



デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーター・

ユーザー・マニュアル

■ CMS101

バージョン 2024.11 V1.0.1

保証概要

当社は、当社が本製品を最初に購入した日から1年間、材料および製造上の欠陥がないことを保証します。この限定保証は、最初の購入者にのみ適用され、第三者に譲渡することはできません。保証期間中に製品に欠陥が生じた場合、当社は保証書に記載された修理または交換サービスを提供します。

適用される保証期間中に本製品に瑕疵があることが判明した場合、当社は、その単独の裁量により、瑕疵のある本製品を部品代および工賃を負担することなく修理するか、または瑕疵のある本製品を同等の製品（当社の裁量により）と交換することができるものとします。当社が保証のために使用する部品、モジュールおよび交換製品は、新品であるか、または新品と同等の性能を提供するために修理されたものである場合があります。すべての交換部品、モジュールおよび製品は、当社の所有物となる。

本保証のもとで約束されたサービスを受けるためには、お客様は、適用される保証期間内に当社に瑕疵を通知し、サービス実施のための適切な手配を行う必要があります。お客様は、瑕疵のある製品を箱詰めし、当社指定の修理センターまで発送する責任を負い、購入者の購入証明書のコピーを添付するものとします。

本保証は、事故、機械部品の通常の消耗、製品に指定された範囲外での使用、不適切な使用、不適切または不十分なメンテナンスに起因する欠陥、故障、損傷には適用されません。

a) 当社のサービス担当者以外の者による本製品の設置、修理または保守に起因する損害の修理 b) 不適当な使用または互換性のない機器への接続に起因する損害の修理 c) 当社が供給していない電源の使用に起因する損害または故障の修理 d) 変更または他の製品との統合が行われた本製品の修理（かかる変更または統合が本製品の修理に要する時間または難易度を増大させる場合）。(d) 変更または他の製品との統合が行われた本製品の修理（かかる変更または統合により、本製品の修理に要する時間または難易度が増大する場合）。修理が必要な場合は、最寄りの

弊社営業所までご連絡ください。

本要約または該当する保証書に記載されている保証以外に、当社は、明示または黙示を問わず、商品性および特定目的への適合性の黙示保証を含むがこれに限定されない、いかなる種類の保証も行わない。当社は、間接損害、特別損害または派生的損害について責任を負わないものとします。

目次

1. 安全情報	1
安全上のご注意	1
測定カテゴリ	3
安全に関する用語と記号	5
2. クイックスタート	6
一般検査	6
バッテリーの取り付け	7
電源オン/オフ	8
レンジを選択	8
3. インstrumentパネル	9
フロント・パネルとボタン	9
4. マルチメーターの使い方	11
この章について	11
ユーザー・インターフェース	11
入力端子	13
測定	14
DC/AC 電流測定	14
DC/AC 電圧測定	16
抵抗測定	18
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
周波数測定	21
NCV	22
マルチメーターの機能	23
レンジ・モードの設定	23
レンジ設定	23
最大値/最小値測定	23
相対測定の実行	24
ホールド・モード	25
5. オシロスコープの使い方	27
オシロスコープのユーザー・インターフェース	27
測定システム	28
自動測定	28
システムの設定	30
ブルートゥースの使い方	30
6. 技術仕様	33
マルチメーター仕様	33
オシロスコープ仕様	35
7. 附記	37
付録 A：付録リスト	37
付録 B：保守とクリーニング	37

保守.....	37
クリーニング.....	37
バッテリーの充電と交換.....	38
リチウムイオン電池の交換.....	39

1. 安全情報

(本製品を使用する前に、必ず安全に関する情報をお読みください。)

安全上のご注意

本製品および本製品に接続された他の製品に損害を与えないために、以下の安全上の注意をお読みください。本製品は危険防止のため、定められた範囲内でのみご使用ください。

指定された測定カテゴリ、電圧または定格電流に従って使用しなければならない。

破損したデジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターを使用しないでください。デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターを使用する前に、ケースを点検してください。ひび割れやプラスチックの欠落がないかを確認してください。入力周りの絶縁に特に注意してください。

他の製品に付属のテストリードは使用しないでください。本製品に付属のテストリードは、関連規格の要件を満たすもののみを使用してください。

テストリードをチェックしてください。絶縁体が損傷していないか、金属がむき出しになっていないか。

デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターの動作は、使用前に既知の電圧を測定することで確認できる。

有資格の技術者のみが修理を行ってください。

指定のバッテリータイプを使用する必要があります。メーターは 1 個のバッテリーで駆動します。バッテリーを装填する前に、正しい極性位置を観察し、バッテリーがメータ

ーに正しく装填されていることを確認してください。

すべての端子定格に注意してください。火災や感電の危険を避けるため、本製品のすべての定格と表示に注意してください。本製品に接続する前に、本製品の取扱説明書を読んで定格の詳細を確認してください。

ケース（またはケースの一部）を取り外したり、緩めたりした場合は、デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターを使用しないでください。

故障の疑いがあるときは、操作しないでください。本製品の故障が疑われる場合は、有資格のサービス担当者に点検を依頼してください。

湿度の高い環境では使用しないでください。

可燃性または爆発性の環境では使用しないでください。

製品の表面を清潔に保ち、乾燥させてください。

定格電圧（デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターに記載）以上の電圧を入力間または入力とグランド間に印加しないでください。

デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターの修理には、指定の交換部品のみを使用してください。

DC60V、AC30V RMS、またはピーク 42.4V 以上で使用する場合は注意してください。これらの電圧では感電の危険があります。

テストリードで測定するときは、テストリードの保護用フィンガースリーブの後ろに指を置いてください。

電池カバーを開ける前に、デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターからテストリード

線を外してください。

抵抗器、オン・オフ、ダイオード、コンデンサをテストする前に、回路の電源を切り、すべての高電圧コンデンサを放電してください。

測定に適した入力、機能、レンジを使用してください。測定信号のレンジが決定できない場合は、最大レンジにするか、オート・レンジを選択してください。デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターの破損を防ぐため、各レンジに指定された入力限界を超えないようにしてください。

テストリードで測定する場合は、黒のテストリードを被測定回路のコモン側に接続し、次に赤のテストリードを被測定回路のテスト側に接続する。測定を終了する場合は、まず赤のテストリードを取り外し、次に黒のテストリードを取り外す。

レンジを切り替える前に、テストリードが被試験回路に接続されていないことを確認することが重要です。

測定カテゴリ

このデジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターは、1000 V、CAT III および 600 V、CAT IV の安全定格を備えています。

測定カテゴリの定義

測定 CAT I は、AC 主電源に直接接続されていない回路に対して実施する。例えば、測定は AC 主電源から派生していない回路（特に、保護された（内部）主電源から派生した回路）に対して行う。

測定 CAT II は、テレビ、コンピュータ、ポータブルツール、その他の家電製品など、器具から電力を供給されるエネルギー消費機器からの過渡的な損傷から保護するために使用されるべきである。

CAT III を測定することで、配電盤、フィーダー、短い分岐回路などの固定設備内で発生する過渡的な高電圧や、大規模ビルでの雷保護に耐えることができる。

CAT IV の測定は、低電圧機器のソースに対して行われる。例えば、ガルバノメーター、主要な過電圧保護装置やパルス制御装置の測定などがあります。

安全に関する用語と記号

セキュリティ用語

このマニュアルの用語：このマニュアルには、以下の用語が登場することがあります：



警告：警告文は、生命や身体に危険を及ぼす可能性のある状況や操作を示します。



注意：注意書きには、本製品や他の所有物に損傷を与える可能性のある条件や操作を示します。

製品に記載されている用語：製品には以下の用語が記載されている場合があります：

DANGER（危険）：この操作を行うと、ただちにあなたに危険が及ぶ可能性があることを示します。

Warning（警告）：この操作を行った場合、あなたに危害が及ぶ可能性があることを示します。

Caution（注）：この操作を行うと、本製品または本製品に接続されている他のデバイスを損傷する可能性があることを示します。

安全シンボル

製品に表示されている記号本製品には、以下のようなシンボルマークが表示されている場合があります：

	直流 (DC)		ヒューズ
	交流 (AC)		注意 (マニュアル参照)
	直流と交流	CAT I	クラス I 過電圧保護
	アース端子	CAT II	クラス II 過電圧保護
	CE 準拠	CAT III	クラス III 過電圧保護
	二重絶縁保護	CAT IV	クラス IV 過電圧保護

2. クイックスタート

一般検査

新しいデジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターを入手したら、次のようにチェックすることをお勧めします。

1. 輸送による損傷がないか点検する。

梱包箱や発泡スチロール製の保護パッドがひどく破損している場合は、本体と付属品一式が電氣的・機械的テストに合格するまで保管してください。

2. 付属品の検査

付属品の詳細は、本取扱説明書「付録A：付属品」に記載されています。付属品の欠品の有無は、この説明書を参照して確認することができます。万一、付属品の欠品や破損を発見された場合は、弊社代理店または弊社営業所までご連絡ください。

3.マシン全体をチェックする。

万一、外観の破損、動作不良、性能試験不合格等がございましたら、弊社担当代理店または弊社営業所までご連絡ください。輸送中に楽器が破損した場合は、梱包材を大切に保管してください。出荷部門および弊社担当代理店にご連絡ください。修理または交換の手配をいたします。

バッテリーの取り付け

デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターは、3.7V（18650）電池で駆動します。



警告：電池を取り付ける前に、本機の電源を切り、テストリードを入力から抜いて測定回路から外したことを確認してください。指定されたタイプの電池のみを使用してください。

以下の手順に従ってバッテリーを取り付けてください：

- (1) すべてのテストリードの電源を切り、入力から外す。
- (2) 適切なプラスドライバーでネジを外し、バッテリーカバーを取り外します。
- (3) バッテリー・コンパートメントのプラスとマイナスのマークを確認し、バッテリーを挿入します。
- (4) バッテリーカバーを元の位置に取り付け、ネジを締めます。

電源オン/オフ

以下の方法で電源を入れることができる：

- 本体左下の  を押します。

マシンの電源を切るには、以下の方法があります：

- 手動シャットダウンの場合は、 を長押しします。
- 自動シャットダウン、シャットダウン 1 分前に短いビープ音、シャットダウン時に長いビープ音を鳴らします。
- 低バッテリーオート電源オフ。

レンジを選択

- オート・レンジは電源投入時にプリセットされています。オート・レンジの場合、画面には **Auto** と表示されます。
- オート・レンジの場合、 または  を押してマニュアル・レンジにします。
- マニュアル・レンジの場合、 を押すと次の高いレンジに切り替わり、 を押すと次の低いレンジに切り替わる。
- マニュアル・レンジの場合は、 を押してオート・レンジにします。

注：キャパシタンス測定はマニュアル・レンジにできません。

3. インストルメントパネル

フロント・パネルとボタン

フロント・パネルとボタンは以下の通り：



図 3-1 フロント・パネル

説明

番号	マルチメーター・モードの説明	オシロスコープ・モードの説明
1	非接触電圧検知 (NCV) 部	
2	安全レベル	
3	最大測定電流	
4	LEDインジケータ。	
5	ホールドボタン	Run/Stopボタン
6	LCD表示エリア	
7	F1~F4 マルチファンクションボタン、各メニューモードで対応するボタンを押して、対応するメニュー項目を選択します。	
8	 : レンジを変更する。  : オート・レンジにする。	 : 垂直軸スケールを変更。  : 波形のズームと水平軸スケールの変更。  : オートセットアップを実施する。
9	電圧信号用測定入力端子	
10	充電端子	
11	短押しで電源オン、起動後に短押しでオシロスコープ/マルチメーターのモード切り替え、長押しで電源オフ。	
12	タブ機能のページ切り替えボタン。	
13	クランプ・ヘッド・トリガ : トリガを押すとクランプ・ヘッドが開き、離すと自動的にクランプ・ヘッドが閉じる。	
14	クランプ・ヘッド : AC/DC電流測定部	

4. マルチメーターの使い方

この章について

この章では、マルチメーターの機能をステップ・バイ・ステップで紹介し、メニューの使い方や基本的な操作方法について基本的な例を示します。

ユーザー・インターフェース

マルチメーターのインターフェース：

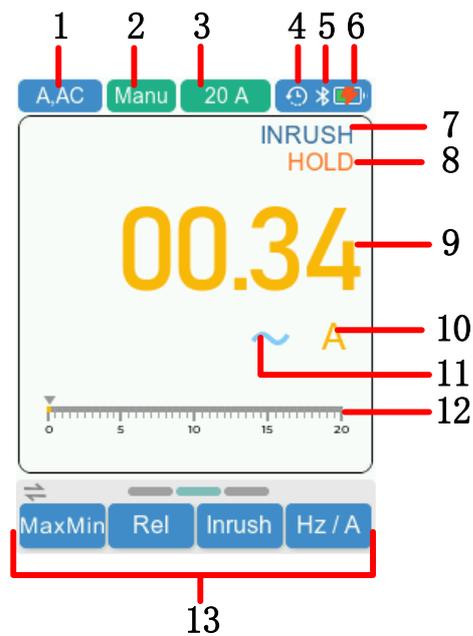


図4-1 マルチメーター・インターフェース

説明

1. 測定機能の表示：

表示	測定機能	表示	測定機能
A,DC	DC電流	A,AC	AC電流
V,DC, mV,DC	DC電圧	V,AC mV,AC	AC電圧
Res	抵抗	Cont	導通テスト
Diode	ダイオード・テスト	Cap	キャパシタンス
Freq	周波数	NCV	非接触電圧検知

2. **Manu** : マニュアル・レンジ、 **Auto** : オート・レンジ
3. 測定レンジ
4. 自動シャットダウン : 自動シャットダウン機能がオンで表示され、オフで非表示になります。
5. ブルートゥース : ブルートゥース機能がオンで表示され、オフで非表示になります。
6. バッテリー残量と外部電源
7. 突入電流 (AC電流のみ)
8. ホールド・モード
9. 現在の測定値
10. 現在の測定値の単位
11. DC/AC/導通/ダイオード/キャパシタンス
12. バー表示
13. 操作メニュー

測定単位

記号	説明		
M	メガ	1E+06	(1000000)
k	キロ	1E+03	(1000)

m	ミリ	1E-03 (0.001)
u	マイクロ	1E-06 (0.000001)
n	ナノ	1E-09 (0.000000001)

記号	説明	測定機能
V	ボルト	電圧
A	アンペア	電流
Ω	オーム	抵抗
Hz	ヘルツ	周波数
%	パーセント	デューティ比
F	ファラド	キャパシタンス

入力端子

次の表は、デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターのさまざまな測定機能を実行するために使用される入力接続について説明しています。

デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターは、**COM** と  の 2 つの安全バナナ入力端子を使用します。

 **警告** : 測定を行う前に、デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターの測定機能を確認し、テストリードを正しい入力端子に接続してください。

 **注意** : デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターの破損を避けるため、定格入力を超えないようにしてください。

測定機能	入力端子	過負荷保護
		1000 vac/1000 vdc
	 COM	250 VDC/300 VDC
		

測定

DC/AC 電流測定



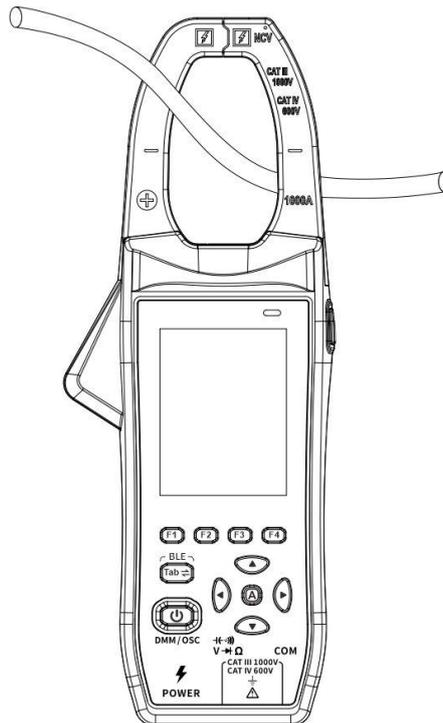
警告： 開回路電圧とグラウンド間の電圧が 250V を超える回路で電流測定を行わないでください。デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターが損傷し、感電や人身事故を引き起こす恐れがあります。



注意：

- デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターや被測定機器の損傷を避けるため、電流を測定する前にデジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターを点検してください。測定は、正しい入力、機能、レンジで行ってください。
- 電流測定機能は、0℃～40℃の間で操作する必要があります。クランプ・ヘッド・トリガはゆっくり操作してください。ホール素子は磁気だけでなく熱や機械的ストレスにも敏感なデバイスです。衝撃は測定値に影響します。
- 正確な測定を保證するため、被測定線材はクランプ・ヘッドの中心に置かいてください。中心でない場合は測定値に±1.0%の追加誤差が生じます。

-
1.  を押すとDC電流測定に切り替わり、画面の左上に A,DC が表示されます。もう一度  を押すとAC電流測定ドに切り替わり、画面の左上隅にA,ACが表示されます。
 2. トリガを押し、クランプ・ヘッド開きます。測定する線材をクランプし、クランプ・ヘッドが完全に閉じるまでゆっくりとトリガを離します。クランプ・メーターは一度に1本の電線しか測定できませんので、2本以上の電線を同時に測定すると、測定値が不正確になります。



3. ディスプレイから測定値を読み取ります。▼ または ▲ を押して、マニュアル・レンジに入り、レンジを切り替えます。ディスプレイに "OL" と表示された場合は選択したレンジの入力範囲を超えています。
4. AC電流モードでは、Tab ⇨ を押してメニューの2ページ目に切り替え、F3 を押して突入電流測定モードをオンにし、この時点で被測定電気機器を起動し、電気機器の起動時の突入電流を測定することができます。次にもう一度 F3 を押して突入電流測定を終了します。
5. AC電流モードでは、Tab ⇨ を押してメニューの2ページ目に切り替え、F4 を押してAC電流周波数測定を実施できます。もう一度 F4 を押してAC電流周波数測定を終了します。

注意

- 直流電流、特に大電流の測定が終了した後、残留オフセットが大きく残る場合があります。AC 電流測定をすることでクランプ・ヘッドの残留磁気を除去することができます。
- 残留オフセットがある場合、F3 を押してゼロを選択すると、機器は一時的に現在の残留オフセットを差し引きキャンセルします。

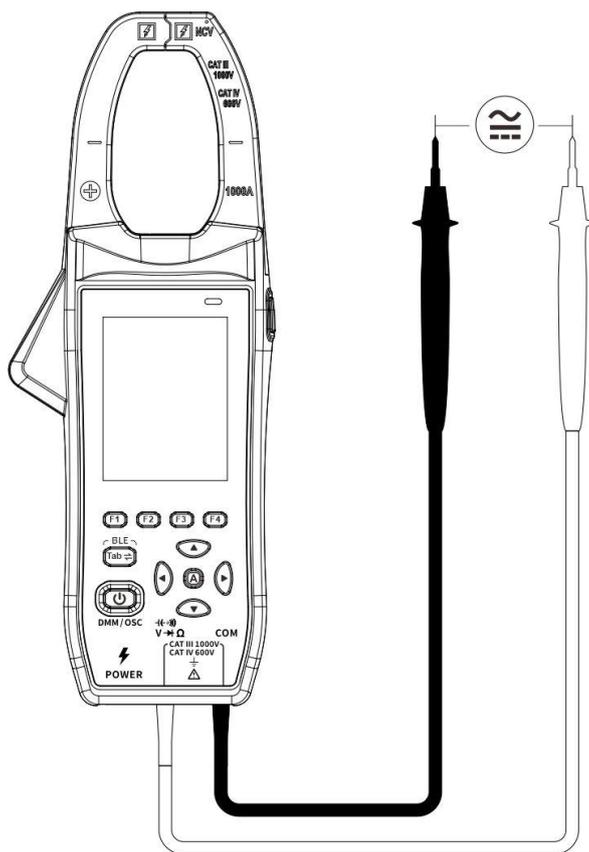
DC/AC 電圧測定

 **警告** : メーターの損傷や感電を防ぐため、DC1000V または AC1000V RMS を超える電圧を測定しないでください。

機器の損傷や感電を防ぐため、コモンとアースの間に DC1000 V または AC1000 V RMS を超える電圧を印加しないでください。

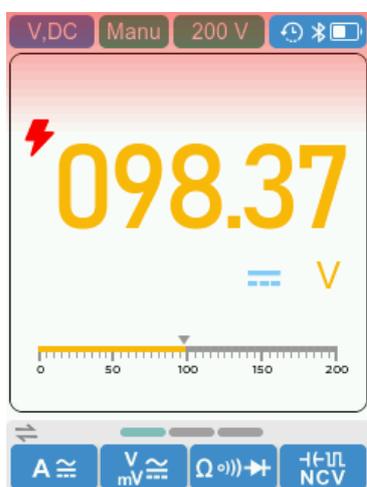
このデジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターは、DC電圧値とその極性を表示します。負のDC電圧は、ディスプレイの左側にマイナスの符号を表示します。

1.  を押してDC電圧測定機能に切り替えると、画面の左上隅に *,DC (* は mV、V を表します) が表示されます。もう一度  を押してAC電圧測定モードに切り替えると、画面の左上隅に*,AC (*はmV、Vを表す) が表示されます。  を押してmVまたはV測定機能に切り替え、  または  を押して測定レンジを調整します。
2. 黒いテストリードを**COM**端子に、赤いテストリードを  端子に接続します。
3. 赤と黒のテストリードのもう一方の端を下図のように測定ポイントに接続し、表示された値を読み取ります。  または  を押して、マニュアル・レンジに入り、レンジを切り替えます。



4. AC電圧モードでは、**Tab ⇐** を押してメニューの2ページ目に切り替え、**F4** を押してAC電圧周波数測定を実施できます。もう一度 **F4** を押してAC電圧周波数測定を終了します。

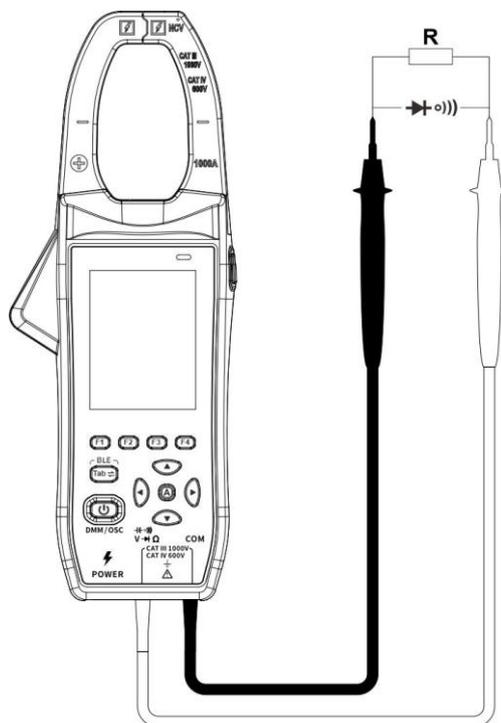
注意：測定された電圧が42VDCより高い場合、本装置のLCDは高電圧警告インジケータ "⚡" を表示し、インターフェース画面が赤く表示されます。



抵抗測定

 **注**：デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターや被測定機器の損傷を避けるため、抵抗値を測定する前に被測定回路の電源を切り、すべての高電圧コンデンサを放電してください。

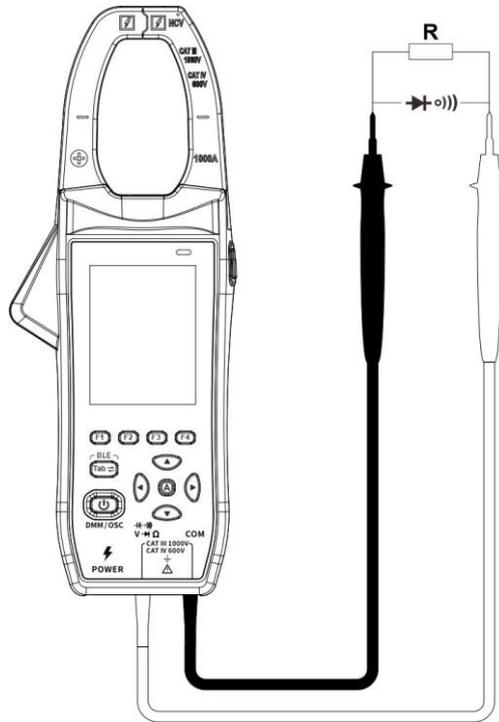
1.  を押して画面左上に**Res**を表示させ、抵抗測定モードに切り替えます。
2. 黒のテストリードを**COM**端子に、赤のテストリードを  端子に接続する。
3. 赤と黒のテストリードのもう一方の端を使って、下図のようにテストする回路の抵抗を測定し、表示された値を読み取る。



導通テスト

 **注**：デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターや被試験機器の損傷を避けるため、試験前に被試験回路の電源を切り、すべての高電圧コンデンサを放電してください。

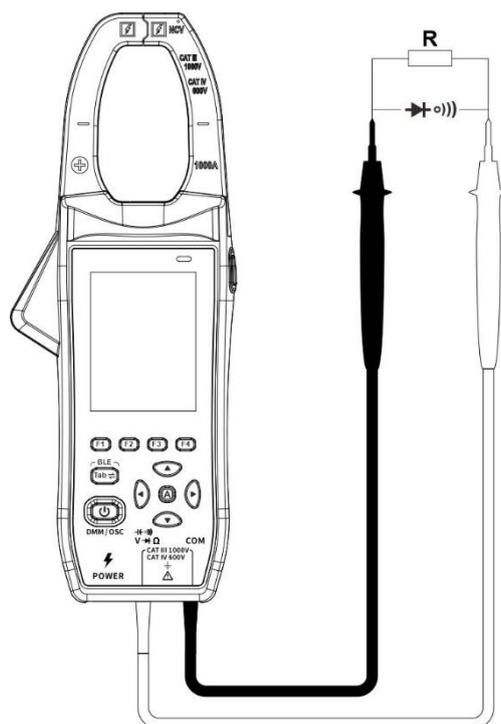
1. **F3** を押して画面左上に**Cont**を表示させ、導通テストモードに切り替えます。
2. 黒のテストリードを**COM**端子に、赤のテストリードを **V→Ω** 端子に接続する。
3. 赤と黒のテストリードのもう一方の端を使って、下図のように被測定回路の抵抗値を測定する。被測定回路の抵抗値が50Ω以下であれば、ブザーが鳴り続けます。



ダイオード・テスト

⚠ 注： デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターや被試験機器の損傷を避けるため、ダイオードを試験する前に被試験回路の電源を切り、すべての高電圧コンデンサを放電してください。

1. **F3** を押して、画面左上に**Diode**を表示させ、ダイオード・テスト・モードに切り替えます。
2. 黒のテストリードを**COM**端子に、赤のテストリードを **V→Ω** 端子に接続する。
3. 下図のように、赤のテストリードのもう一方の端を被試験ダイオードのプラス端子に、黒のテストリードのもう一方の端をダイオードのマイナス端子に接続する。

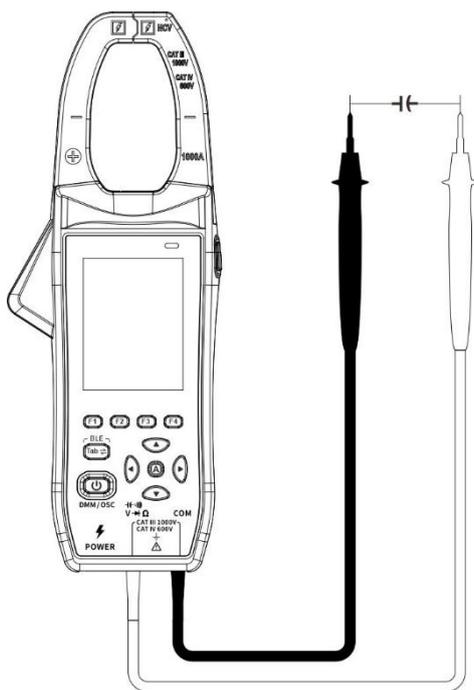


4. 被試験ダイオードの順方向電圧を読み取ります。テストリードの極性が逆の場合、ディスプレイは "OL" を表示します。

キャパシタンス測定

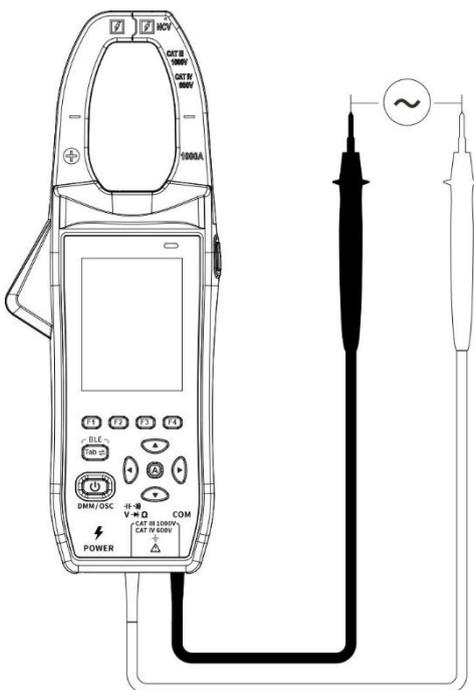
⚠ 注： デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターや被測定機器の損傷を避けるため、静電容量を測定する前に、被測定回路から電源を切り、すべての高圧コンデンサを放電してください。DC 電圧機能を使用して、コンデンサが完全に放電されていることを確認します。

1. **F4** を押して画面左上に **Cap** を表示させ、キャパシタンス測定モードに切り替えます。
2. 黒のテストリードを **COM** 端子に、赤のテストリードを **V-Ω** 端子に接続する。
3. 赤と黒のテストリードのもう一方の端を使って下図のようにキャパシタンスを測定し、表示された値を読み取ります。



周波数測定

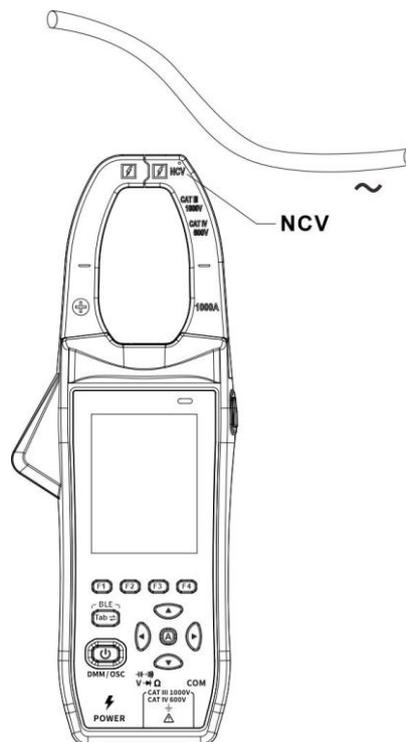
1. **F4** を押して、画面左上に**Freq**を表示させ、周波数測定モードに切り替えます。
2. 黒のテストリードを**COM**端子に、赤のテストリードを **V-Ω** 端子に接続する。
3. 赤と黒のテストリードのもう一方の端を使って、下図のようにテストする回路の周波数を測定し、表示された値を読み取ります。



-
4. **Tab** を押してメニューの2ページ目に切り替え、**F4** を押して周波数とデューティ比の測定モードを切り替える。

NCV

1. **F4** を押して画面左上に**NCV**を表示させ、非接触AC電圧検知モードに切り替えます。クランプ・ヘッドの前端を被測定部に近づけてAC電圧検知を行います。
2. 空間内の交流電圧や電磁場の存在を検知した場合、LCDは "-" を表示し、感知された電圧の大きさに応じて、“- ”，“--” ，“---” ，“----” の4つのレベルを表示し、同時に、ブザーを鳴らし、NCV LEDが点灯します。“-”、“--”、“---” 4段階、同時にブザーはギャップ間で鳴り続け、NCV LEDが点灯します。電圧が検知されない場合、LCDに "EF "を表示します。



マルチメーターの機能

レンジ・モードの設定

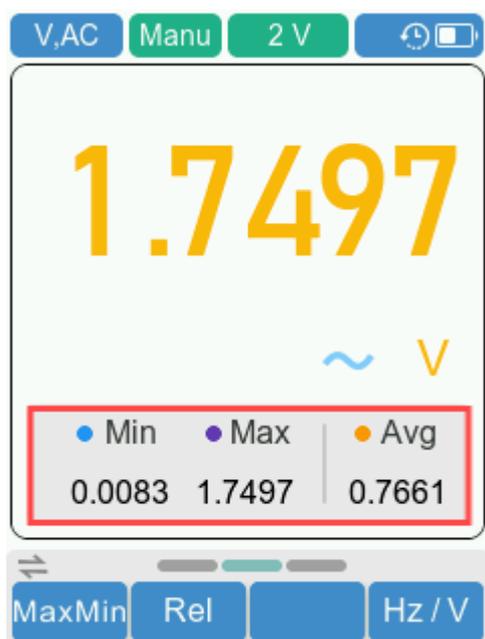
1. **A** を押してオート・レンジ・モードに入ります。
2. オート・レンジ・モードのとき、**▲** または **▼** を押すとマニュアル・レンジ・モードになります。

レンジ設定

1. **F1** を押して DC 電流測定に切り替え、**▲** または **▼** を押して測定レンジを上下に調整します。
2. **F1** を押して AC 電流測定に切り替え、**Tab ⇨** を押してメニューの 2 ページ目に切り替え、**F3** または **F4** を押して突入電流または Hz/A 測定を選択し、**▲** または **▼** を押して測定レンジを上下に調整します。
3. **F2** を押して DC 電圧測定に切り替え、**F2** を押して V または mV 測定を選択し、**▲** または **▼** を押して測定レンジを上下に調整します。
4. **F2** を押して AC 電圧測定に切り替え、**F2** を押して V または mV 測定を選択し、**Tab ⇨** を押してメニューの 2 ページ目に切り替え、**F4** を押して Hz/V 測定機能を選択し、**▲** または **▼** を押して測定レンジを上下に調整します。

最大値/最小値測定

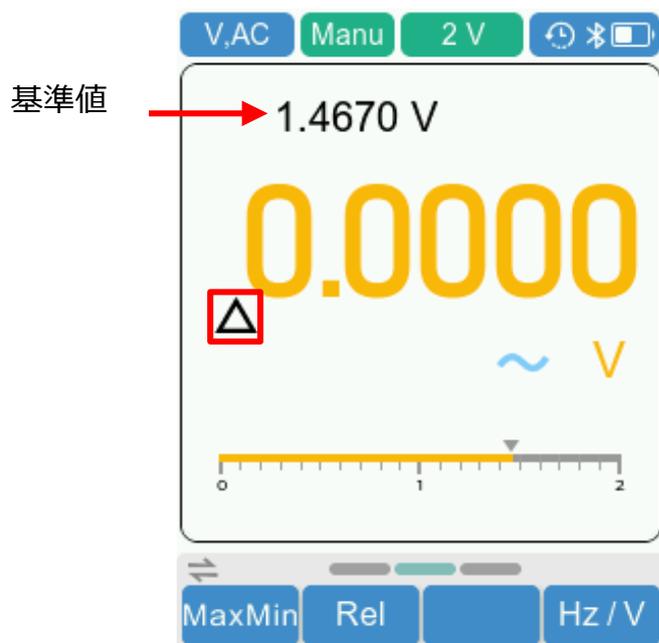
Tab ⇨ を押してメニューの 2 ページ目に切り替え、**F1** を押すと最大最小測定モードになります。キーを押すと自動的にマニュアル・レンジ・モード・モードになり、もう一度キーを押すと最大最小測定モードを終了してオート・レンジ・モードに戻ります。



相対測定の実行

相対測定の場合、読み取り値は保存された基準値と入力信号の差となる。

1. **Tab ⇄** を押すとメニューの2ページ目に切り替わり、**F2** ボタンを押すとディスプレイに Δ が表示され、ボタンを押した時点の測定値が基準値として保存されます。このモードでは、 Δ （現在の読み取り値） = 入力値 - 基準値となります。
2. もう一度キーを押すと、このモードを終了します。

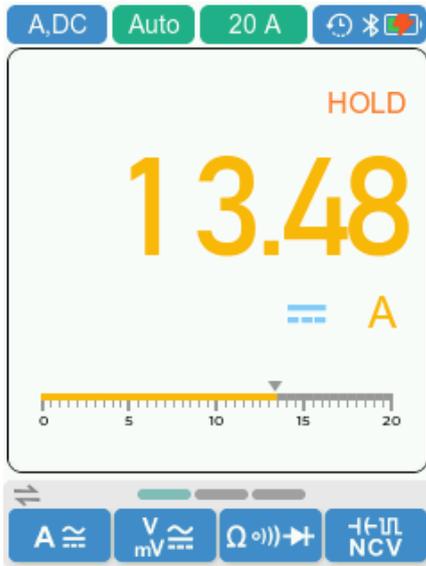


このモードに入ると、自動的にマニュアル・レンジになります。(相対値測定は特定の範囲内でのみ可能です。つまり、この機能はマニュアル・レンジ・モードでのみ使用できます)。

ホールド・モード

ホールド・モードは、現在の読み取り値をディスプレイに表示し続けます。

1. 右の**HOLD**キーを押すと、現在の読み取り値が保持され、ディスプレイに **HOLD** と表示されます。
2. このモードを終了するには、もう一度キーを押します。



5. オシロスコープの使い方

オシロスコープのユーザー・インターフェース

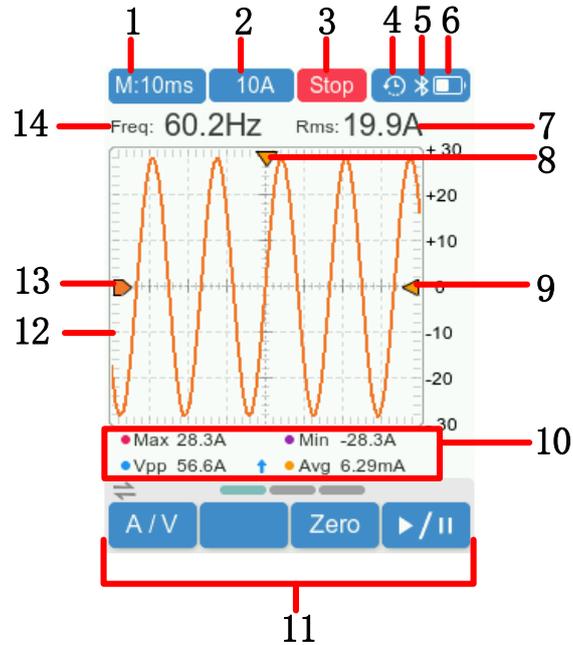


図 5-1 オシロスコープ・インターフェース

説明

1. 水平軸スケール（水平方向の各グリッドが表す時間）
2. 垂直軸スケール（垂直方向の各グリッドが表す電圧または電流）
3. トリガ・ステータスは以下の情報を示す：

Trig：オシロスコープはトリガを検出し、ポスト・トリガ・データをサンプルしています。

Ready：プリ・トリガぶんのデータのサンプルを終えてトリガを待っている状態です。

Scan：オシロスコープはスキャン・モード（ロール・モード）で連続的に波形データをサンプルして表示しています。

Stop：オシロスコープは波形データのサンプルを停止しています。

-
4. 自動シャットダウン：自動シャットダウン機能がオンのときに表示されます。
 5. ブルートゥース：ブルートゥース機能がオンのときに表示されます。
 6. バッテリー残量と外部電源
 7. RMS（二乗平均平方根）値
 8. トリガの水平変位
 9. トリガ・レベルの位置
 10. 測定値
 11. 操作メニュー
 12. 波形表示エリア
 13. 波形
 14. 周波数測定値

測定システム

自動測定

周波数(Freq)、二乗平均平方根(Rms)、最大(Max)、最小(Min)、ピーク・ツー・ピーク(Vpp)、平均(Avg)の6種類の測定値が画面に表示されます。

電圧パラメータの自動測定

オシロスコープで自動的に測定できる電圧パラメータには、平均値、ピーク・ツー・ピーク、二乗平均平方根、最大値、最小値、があります。次の図は、電圧パラメータの物理的な意味を表しています。

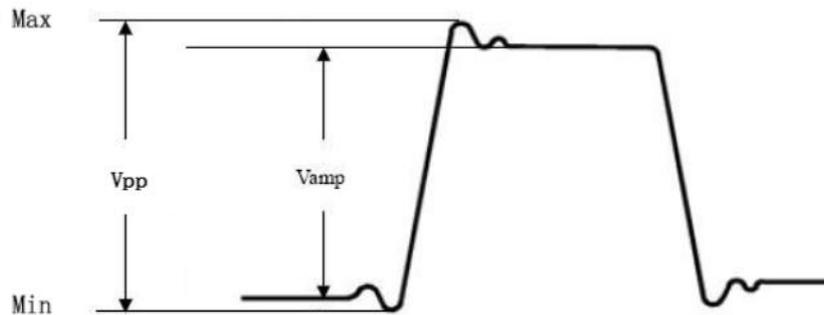


図 5-2 電圧パラメータ

平均 (Avg) : 波形全体の算術平均値

ピーク・ツー・ピーク値 (Vpp) : 波形の最大値と最小値の差分値

RMS (Root Mean Square) : 波形全体の二乗平均平方根値

最大値 (Max) : 波形の最大値

最小値 (Min) : 波形の最小値

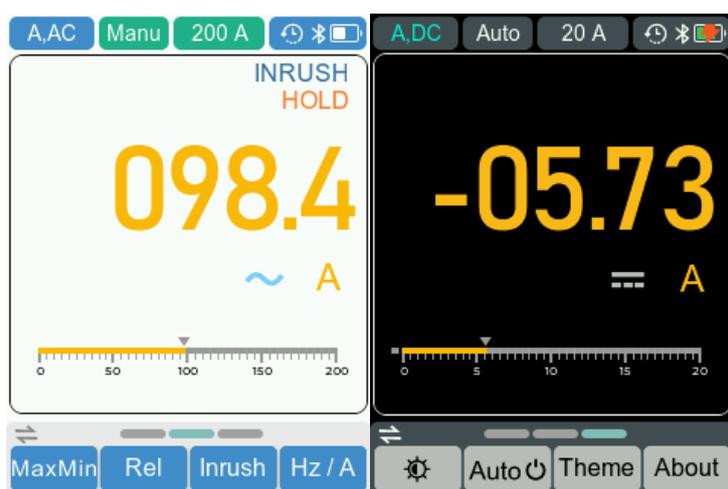
測定 :

1.  キーを押してオシロスコープ・モードに切り替えます。
2.  を押して電圧測定機能に切り替え、 または  を押して測定レンジを調整し、 または  を押して水平軸スケールを調整します。
3.  を押して電流測定機能に切り替え、 または  を押して測定レンジを調整し、 または  を押して水平軸スケールを調整します。
4.  を押して電流測定機能に切り替え、残留オフセットがある場合は  を押して “Zero” を選択します。読み値は測定値からオフセットを差し引いた値になります。
5.  または右の **HOLD** ボタンを押してポーズ・モードに入り、 また  を押して波形をズーム・イン／アウトします。
6.  を押してメニューの 2 ページ目に入り、 を押してトリガ・エッジを立ち上がりまたは立ち下がりに設定し、 または  を押してトリガ・レベルの位置を上下に調整します。

システムの設定

Tab を押して、メニューの 3 ページ目に入ります。**F1** ~ **F4** を押して希望の機能メニューを選択します。

1. **明るさ設定** : **F1** を押してバックライトの明るさを 3 段階に切り替えることができます。
2. **自動シャットダウン設定** : **F2** を押すと自動シャットダウン機能のオン/オフを切り替えることができます。
3. **表示モード設定** : **F3** を押して表示モードを切り替えます。



ブルートゥースの使い方

- (1) モバイル・デバイスの場合は、以下の QR コードをスキャンし、指示に従って無料のマルチメーター・アプリをインストールしてください。



- (2) インストールしたアプリケーションをモバイル・デバイスで開きます。
- (3) クランプ・メーターを起動し、ディスプレイ右上に  が表示されるまで  を長押しします。
- (4) アプリ画面下側のナビゲーション・バーにある **“Device List”** をタップします。



- (5) 左上の **“+”** をタップすると、デバイス・サーチを実施し、見つかったクランプ・メーターが表示されます。



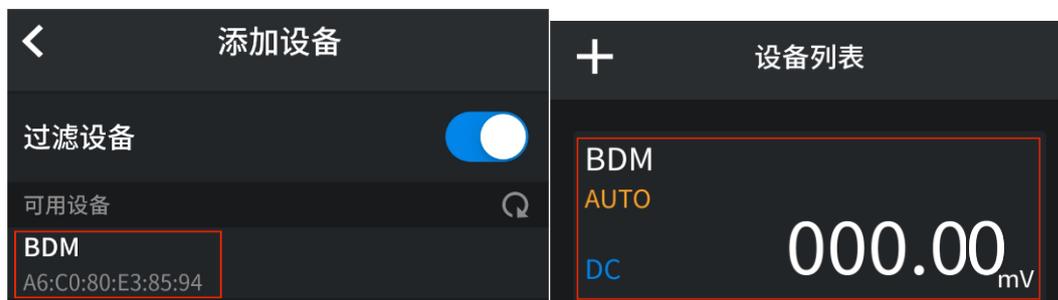
- (6) モバイル・デバイスのブルートゥース機能がオンになっていない場合、下部に **“Bluetooth is not turned on”** と表示されます。その場合はモバイル・デバイスのブルートゥース機能をオンして再度デバイス・サーチしてください。



(7) "Filter device" をオンにすると、互換性のないデバイスを非表示にできます。



(8) デバイス・リストに "BDM" が表示されたら、それを選択してタップし、モバイル・デバイスに接続します。



注：ブルートゥース機能をオンにすると、自動シャットダウン機能はオフになります。

6. 技術仕様

仕様環境：周囲温度 18℃～28℃、相対湿度 80%未満

注：AC 電圧/電流は、レンジの 10%から 100%の間の確度を保証します。

DC 電圧/電流、キャパシタンスは、レンジの 5%から 100%の間の確度を保証します。

マルチメーター仕様

機能		レンジ	分解能	確度	
DC 電圧 (V)	mV	20.000mV	0.001mV	±(0.1%+20dig)	
		200.00mV	0.01mV	±(0.1%+6dig)	
	V	2.0000V	0.0001V	±(0.1%+5dig)	
		20.000V	0.001V		
		200.00V	0.01V		
1000.0V	0.1V	±(0.15%+5dig)			
AC 電圧 (V)	mV	200.00mV	0.01 mV	RMS 40Hz- 1000Hz	±(0.6%+10dig)
	V	2.0000V	0.0001V		
		20.000V	0.001V		
		200.00V	0.01mV		
		1000.0V	0.1V		±(0.8%+10dig)
DC 電流 (A)	A	20.00A	0.01A	±(2.0%+10dig)	
		200.0A	0.1A	±(2.0%+5dig)	
		1000A	1A		
AC 電流 (A)	A	20.00A	0.01A	RMS 40Hz- 1000Hz	±(3.0%+10dig)
		200.0A	0.1A		±(2.5%+5dig)
		1000A	1A		
突入電流 (A)	A	20.00A	0.01A	RMS 40Hz- 1000Hz	±(10.0%+10dig)
		200.0A	0.1A		
		1000A	1A		
NCV		サポート			
抵抗 (Ω)	200.00Ω		0.01Ω	± (0.8%+10dig)	
	2.0000kΩ		0.0001kΩ	± (0.3%+10dig)	
	20.000kΩ		0.001kΩ		
	200.00kΩ		0.01kΩ		
	2.0000MΩ		0.0001MΩ		

	20.000MΩ	0.001MΩ	± (0.5%+5dig)
	100.00MΩ	0.01MΩ	± (5.0%+10dig)
キャパシタンス (F)	2.000nF	0.001nF	± (5.0%+10dig)
	20.00nF	0.01nF	
	200.0nF	0.1nF	
	2.000μF	0.001μF	
	20.00μF	0.01μF	
	200.0μF	0.1μF	
	2.000mF	0.001mF	
	20.00mF ^[1]	0.01mF	
周波数 ^[2] (Hz)	200.00Hz	0.01Hz	± (0.1%+5dig)
	2.0000kHz	0.0001kHz	
	20.000kHz	0.001kHz	
	200.00kHz	0.01kHz	
	2.0000MHz	0.0001MHz	
	20.000MHz	0.001MHz	
デューティ比 ^[3] (%)	0.1%-99.9% (Typical: Vrms=1 V, f=100Hz)	0.10%	± (1.2%+3dig)
	0.1%-99.9% (≥1 kHz)		± (2.5%+10dig)
ダイオード	3.0000V	0.0001V	解放電圧 3.2V
導通	0~200.0Ω	0.1Ω	50Ω 以下でブザー、00~200.0Ω は測定値表示、超えた場合は "OL" 表示

[1] キャパシタンス測定で 20.00mF のレンジを選択した場合、測定時間は 30 秒以上必要です。

[2] 周波数測定は、下記条件の方形波または正弦波を対象とします。

周波数	振幅 (実効値)
1 Hz - 20 MHz	≥ 1 V

[3] デューティ比では、方形波を対象にします。

注：抵抗とキャパシタンスを測定する場合、テストリード自身の抵抗とキャパシタンスが測定値に与える影響を考慮する必要があります。

オシロスコープ仕様

項目	説明
アナログ帯域幅	電圧：1MHz 電流：1KHz
サンプリング方法	リアルタイム・サンプリング
リアルタイム・サンプリング・レート	5.0 MSa/s
チャンネル番号	1
入力インピーダンス	≥10 MΩ
最大入力電圧	最大ピーク電圧 1000V
最大測定電流	最大ピーク電流 1000A
水平軸スケール	2.5us/div～10s/div
時間軸確度	±(0.01 % + 0.1 div)
垂直軸スケール	30 mV/div - 500 V/div
オフセット範囲	±3グリッド
垂直軸角度	±(5%+0.2div)
自動測定アイテム	RMS、周波数、最大、最小、ピーク、平均
トリガ・モード	オート
トリガ・タイプ	立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジ
ブルートゥース	マルチメーターはスマートフォンを使って遠隔操作、グラフ表示、CSV形式で

通信	の保存が可能。
自動シャットダウン	すべての機能を使用しない場合、メーターは約10分で自動的にシャットダウン（本機能をキャンセルすることも可能）
真の実効値	✓
表示モード	マルチメーターまたはオシロスコープ
ゼロ調整	✓
入力保護	✓
ホールド機能	✓
電源	リチウムイオン電池 18650 3.7V 1個
低電圧表示	バッテリーの残量が少なくなると、バッテリー残量ウィンドウが表示され、一定時間待つと自動的に電源が切れます。
バックライト機能	√
LCDサイズ	2.8インチ
機器の品質	約0.35kg（本体）
機器サイズ	248mm（長さ）×94.5mm（幅）×37.8mm（深さ）

校正間隔：推奨校正間隔は1年です。

7. 附記

付録 A : 付録リスト

- 1 テストリード
- 1 クイックガイド
- 1 USB-TYPE Cケーブル

付録 B : 保守とクリーニング

保守

LCD が直射日光に長時間さらされるような場所には保管または設置しないでください。

注意 : 装置やプローブの損傷を避けるため、スプレー、液体、溶剤を装置やプローブに近づけないでください。

クリーニング

装置とプローブは、操作上適切な頻度で点検してください。以下の手順に従って、装置の外表面を清掃してください :

1. 柔らかい布で、装置とプローブの外側のほこりを拭き取ってください。LCDをクリーニングするときは、傷をつけないように注意してください。
2. 電源を切りながら、湿らせても水滴の付かない柔らかい布で拭いてください。中性洗剤または水でこすることができます。研磨剤入りの化学洗剤は、装置やプローブを

損傷する恐れがあるため使用しないでください。



警告： 湿気による電氣的短絡や人身事故を避けるため、使用する前に装置が乾いていることを確認してください。

バッテリーの充電と交換

長期保存の過程で、リチウムイオン電池の自己放電により電圧が低下し電源をオンにすることはできないことがあります。これは正常な現象です。

デバイスの電源を入れる前に、0.5～1時間（保存時間による）予備充電してください。また、デバイスを長期間使用しない場合は、リチウムイオン電池の過放電を避けるため、時々充電することをお勧めします。

バッテリー充電

リチウムイオン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、充電に約8時間、放電に18.5時間かかります。画面右上の電源および電源インジケータのシンボルは以下のとおりです：

 記号は電源接続時の充電状態

 記号はバッテリー駆動状態のバッテリー残量

 記号は電池残量が約5分ぶんであることを示しています。バッテリーの損傷を避けるため、指示に従ってできるだけ早く充電してください。

充電方法

デジタル・オシロスコープ・クランプ・メーターをUSBケーブルでコンピュータまたは充電用の電源アダプタに接続します（電源アダプタの負荷容量に注意してください）。

注意

充電中のバッテリーの過熱を避けるため、周囲温度は技術仕様に記載されている許容値を超えないようにしてください。

リチウムイオン電池の交換

通常、リチウムイオン電池を交換する必要はありません。ただし、交換の必要が生じた場合は、有資格者のみが**同じ仕様のリチウムイオン電池**と交換してください。