がないかを確認してください。もし員数不足があった場合は販売店や OWON の現地法人にご連絡ください。

3. 機器本体を確認してください。

外観に損傷がある場合、正常に動作しない場合、性能試験で不合格の場合などは、販売店または OWON 現地法人までご連絡ください。輸送による損傷がある場合は、パッケージを保管してください。この事業を担当する当社の運送部門または販売店にその旨を伝え、修理または交換の手配を行います。

寸法





フロント・パネル

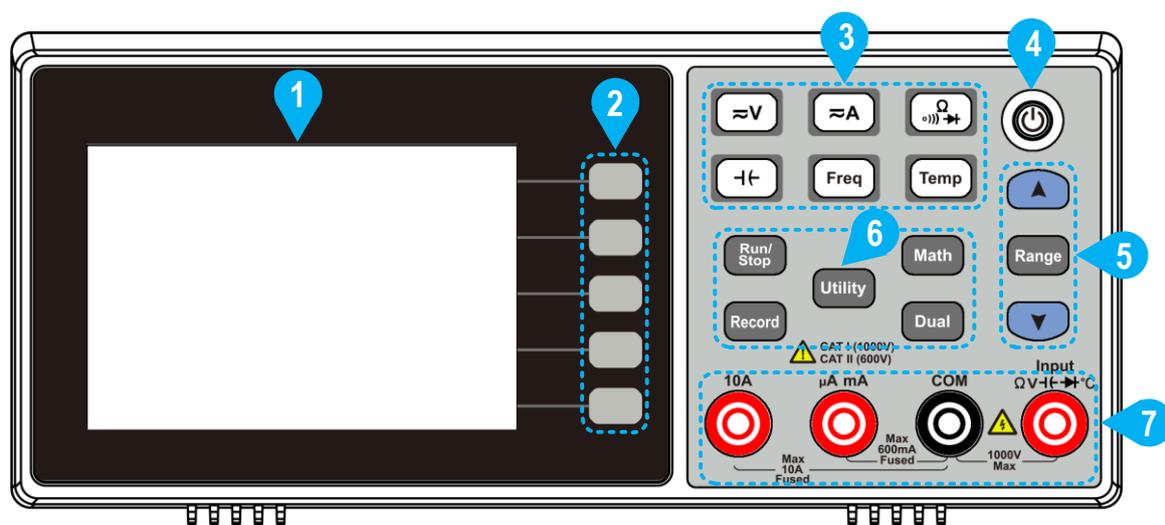


Figure 2-1 フロント・パネル

番号	名称	説明
1	LCD	ユーザー・インターフェース画面を表示します。
2	メニュー・キー	対応するメニューを起動します。

2.クイック・スタート

3	測定機能キー	 DC/AC 電圧測定  DC/AC 電流測定  抵抗、導通、ダイオード測定  キャパシタンス測定  周波数/周期測定  温度測定										
4	電源ボタン	マルチメーターの電源をオン/オフします。										
5	レンジ/方向キー	画面の右側に Range メニュー・キーが表示されているとき、  キーを押すと Auto レンジとマニュアル・レンジを切り替えることができます。  または  キーを押すとマニュアル・レンジになり、測定レンジを増減することができます。 パラメータを設定するときに、  キーを押すとカーソルが移動し、  または  キーを押すと、値が増減します。										
6	操作キー	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="336 1028 491 1068">Run/Stop</td> <td data-bbox="632 1028 1390 1117">測定をスタートまたはストップします。ストップしたときは測定結果の表示は保持されます。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 1151 448 1191">Record</td> <td data-bbox="632 1151 1126 1191">データ・レコード機能メニューを開きます。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 1225 432 1265">Utility</td> <td data-bbox="632 1225 1410 1314">言語、バックライト、時計、デフォルト、シリアル・ポートなどのシステム関連の設定メニューを開きます。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 1348 416 1388">Math</td> <td data-bbox="632 1348 1410 1438">測定結果演算 (Max/Min, dB/dBm) メニューを開きます。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 1471 408 1512">Dual</td> <td data-bbox="632 1471 1410 1603">Dual 表示をサポートしている測定機能のときに、このキーを押すと右メニューに表示可能な測定アイテムのリストが表示され、測定アイテムをオンにすると副表示エリアに値が表示されます。</td> </tr> </table>	Run/Stop	測定をスタートまたはストップします。ストップしたときは測定結果の表示は保持されます。	Record	データ・レコード機能メニューを開きます。	Utility	言語、バックライト、時計、デフォルト、シリアル・ポートなどのシステム関連の設定メニューを開きます。	Math	測定結果演算 (Max/Min, dB/dBm) メニューを開きます。	Dual	Dual 表示をサポートしている測定機能のときに、このキーを押すと右メニューに表示可能な測定アイテムのリストが表示され、測定アイテムをオンにすると副表示エリアに値が表示されます。
Run/Stop	測定をスタートまたはストップします。ストップしたときは測定結果の表示は保持されます。											
Record	データ・レコード機能メニューを開きます。											
Utility	言語、バックライト、時計、デフォルト、シリアル・ポートなどのシステム関連の設定メニューを開きます。											
Math	測定結果演算 (Max/Min, dB/dBm) メニューを開きます。											
Dual	Dual 表示をサポートしている測定機能のときに、このキーを押すと右メニューに表示可能な測定アイテムのリストが表示され、測定アイテムをオンにすると副表示エリアに値が表示されます。											
7	入力端子	電流、電圧、抵抗、導通、周波数（周期）、キャパシタンス、ダイオード、温度などを測定するための信号入力端子です。										

リア・パネル

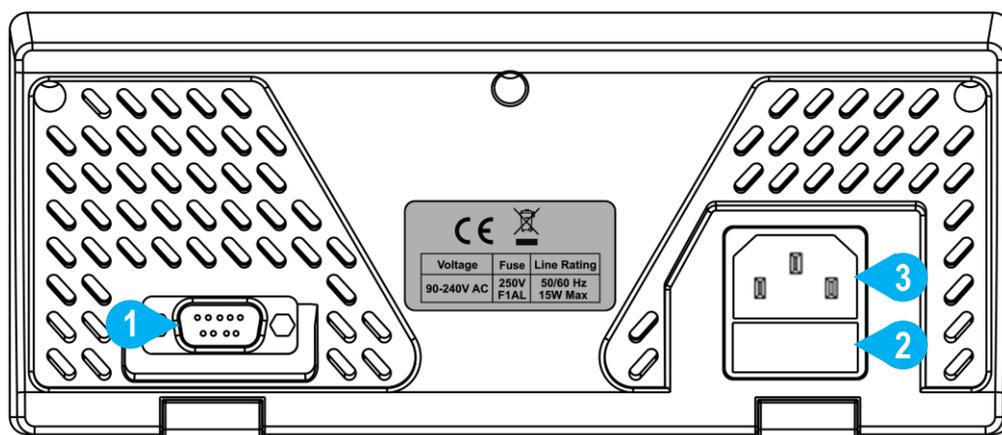


Figure 2-2 リア・パネル (XDM1041-R)

番号	名称	説明
1	通信インターフェース	Rモデル：シリアル・ポート Uモデル：USB デバイス・ポート
2	ヒューズ	“Appendix C: 電源ヒューズの交換（AC 電源モデルのみ）” 参照
3	AC インレット	AC インレットです。

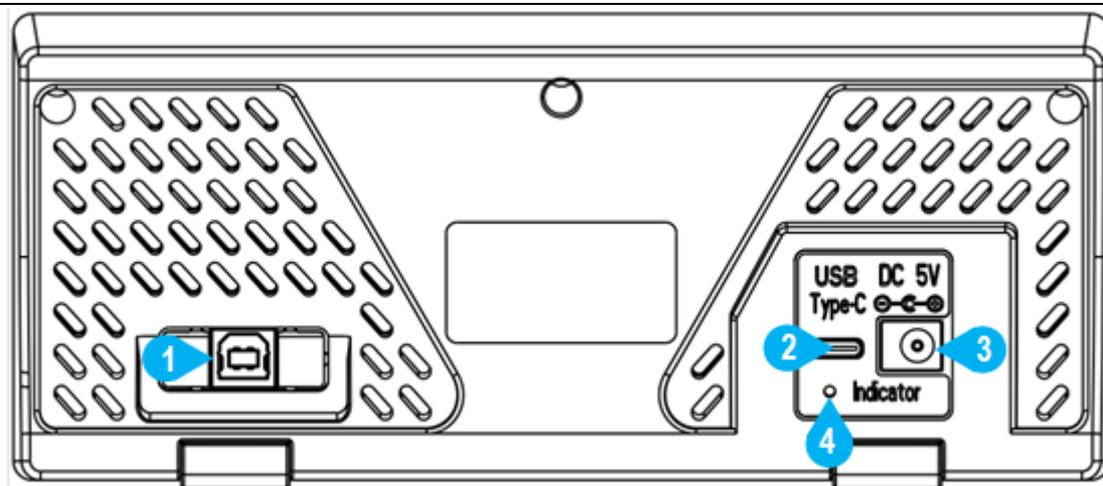
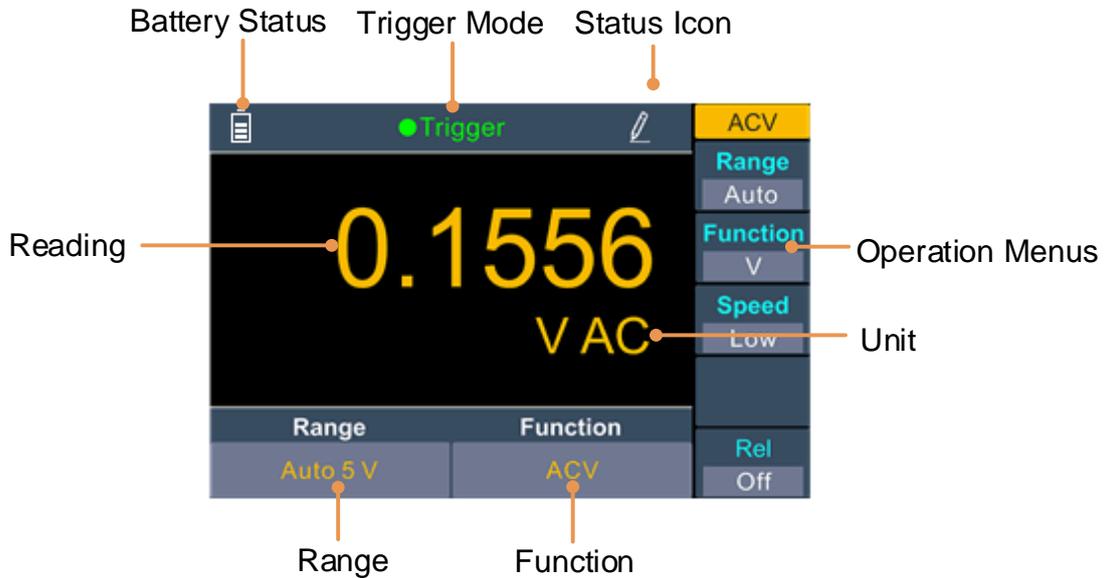


Figure 2-3 リア・パネル (XDM1241)

1	通信インターフェース	USB デバイス・ポート
2	USB Type-C ポート	DC5V 電源入力用（通信用ではありません）
3	DC 電源入力	DC5V 電源入力コネクタ

- 4 インジケーター
- 緑：フル充電
 - 赤：充電中
 - 点滅：充電エラー

ユーザー・インターフェース



Trigger Mode

表示	説明
Trigger	オート・トリガ

Status Icon

アイコン	説明
	オート・レコード実施中
	マニュアル・レコード

Figure 2-4 ユーザー・インターフェース (シングル表示、XDM1241)

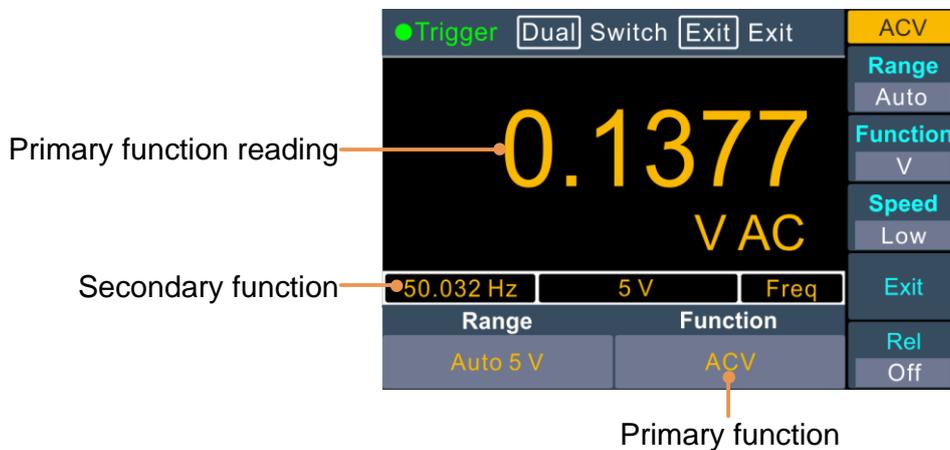


Figure 2-5 ユーザー・インターフェース (デュアル表示、XDM1041)

電源オン

- (1) AC 電源モデル (XDM1041) : 付属の電源コードで AC 電源に接続します。
DC 電源モデル (XDM1241) : 付属の USB-DC ケーブルを機器に接続し、USB 電源アダプタ (5V 出力、2A 以上) から電源を供給します。USB Type-C ポートから電源を供給することもできます。



警告 :

感電を防ぐため、機器を適切に接地してください。

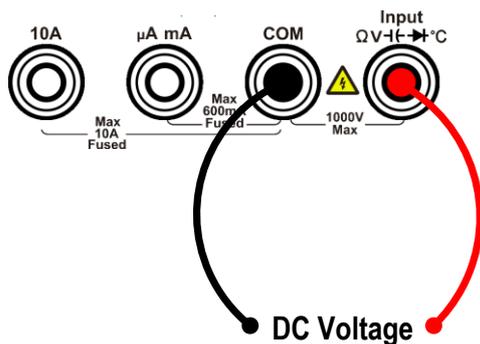
USB 電源アダプタを使用するときは、測定に影響がないように、接地されているアダプタを使用してください。

- (2) フロント・パネルの**電源ボタン**を押すと起動します。

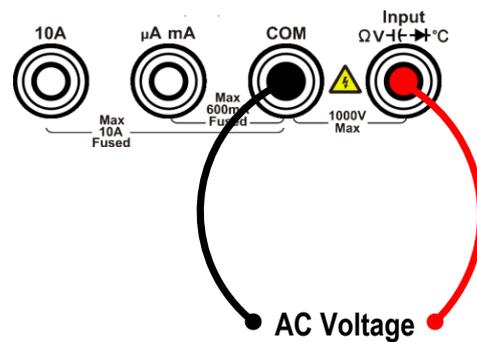
測定対象との接続

測定機能を選択した後、被試験機器 (DUT) とマルチメーターを下記のように接続します。機器の損傷を避けるため、測定中に測定機能を切り替えしないでください。DUT やマルチメーターが損傷する場合があります。

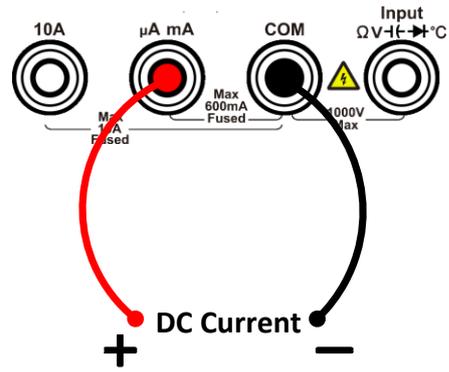
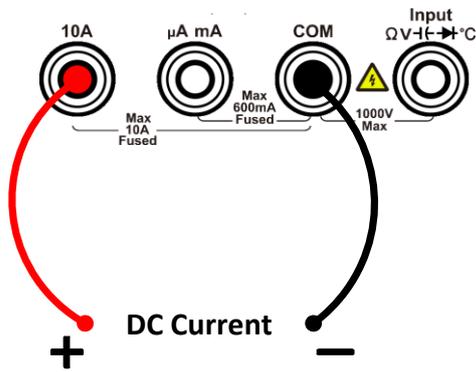
DC電圧測定



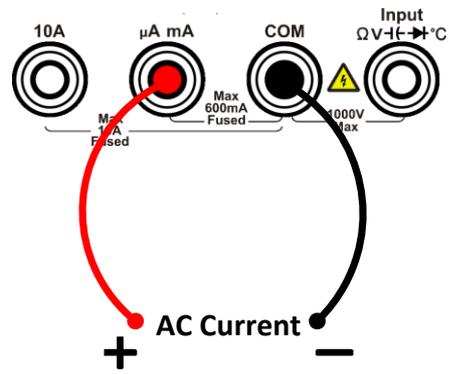
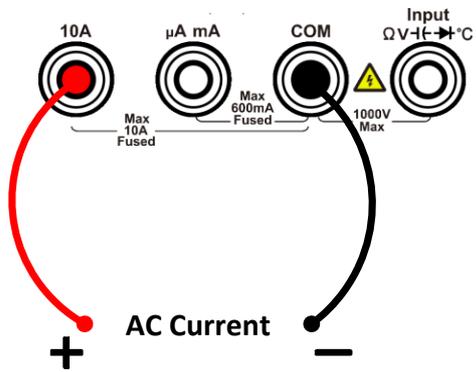
AC電圧測定



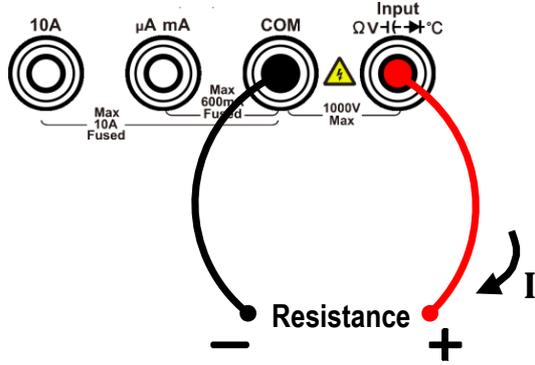
DC電流測定



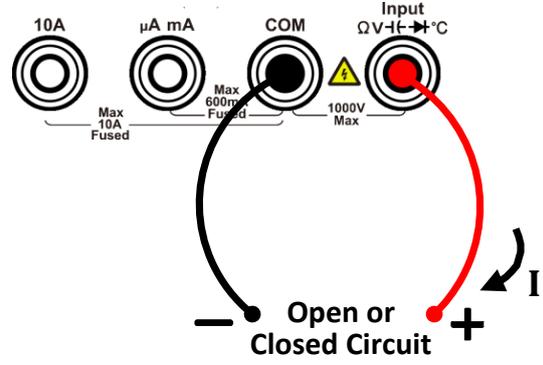
AC電流測定



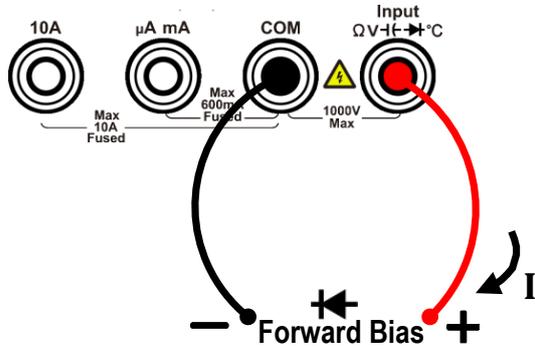
抵抗測定



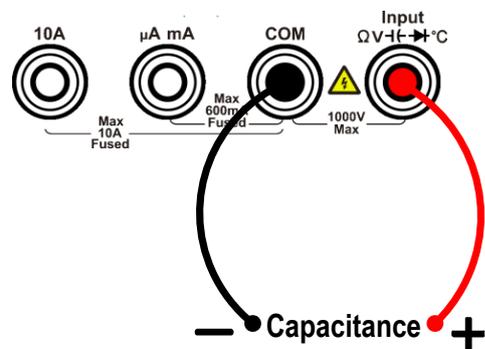
導通テスト



ダイオード・テスト

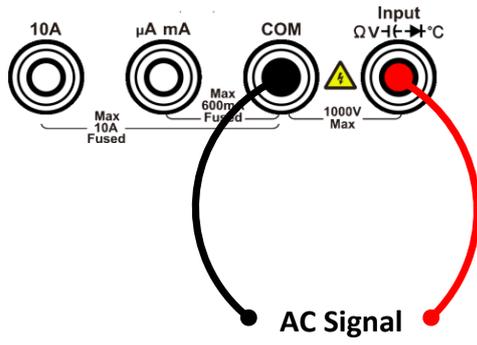


キャパシタンス測定

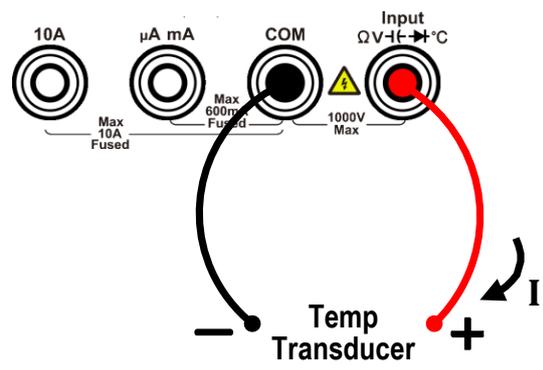


2.クイック・スタート

周波数/周期測定



温度測定



3. 機能と操作

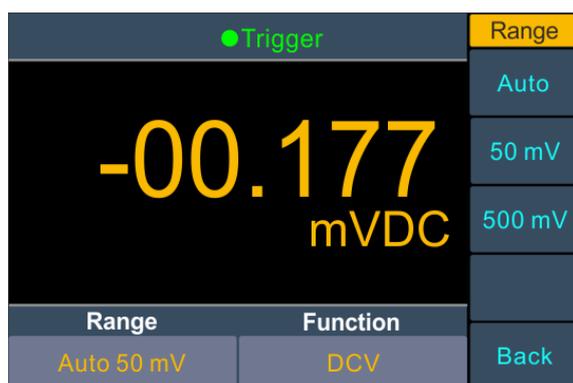
レンジの設定

本マルチメーターはオート/マニュアル・レンジをサポートします。オート・レンジでは入力信号に応じて適切なレンジを自動的に選択します。マニュアル・レンジでは、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選択します。オート・レンジは未知の信号を測定するときに便利です。マニュアル・レンジは既知の信号をより高精度に測定するときに有用です。

方法 1: フロント・パネル・キーを使用してレンジ設定

右メニューに Range メニュー・キーが表示されているときに **Range** キーを押すとオートとマニュアルを切り替えることができます。▲ または ▼ キーを押すとマニュアル・レンジになり、測定レンジを増減することができます。

方法 2: メニュー・キーを使用してレンジ設定



オート・レンジを選択：測定メニューで Range メニュー・キーを押して Auto を選択します。

マニュアル・レンジを選択：測定メニューで Range メニュー・キーを押して希望のレンジのメニュー・キーを選択します。

注:

- 入力信号が現在のレンジを超えると "overload" と表示されます。
- デフォルトでは、起動やリセットの後はオート・レンジになります。
- 信号のレベルが未知の場合はオート・レンジをお勧めします。

測定速度

DCV、ACV、DCI、ACI、抵抗測定の際に測定速度を3タイプから選択できます。
 "Low" は 毎秒 4 回、"Mid" は 毎秒 16 回、"High" は 毎秒 65 回です。
 測定速度が遅いほど測定確度が良くなります。

基本的な測定機能

DC 電圧測定

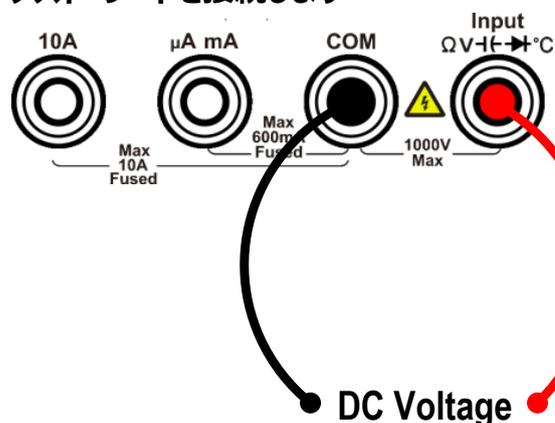
操作ステップ:

1. DCV 測定をイネーブルにします

フロント・パネルの $\approx V$ を押して DCV 測定にします。



2. テスト・リードを接続します



3. ファンクションを設定します

Function メニュー・キーを押して V または mV にします。

4. レンジを設定します

Range メニュー・キーを押してレンジを設定します。オート・レンジにすると入力信号に応じて自動的にレンジを選択します。

注:

- すべてのレンジで 1000V 入力保護が有効です。
- 1000V レンジを除くレンジでは 10% オーバー・レンジまで許容されます。
- 1000V レンジで 1050V を超えると "overload" が表示されます。

5. 測定速度を設定します

Speed メニュー・キーを押して Low、Mid、High を切り替えます。“測定速度” を参照してください。

6. 相対値を設定します

Rel メニュー・キーを押して、相対測定をオンまたはオフにします。相対測定では、マルチメーターは実際の測定結果からあらかじめ指定された値を減算した値を結果として表示します。“相対測定” を参照してください。

DC 電流測定

操作ステップ:

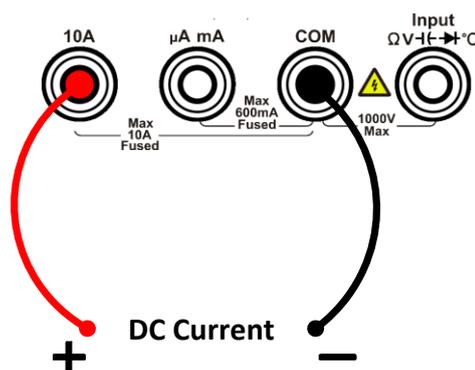
1. DCI 測定をイネーブルにします

フロント・パネルの $\approx A$ を押して DCI 測定にします。

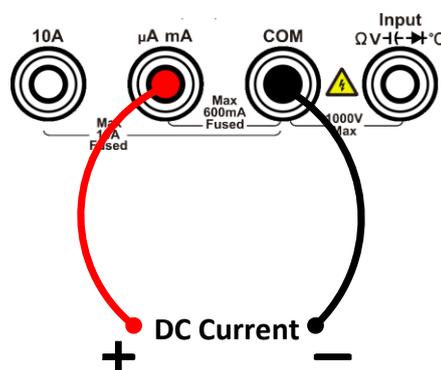
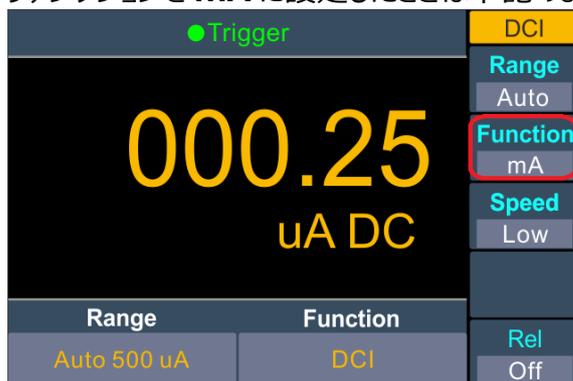
2. ファンクションを設定します

Function メニュー・キーを押して A または mA にします。

3. ファンクションを A に設定したときは下記のようにテスト・リードを接続します。



ファンクションを mA に設定したときは下記のようにテスト・リードを接続します。



4. レンジを設定します

Range メニュー・キーを押してレンジを設定します。オート・レンジにすると入力信号に応じて自動的にレンジを選択します。

注:

- 本マルチメーターは 2 種のヒューズを搭載しています。10A ヒューズが 10A 入力回路に組み込まれ、600mA ヒューズが uAmA 入力回路に組み込まれて過電流から保護しています。
- 10A レンジを除くレンジでは 10%オーバー・レンジまで許容されます。
- 10A レンジで 10.5A を超えると "overload" が表示されます。

5. 測定速度を設定します

Speed メニュー・キーを押して Low、Mid、High を切り替えます。“測定速度” を参照してください。

6. 相対値を設定します

Rel メニュー・キーを押して、相対測定をオンまたはオフにします。相対測定では、マルチメーターは実際の測定結果からあらかじめ指定された値を減算した値を結果として表示します。“相対測定” を参照してください。

AC 電流測定

操作ステップ:

1. ACI 測定をイネーブルにします

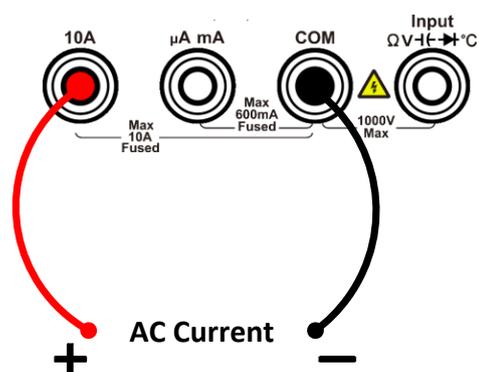
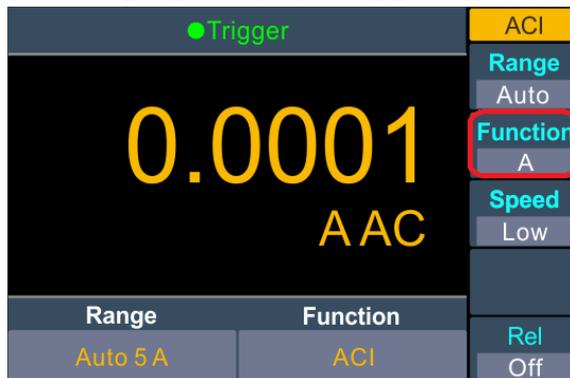
フロント・パネルの $\approx A$ を押して ACI 測定にします。



2. ファンクションを設定します

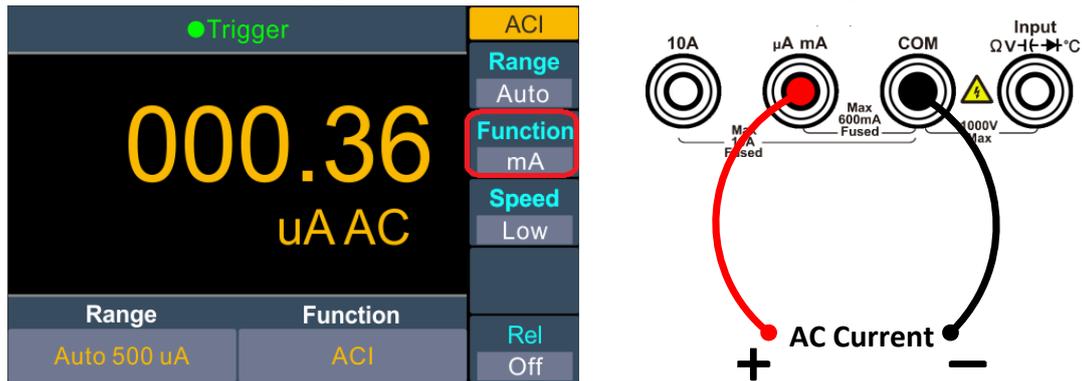
Function メニュー・キーを押して A または mA にします。

3. ファンクションを A に設定したときは下記のようにテスト・リードを接続します。



3.機能と操作

ファンクションを **mA** に設定したときは下記のようにテスト・リードを接続します。



4. レンジを設定します

Range メニュー・キーを押してレンジを設定します。オート・レンジにすると入力信号に応じて自動的にレンジを選択します。

注:

- 本マルチメーターは 2 種のヒューズを搭載しています。10A ヒューズが 10A 入力回路に組み込まれ、600mA ヒューズが uAmA 入力回路に組み込まれて過電流から保護しています。
- 10A レンジを除くレンジでは 10%オーバー・レンジまで許容されます。
- 10A レンジで 10.5A を超えると "overload" が表示されます。

5. 測定速度を設定します

Speed メニュー・キーを押して Low、Mid、High を切り替えます。“測定速度” を参照してください。

6. 相対値を設定します

Rel メニュー・キーを押して、相対測定をオンまたはオフにします。相対測定では、マルチメーターは実際の測定結果からあらかじめ指定された値を減算した値を結果として表示します。“相対測定” を参照してください。

抵抗測定

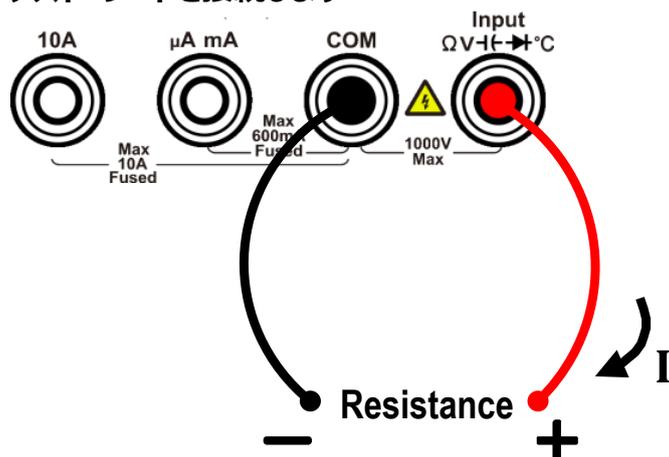
操作ステップ:

1. 抵抗測定をイネーブルにします

フロント・パネルの  を押して抵抗測定 (RES) にします。



2. テスト・リードを接続します



3. レンジを設定します

Range メニュー・キーを押してレンジを設定します。オート・レンジにすると入力信号に応じて自動的にレンジを選択します。

注:

- すべてのレンジで 1000V 入力保護が有効です。
- 50M Ω レンジを除くレンジでは 10%オーバー・レンジまで許容されます。
- 50M Ω レンジで 55M Ω を超えると "overload" が表示されます。

4. 測定速度を設定します

Speed メニュー・キーを押して Low、Mid、High を切り替えます。“測定速度”を参照してください。

5. 相対値を設定します

Rel メニュー・キーを押して、相対測定をオンまたはオフにします。相対測定では、マルチメーターは実際の測定結果からあらかじめ指定された値を減算した値を結果として表示します。“相対測定”を参照してください。

ヒント:

- 低い抵抗値を測定する際は、テスト・リードの抵抗による影響をキャンセルするために相対測定をお勧めします。
- 正確に測定するために、抵抗の端子は手や机などの電流が流れる可能性のある個所に触れないようにして測定してください。

導通テスト

操作ステップ:

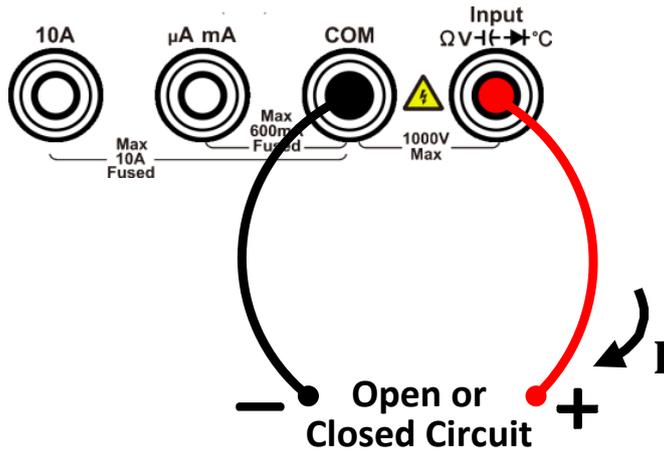
1. 導通テストをイネーブルにします

フロント・パネルの  を押して導通テスト (Cont) にします。

3.機能と操作



2. テスト・リードを接続します



3. ビープ音を設定します

Beeper メニュー・キーを押してビープ音をオンまたはオフにします。オンにすると短絡抵抗値以下で連続的にビープ音を鳴らします。

4. 短絡抵抗値を設定します

Threshold メニュー・キーを押して短絡抵抗値を設定します。

フロント・パネルの **Range** を押してカーソルを移動し、**▲** または **▼** を押して値を変更します。設定範囲は $1\Omega \sim 1000\Omega$ です。デフォルト値は 50Ω です。

5. 導通測定は下記のようにふるまいます

測定された抵抗値	表示とビープ音
\leq 短絡抵抗値	抵抗値を表示し、ビープ音がオンのときはビープ音が鳴ります。
短絡抵抗値 $\sim 1000\Omega$	抵抗値を表示します。
$> 1000\Omega$	"Open" を表示します。

ダイオード・テスト

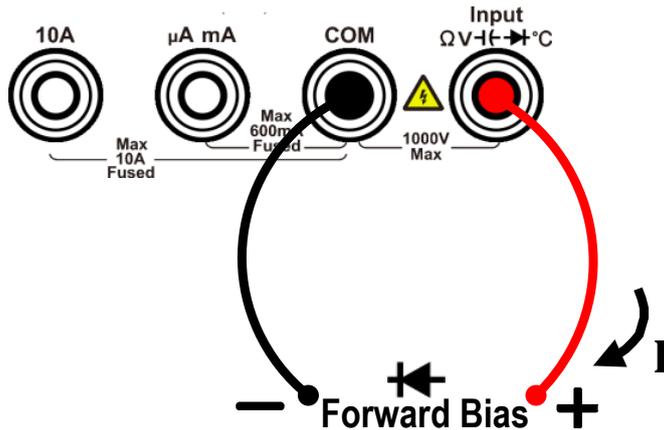
操作ステップ:

1. ダイオード・テストをイネーブルにします

フロント・パネルの  を押してダイオード・テスト (Diode) にします。



2. テスト・リードを接続します



3. ビープ音を設定します

Beeper メニュー・キーを押してビープ音をオンまたはオフにします。オンにするとダイオードが順方向に接続されたときにビープ音を鳴らします。

4. ダイオード・テストは下記のようにふるまいます

測定された電圧値	表示とビープ音
$\leq 0.7 \text{ V}$	電圧値を表示し、ビープ音がオンのときはビープ音が鳴ります。
$0.7\text{V} \sim 3\text{V}$	電圧値を表示します。
$> 3 \text{ V}$	"Open" を表示します。

キャパシタンス測定

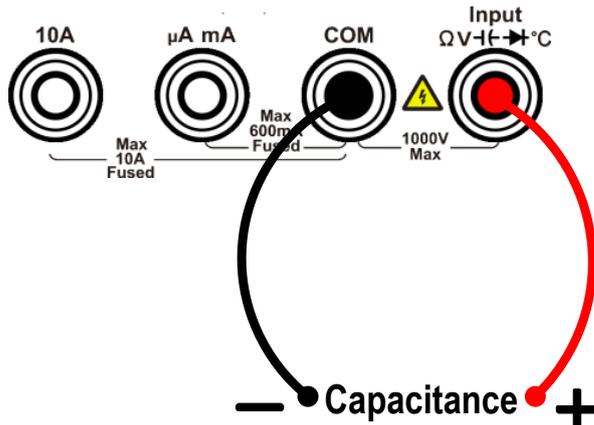
操作ステップ:

1. キャパシタンス測定をイネーブルにする

フロント・パネルの  を押してキャパシタンス測定 (CAP) にします。



2. テスト・リードを接続します



注: 測定する前に、必ずキャパシタ（コンデンサ）を放電させてください。

3. レンジを設定します

Range メニュー・キーを押してレンジを設定します。オート・レンジにすると入力信号に応じて自動的にレンジを選択します。

注:

- すべてのレンジで 1000V 入力保護が有効です。
- 50000 μ F レンジを除くレンジでは 10%オーバー・レンジまで許容されます。
- 50000 μ F レンジで 50500 μ F を超えると "overload" が表示されます。

4. 相対値を設定します

Rel メニュー・キーを押して、相対測定をオンまたはオフにします。相対測定では、マルチメータは実際の測定結果からあらかじめ指定された値を減算した値を結果として表示します。“相対測定”を参照してください。

周波数/周期測定

AC 電圧や AC 電流を測定しているとき、周波数や周期も測定するデュアル表示機能を使用することができます。“デュアル表示”を参照ください。あるいはフロント・パネルの **Freq** を押すと直接周波数/周期測定になります。

操作ステップ:

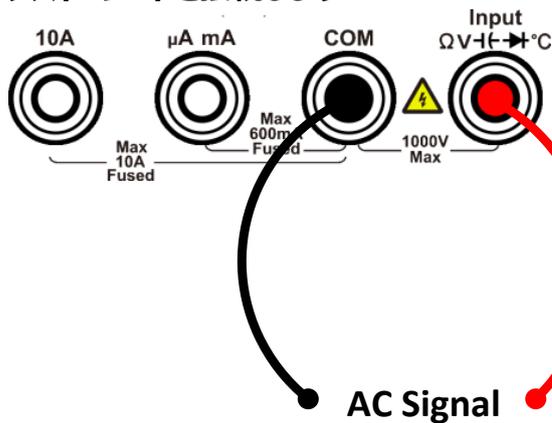
1. 周波数/周期測定をイネーブルにします

フロント・パネルの **Freq** を押し、Mode メニュー・キーを押して周波数測定 (Freq) と周期測定 (Period) を切り替えます。

3.機能と操作



2. テスト・リードを接続します



3. 注意

- 周波数範囲: 20 Hz to 60 MHz.
- すべてのレンジで 750V 入力保護が有効です。

4. 相対値を設定します

Rel メニュー・キーを押して、相対測定をオンまたはオフにします。相対測定では、マルチメーターは実際の測定結果からあらかじめ指定された値を減算した値を結果として表示します。“相対測定”を参照してください。

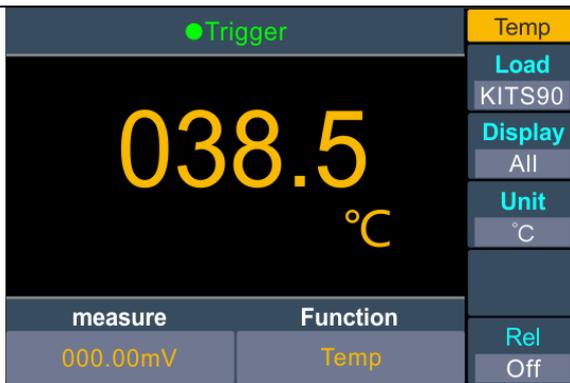
温度測定

温度測定は温度センサーが必要です。ITS-90 の K タイプ熱電対と Pt100 測温抵抗体 (RTD) をサポートしています。

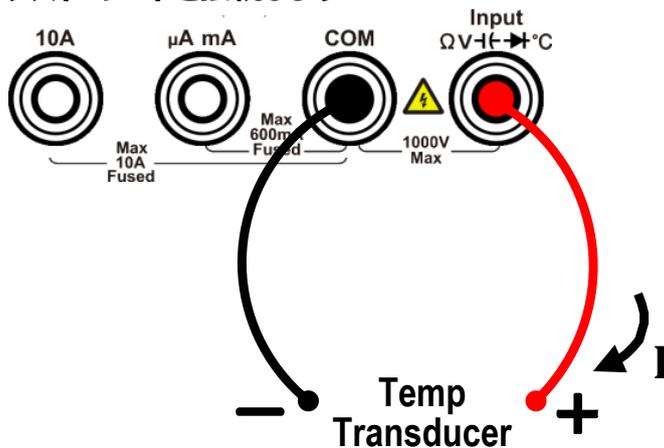
操作ステップ:

1. 温度測定をイネーブルにします

フロント・パネルの **Temp** を押して温度測定 (Temp) にします。



2. テスト・リードを接続します



3. センサーを選択します

Load メニュー・キーを押し、KITS90 または Pt100 を選択します。

4. 表示の設定をします

Display メニュー・キーを押して、測定結果の表示モードを設定します。

Temp: 温度のみ表示します。

measure: 測定値（電圧値または抵抗値）のみ表示します。

All: 温度をメインに表示し、測定値も表示します。

5. 温度の単位を設定します

Unit メニュー・キーを押して温度の単位を、°C（摂氏）、°F（華氏）、K（ケルビン）から選択します。

下記のように関係があります。

$$^{\circ}\text{F} = (9/5) \times ^{\circ}\text{C} + 32$$

$$\text{K} \approx ^{\circ}\text{C} + 273.15$$

6. 相対値を設定します

Rel メニュー・キーを押して、相対測定をオンまたはオフにします。相対測定では、マルチメーターは実際の測定結果からあらかじめ指定された値を減算した値を結果として表示します。“相対測定”を参照してください。

デュアル表示

デュアル表示にすると、2種の測定結果を同時に表示することができます。

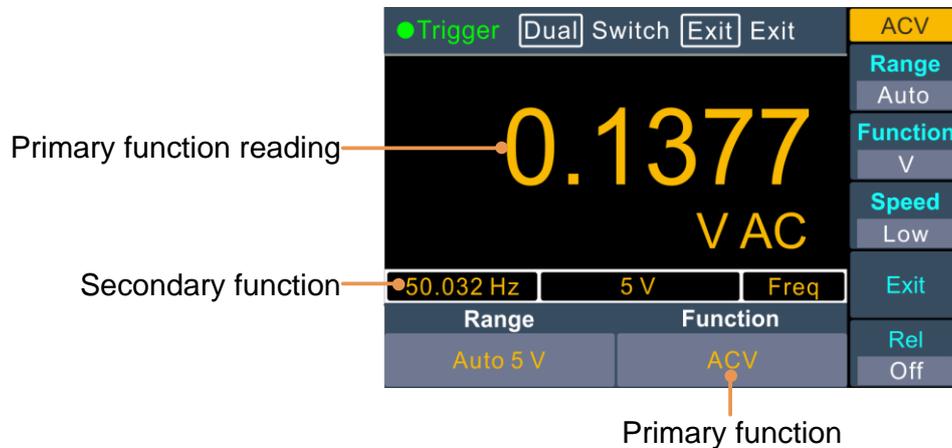


Figure 3-1 デュアル表示

操作ステップ:

1. AC電圧測定、またはAC電流測定にします。
2. フロント・パネルの **Dual** を押し、**Freq** メニュー・キーを押すとデュアル表示になります。
3. デュアル表示のとき、**Dual** を押しとメイン測定機能とサブ測定機能を切り替えます。
4. **Exit** メニュー・キーを押すとデュアル表示をオフにします。

デュアル表示可能なメイン測定機能とサブ測定機能は下記になります。グレー表示されている組み合わせのみ有効な組み合わせです。

		メイン測定機能							
		DCV	DCI	ACV	ACI	Freq	Period	RES	CAP
サブ測定機能	DCV								
	DCI								
	ACV								
	ACI								
	Freq								
	Period								
	RES								
	CAP								

注意:

- マルチメーターはメイン測定とサブ測定を交互に行い、測定値はそれぞれ更新されます。
- メイン表示で演算の Max/Min、dB/dBm、または相対値がオンになっている場合、デュアル表示がオンになると演算は自動的にオフになります。デュアル表示がオンのときに、最大/最小、dB/dBm、または相対値をオンにすると、デュアル表示は自動的にオフになります。
- デュアル表示のとき、マニュアル・レコード機能はメイン測定値とサブ測定値の両方を保存できますが、オート・レコード機能はメイン測定値のみを保存できます。

データ・ホールド

データ・ホールドすると現在の測定値を画面に保持します。

- (1) フロント・パネルの **Run/Stop** を押すと、測定を停止して現在の測定値が画面に保持されます。
- (2) 再度 **Run/Stop** を押すと、連続した測定を再開します。

演算

本マルチメーターは、Max/Min、dB/dBm、相対測定の演算機能を提供し、それらのうちの1つの動作のみ有効にできます。

Max/Min

Max/Min 操作は、測定期間中の読み取り値の最大、最小、平均を算出します。フロント・パネルの **Math** を押し、**MAX/MIN** メニュー・キーを押します。Display メニュー・キーを押して On を選択します。



注意

- Clear メニュー・キーを押すと、結果をリセットして統計を再開します。

dB/dBm

dB/dBm スケーリング機能は、ACV および DCV 測定にのみ適用されます。この演算機能を使用すると、基準値を基準にして測定値をスケーリングします。

フロント・パネルの **Math** を押し、**dB/dBm** メニュー・キーを押します。

Mode メニュー・キーを押して **On** を選択します。

Function メニュー・キーを押して **dB** または **dBm** を選択します。

● dBm 演算

dBm は 1mW を基準とした電力を表します。下記の式で算出します。

$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10} (\text{測定電圧}^2 / \text{基準抵抗} / 1\text{mW})$$

Rel R メニュー・キーを押して基準抵抗を、50 (デフォルト) , 75, 93, 110, 124, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, 8000 Ω から選択します。

● dB 演算

dB は dBm 値をプリセットされた dBm 値と比較した相対値を表します。マルチメーターは測定電圧の dBm 値を計算し、この値からプリセット dB を減算した値を結果として表示します。

$$\text{dB} = 10 \times \text{Log}_{10} (\text{電圧測定値}^2 / \text{基準抵抗} / 1\text{mW}) - \text{プリセット dBm}$$

Rel R メニュー・キーを押して基準抵抗を、50 (デフォルト) , 75, 93, 110, 124, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, 8000 Ω から選択します。

dB Rel メニュー・キーを押してプリセット dBm 値を設定します。設定範囲は -120dBm から +120dBm までです。デフォルトは 0 です。Range キーを押してカーソル移動し、▲ または ▼ キーを押して数値を増減します。

相対測定

相対測定をオンにすると、画面に表示される数値は、測定値とプリセット値の差となります。プリセット値は現在の測定機能に固有であり、この測定機能を離れて後で戻った場合でも保持されます。

$$\text{表示値} = \text{測定値} - \text{プリセット値}$$

測定機能のメニューで Rel メニュー・キーを押すと相対測定をオンまたはオフにできます。オンにしたときの測定値がプリセット値として保存されます。

データ・レコード機能

データ・レコード機能にはマニュアル・レコードとオート・レコードがあります。いずれかのレコード機能を使用してデータを記録できます。マニュアル・レコードとオート・レコードは、内部ストレージに記録されているデータ・テーブルを共有します。記録点数は最大 1000 点です。

マニュアル・レコード: **Record** パネル・キー > **Manual** メニュー・キー > **Save** メニュー・キーと押して、現在の表示値をデータ・テーブルに記録します。

オート・レコード: **Record** パネル・キー > **Auto** メニュー・キーと押して、記録点数、サンプル間隔を設定して **Start** を押すとオート・レコードを開始します。

マニュアル・レコード

1. **データ記録:** **Record** パネル・キーを押し、**Manual** メニュー・キーを押します。**Save** メニュー・キーを押すと現在の表示値がシリアル番号とともにデータ・テーブルに記録されます。

 アイコンがディスプレイの上部に表示されます。

注意: マニュアル・レコード中に測定機能を切り替えることができます。デュアル表示のときはメイン測定値のみ記録されます。

2. **レコード・データを表示:** **Record** パネル・キーを押し、**Manual** メニュー・キーを押すとデータ・テーブルが表示されます。 または  キーでページを送ることができます。

注意:

- 測定値がレンジを超えると "overload" と記録されます。
- 相対測定がオンになっているときでも、相対値ではなく測定値が記録されます。

● Trigger			Manual
NO	MODE	VALUE	Save Clear
1	DCV	-00.362mVDC	
2	DCV	-00.362mVDC	
3	DCV	-00.362mVDC	
4	DCV	-00.362mVDC	
5	DCV	-00.362mVDC	
6	DCV	-00.362mVDC	
7	DCV	-00.362mVDC	
8	DCV	-00.362mVDC	
9	DCV	-00.362mVDC	Back
Range		Function	
Auto 50 mV		DCV	

3. **レコード・データを消去:** **Clear** メニュー・キーを押してデータ・テーブルのデータを消去します。

オート・レコード

1. **パラメータの設定** : **Record** パネル・キーを押し **Auto** メニュー・キーを押します。
Point メニュー・キーを押して記録点数を設定します。範囲は 1~1000 です。
Interval メニュー・キーを押して記録間隔を設定します。範囲は 15ms~9999.999 s
 です。
Range キーを押してカーソル移動し、**▲** または **▼** キーを押して数値を増減します。

●Trigger			Auto
NO	MODE	VALUE	Point
1	DCV	-00.362mVDC	1000
2	DCV	-00.362mVDC	Interval
3	DCV	-00.362mVDC	0000.015
4	DCV	-00.362mVDC	Start
5	DCV	-00.362mVDC	
6	DCV	-00.362mVDC	
7	DCV	-00.362mVDC	
8	DCV	-00.362mVDC	
9	DCV	-00.362mVDC	
Range		Function	Back
Auto 50 mV		DCV	

2. **データ記録** : **Start** ニューキーを押してオート・レコードを開始します。**📄** アイコンがディスプレイの上部に表示されます。**End** を押す記録を停止します。データ・テーブルに記録されたデータが表示され、**▲** または **▼** キーでページを送ることができます。

注意 :

- 測定機能を切り替えてもオート・レコードは継続します。
- オート・レンジでは、レンジ切り替え時のリレー動作によりチャタリング・ノイズが発生する可能性があります。この期間は約数百ミリ秒続き、この期間中に取得されたデータは "invalid" (無効) として記録されません。
- デュアル表示のときはメイン測定値のみが記録されます。

ユーティリティ・メニュー

ユーティリティ・メニューでシステム関連や通信関連のパラメータを設定できます。

Utility パネル・キーを押すと本マルチメーターのモデル名、ファームウェアのバージョン、シリアル番号が表示されます。

言語

Utility を押し、**Language** メニュー・キーを押すと、言語を English または中文に切り替えることができます。

バックライト

Utility を押し、**Backlight** メニュー・キーを押すと、バックライトの明るさを調整できます。

オート・パワー・オフ (DC 電源モデルのみ)

Utility を押し、**APO** メニュー・キーを押すと、オート・パワー・オフ時間を設定できます。0.5h, 1.0h, 1.5h, 2.0h, off から設定可能です。off に設定すると自動的に電源がオフになることはありません。

通信インターフェースの設定

Utility パネル・キーを押して **Next** メニュー・キーを押し、**Serial** メニュー・キーを押すと通信インターフェース設定メニューに入ります。

Baud メニュー・キーを押して、2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 からボー・レートを選択します。デフォルトは 115200 です。

Parity メニュー・キーを押して、パリティを **None**, **Odd**, **Even** から選択します。

Stop Bits メニュー・キーを押して、ストップ・ビットを 1, 2 から選択します。

Data Bits は 8 で固定です。

時計

Utility パネル・キーを押して **Next** メニュー・キーを押し、**Clock** メニュー・キーを押すと時計設定メニューに入り、時刻と日付が表示されます。時刻は 24 時間表示 (00:00:00 ~ 23:59:59) です。

Set メニュー・キーを押して時刻と日付を編集します。**Range** キーを押してカーソル移動し、

▲ または **▼** キーを押して値を増減します。**OK** メニュー・キーを押すと編集した値が時計に設定されます。

デフォルト

Utility パネル・キーを押して **Next** メニュー・キーを押し、**Default** メニュー・キーを押すとデフォルト設定（工場出荷時設定）を復元します。測定機能のデフォルト設定は DCV です。

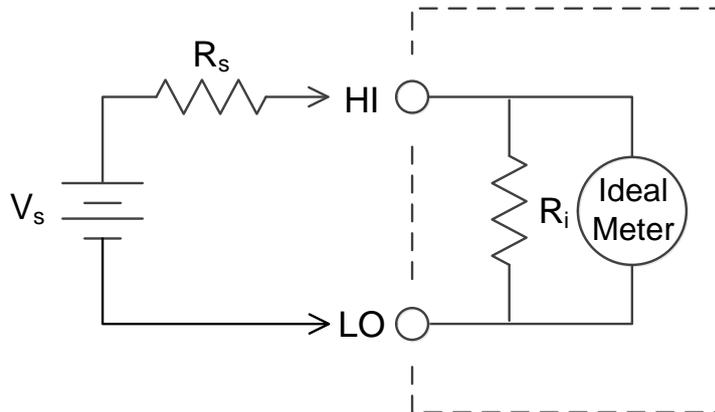
デフォルト設定

タイプ	アイテム	デフォルト設定値
Utility	Backlight	100%
Port	Baud	115200
	Parity	None
	Stop Bits	1
	Data Bits	8
Math	Max/Min	Off
	dB/dBm Off/On	Off
	Function	dB
	Rel R	50Ω
	dB Rel	0Ω
Record	Auto	Clear
	Manual	Clear
	Point	100
	Interval	1S
	Auto On/Off	Off
Others	Run/Stop	Run
	Rel	Off
	Beeper	Off
	Threshold	50Ω
	Freq Mode	Freq
	Unit	℃
	Dual	Off
	Display	All
	Load	KITS90
	Mode	DVC
	Range	Auto
	Speed	Low

4.測定チュートリアル

負荷エラー (DC 電圧)

DUT (測定対象デバイス) の抵抗 R_s とマルチメーターの入力抵抗 R_i と測定負荷エラー Error の関係は下式になります。 R_s の値が大きいほど Error は大きくなります。



V_s = DUT 電圧

R_s = DUT 抵抗

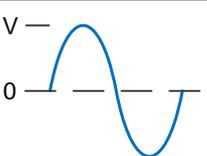
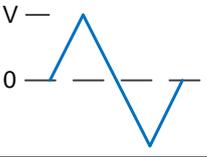
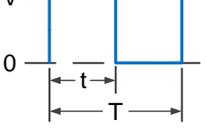
R_i = マルチメーター入力抵抗

$$\text{Error (\%)} = \frac{100 \times R_s}{R_s + R_i}$$

mVレンジでは 入力抵抗 $\geq 5\text{M}\Omega$ 、ほかのレンジでは 入力抵抗 $\geq 10\text{M}\Omega$ です。

真の実効値 AC 測定

本マルチメーターの AC 測定は真の実効値（True RMS）を測定します。抵抗で消費される電力は、信号の波形には関係なく、印加電圧の二乗に比例します。本マルチメーターは有効周波数帯域内の真の実効値電圧または電流を正確に測定します。有効周波数帯域は 20Hz～1kHz です。

波形	クレスト・ファクタ (C.F.)	AC RMS	AC+DC RMS
 <p>A sine wave with peak voltage V and zero average value.</p>	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
 <p>A triangular wave with peak voltage V and zero average value.</p>	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
 <p>A square wave with peak voltage V, pulse width t, and period T. The duty cycle is 50%.</p> <p>(50% duty cycle)</p>	1	$\frac{V}{\text{C.F.}}$	$\frac{V}{\text{C.F.}}$

本マルチメーターの AC 電圧および AC 電流測定機能は、AC 結合された真の実効値を測定するので、入力波形の AC 成分のみの RMS 値が測定されます（DC 成分は除去されます）。上の図に見られるように、サイン波、三角波、方形波の場合、これらの波形には DC オフセットが含まれていないため、AC 結合値と AC+DC 値は等しくなります。ただし、非対称波形（パルス列など）の場合は DC 成分が存在しますが、本マルチメーターは AC 結合の真の実効値測定なので DC 成分は除去されます。

AC 結合の真の実効値測定は、大きな DC オフセットが存在する中で小さな AC 信号を測定する場合、例えば DC 電源の出力電圧に重畳している AC リップルを測定する場合などで便利です。ただし、DC 成分も含んだ真の実効値を知りたい場合もあります。（AC+DC）の真の実効値は、AC 測定値の 2 乗値と DC 測定値の 2 乗値を加算し、加算した値の平方根を算出すると得られます。

5.トラブルシューティング

1. 電源をいれたが画面が表示されない

- 1) 電源が正しく接続されているか確認してください。
- 2) ヒューズが正常な状態か確認してください。（“Appendix C: 電源ヒューズの交換（AC 電源モデルのみ）” 参照）
- 3) 再起動してみてください
- 4) トラブルが解決しない場合は OWON にお問い合わせください。

2. 電流信号を入力したが測定値が変化しない

- 1) テスト・リードが電流端子に正しく接続されているか確認してください。
- 2) DCI または ACI 測定になっていることを確認してください。
- 3) DCI 測定で AC 電流を測定してしまっているかどうか確認してください。

ほかのトラブルが発生した場合は、設定をデフォルトに戻し、再起動してください。トラブルが解決しない場合は、 を押して得られる本マルチメーターの情報とともに OWON にお問い合わせください。

6. 技術仕様

測定機能	レンジ ^[1]	分解能 / 周波数範囲	精度: ± (読み値の% + LSB) ^[2]
DC 電圧	50.000 mV	0.001 mV	0.1% + 10
	500.00 mV	0.01 mV	0.05% + 5
	5.0000 V	0.0001 V	0.05% + 5
	50.000 V	0.001 V	0.05% + 5
	500.00 V	0.01 V	0.1% + 5
	1000.0 V ^[3]	0.1 V	0.1% + 10
True RMS AC 電圧 ^[4]	500 mV – 750 V	20 Hz – 45 Hz	1% + 30
		45 Hz – 65 Hz	0.5% + 30
		65 Hz – 1 kHz	0.7% + 30
DC 電流	500 uA	0.01 uA	0.15% + 20
	5000 uA	0.1 uA	0.15% + 10
	50 mA	0.001 mA	0.15% + 20
	500 mA	0.01 mA	0.15% + 10
	5 A	0.0001 A	0.5% + 10
	10 A ^[5]	0.001 A	0.5% + 10
True RMS AC 電流 ^[6]	500 uA – 500 mA	20 Hz – 1 kHz	0.5% + 20
	5 A – 10 A		1.5% + 20
抵抗 ^[7]	500 Ω	0.01 Ω	0.15% + 10
	5 kΩ	0.0001 kΩ	0.15% + 5
	50 kΩ	0.001 kΩ	0.15% + 5
	500 kΩ	0.01 kΩ	0.15% + 5
	5 MΩ	0.0001 MΩ	0.3% + 5
	50 MΩ	0.001 MΩ	1% + 10
ダイオード	3.0000 V	0.0001 V	1% + 10
導通	1000 Ω	0.1 Ω	Adjustable threshold
周波数	10.000 Hz – 60 MHz ^[8]	/	± (0.2% + 10)
キャパシタンス ^[9]	50 nF – 500 uF	/	2.5% + 10
	5 mF – 50 mF	/	5% + 10
温度	K type, PT100		
最大カウント	55,000		
レコード間隔	15 mS – 9999.999 S		
レコード長	1,000 points		

[1] DC1,000V, AC750 V, DC10A, AC10 A, 50MΩ, 50 mF レンジを除いて 10%までのオーバー・レンジが許容されます。

[2] 精度仕様は、30 分の暖機後、測定速度 "Low"、動作周囲温度 18℃- 28℃ のときの値です。

[3] ±500VDC を超える追加電圧ごとに、0.02mV の誤差が追加されます。

6.技術仕様

- [4] この確度仕様は、サイン波で入力の振幅がレンジの 5%より大きい場合の値です。入力サイン波の振幅がレンジの 1%～5%の場合、0.1%の誤差が加算されます。
- [5] DC7A または AC7Arms を超える電流を測定する場合は、30 秒測定したら、その後に 30 秒以上測定をオフにすることを推奨します。
- [6] この確度仕様は、サイン波で入力の振幅がレンジの 5%より大きい場合の値です。入力サイン波の振幅がレンジの 1%～5%の場合、0.1%の誤差が加算されます。
- [7] この確度仕様は、相対演算を使用した 2 線式抵抗測定に対するものです。
- [8] 周波数 $\leq 10\text{M Hz}$ の場合は 1V 以上の AC 入力電圧、周波数 $> 10\text{ MHz}$ の場合は 3V 以上の AC 入力電圧に適用されます。
- [9] この確度仕様は、相対演算を使用した仕様です。非フィルムコンデンサを使用すると、さらなる誤差が発生する可能性があります。この仕様はレンジ 5%～110%に適用されます。

一般仕様

ディスプレイ	3.5-inch TFT LCD with resolution 480*320
動作環境	Full temperature from 0°C to 50°C, 80% RH and 40°C, non-condensing
	Storage Temperature: -20°C to 70°C
リモート インターフェース	RS232 or USB Device
通信コマンド	Standard SCPI, compatible with commands of main stream multimeters
暖機時間	30 minutes
電源 (ACモデル)	90V-240VAC, 50/60Hz, 15Wmax
電源 (DCモデル)	5VDC, 2A
寸法 (W×H×D)	200 x 86.5 x 64 (mm)
重量	0.45 kg

7. Appendix

Appendix A: 同梱品

標準付属アクセサリ



クイック・ガイド



テスト・リード



ワニロクリップ

電源コード
(AC電源モデル)スペア・ヒューズ
(AC電源モデル)USB-DCケーブル
(DC電源モデル)

Appendix B: 一般的な保守と清掃

一般的な保守

直射日光が長時間当たる場所での保管・放置は避けてください。

清掃

機器の外側を清掃するには、次の手順を実行します。

1. 感電を防ぐために、電源を切断して電源コードを外し、すべてのテスト・リードを外します。
2. 湿った柔らかい布を使用して、水が滴らないように装置の外側を拭きます。液晶画面を掃除するときは、こすったりしないでください。機器の損傷を避けるため、腐食性の化学洗剤は使用しないでください。

注意: 機器への損傷を避けるため、スプレー、液体、または溶剤に機器をさらさないでください。



警告: 再度電源を入れて操作する前に、水分による電氣的短絡や身体的損傷を避けるために、機器が完全に乾燥していることを確認してください。

Appendix C: 電源ヒューズの交換 (AC 電源モデルのみ)

電源ヒューズは、背面パネルの電源インレットの下にあるプラスチックのヒューズ ボックス内にあります。

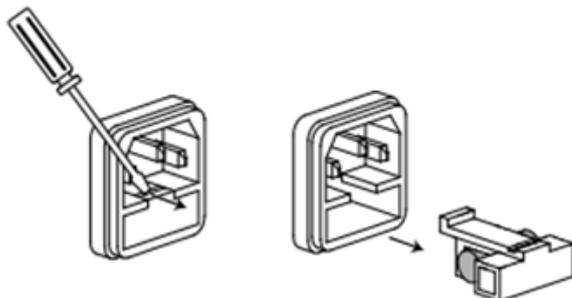
 **警告:** オペレータが危険な電圧にさらされて人身傷害や死亡事故が起きることを避けるために、電源ヒューズを交換する前に、背面パネルの電源コードを外し、機器に接続されているすべてのテスト・リードを取り外します。

人身傷害や機器の損傷の発生を避けるため、正しいタイプのヒューズのみを使用してください。

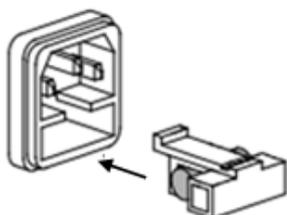
電圧	ヒューズ
90 - 240 V AC	250 V, F1AL

下記の手順でヒューズを交換します。

1. 電源を切断し、電源コード、テスト・リード、ケーブルのすべてを機器から外します。
2. マイナス・ドライバーなどを使用してヒューズ・ボックスを外します。



3. 新しいヒューズと交換し、ヒューズ・ボックスを背面パネルに押し込みます。



Appendix D: バッテリー充電 (DC 電源モデルのみ)

本マルチメーターを長期保管すると、リチウム電池の自己放電によりバッテリー残量が低下し、電源が入らなくなることがあります。これは正常な現象です。

電源を入れる前に、5V2A 以上の USB 電源アダプタを用意し、付属の USB-DC ケーブル経由で本マルチメーターを 0.5～1 時間（保管時間によって異なります）ほど事前充電してください。また、本マルチメーターを長期間使用しない場合は、リチウム電池の過放電を避けるために定期的に充電することをお勧めします。

バッテリー充電

リチウム電池は工場出荷時に完全に充電されていない場合があります。バッテリーを完全に充電するには、電源がオフの場合には約 3 時間かかります。充電後は動作状況によって異なりますが約 10 時間電力を供給できます。

バッテリー電源を使用している場合、バッテリーインジケーターが画面の上部に表示され、バッテリーの使用状況が表示されます。□マークは残量が残り約 5 分であることを示します。5V2A 以上の USB 電源アダプタを用意し、付属の USB-DC ケーブル、または USB Type-C ケーブル経由で本マルチメーターのバッテリーを充電します。本マルチメーターの電源をオフにすると、充電速度が速くなります。

充電方法

USB 電源アダプタ（5V、2A 以上）またはその他の USB ホストと本マルチメーターを、USB-DC ケーブルまたは USB Type-C ケーブルで接続して充電します。

注意

充電中のバッテリーの過熱を避けるために、周囲温度は技術仕様で指定されている許容値を超えてはなりません。

バッテリー交換

通常はバッテリーを交換する必要はありません。交換が必要になった場合は修理扱いとなりますので、OWON または販売店にお問い合わせください。