

**sanwa®**



**PC710**

**DIGITAL MULTIMETER**

取扱説明書  
INSTRUCTION MANUAL



## 目次

### 【1】 **安全に関する項目**※ご使用前に必ずお読みください。

|     |              |   |
|-----|--------------|---|
| 1-1 | 警告マークなどの記号説明 | 1 |
| 1-2 | 安全使用のための警告文  | 2 |
| 1-3 | 最大過負荷保護入力値   | 3 |

### 【2】 用途と特長

|     |    |   |
|-----|----|---|
| 2-1 | 用途 | 4 |
| 2-2 | 特長 | 4 |

### 【3】 各部の名称

|     |           |   |
|-----|-----------|---|
| 3-1 | 本体・テストリード | 5 |
| 3-2 | 表示器       | 7 |

### 【4】 機能説明

|      |                                     |    |
|------|-------------------------------------|----|
| 4-1  | 電源兼ファンクションスイッチ                      | 8  |
| 4-2  | オートパワーセーブ機能                         | 8  |
| 4-3  | 電池消耗警告表示機能                          | 9  |
| 4-4  | 測定機能選択                              | 9  |
| 4-5  | 電界検出 (EF-Detection) 機能              | 10 |
| 4-6  | レンジホールド機能                           | 11 |
| 4-7  | <b>(DH)</b> データホールド機能               | 11 |
| 4-8  | ブザー音解除                              | 11 |
| 4-9  | PC (パーソナルコンピュータ) インターフェース機能         | 12 |
| 4-10 | テストリードプラグ誤挿入警告機能                    | 13 |
| 4-11 | <b>(CAPTURE)</b> キャプチャ (ピークホールド) 機能 | 13 |
| 4-12 | <b>(REC)</b> 最大値 / 最小値 / 平均値レコード機能  | 13 |
| 4-13 | <b>△</b> 相対値測定 (リラティブ測定) 機能         | 14 |
| 4-14 | バックライト機能                            | 14 |
| 4-15 | 用語                                  | 14 |
| 4-16 | 表示メッセージ一覧                           | 15 |

### 【5】 測定方法

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 5-1 | 始業点検   | 16 |
| 5-2 | 交流電圧 ( $\sqrt{\text{V}}$ ) / 周波数 (Hz) 測定                                   | 18 |
| 5-3 | 直流 / 交流電圧 (V) 測定   | 21 |
| 5-4 | 直流 / 交流電圧 (mV) 測定、ロジック周波数 ( $\square$ Hz) 測定、<br>デューティ比 ( $\square$ D%) 測定 | 23 |
| 5-5 | 交流電圧 ( $m\sqrt{\text{V}}$ ) / 周波数 (Hz) 測定                                  | 26 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 5-6  | 抵抗 ( $\Omega$ ) 測定、導通チェック ( $\bullet$ ))、<br>コンダクタンス (nS) 測定                           | 28 |
| 5-7  | 温度測定   | 31 |
| 5-8  | 静電容量 ( $\text{H}$ ) 測定、ダイオード ( $\rightarrow$ ) テスト                                     | 33 |
| 5-9  | 直流 / 交流電流 (A) 測定<br>交流電流 ( $m\tilde{A}$ , $\mu\tilde{A}$ , $\tilde{A}$ ) / 周波数 (Hz) 測定 | 37 |
| 5-10 | 別売品による測定   | 43 |

### 【6】 保守管理について

|     |                 |    |
|-----|-----------------|----|
| 6-1 | 保守点検            | 46 |
| 6-2 | 校正              | 46 |
| 6-3 | 内蔵電池および内蔵ヒューズ交換 | 47 |
| 6-4 | 保管について          | 48 |

### 【7】 アフターサービスについて

|     |          |    |
|-----|----------|----|
| 7-1 | 保証期間について | 49 |
| 7-2 | 修理について   | 49 |
| 7-3 | お問い合わせ   | 50 |

### 【8】 仕様

|     |           |    |
|-----|-----------|----|
| 8-1 | 一般仕様      | 51 |
| 8-2 | 測定範囲および確度 | 53 |

## 【1】 **安全に関する項目** ※ご使用前に必ずお読みください。

このたびはデジタル・マルチメータ PC710 型をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。ご使用前にはこの取扱説明書をよくお読みいただき、正しく安全にご使用ください。そして常にご覧いただけるように製品と一緒にして大切に保管してください。

本器を本書で指定していない方法で使用すると保護機能が損なわれる場合があります。

本文中の“△警告”の記載事項は、やけどや感電などの事故防止のため、必ずお守りください。

### 1-1 警告マークなどの記号説明

本器および『取扱説明書』に使用されている記号と意味について

△：安全に使用するための特に重要な事項を示します。

- ・警告文はやけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。
- ・注意文は本器を壊すおそれのある取扱についての記述です。

△：高電圧が印加されることがあり危険なため触らないでください。

|    |          |      |                     |     |          |
|----|----------|------|---------------------|-----|----------|
| ⊕  | ：グラウンド   | ▶    | ：ダイオード              | Hz  | ：ライン周波数  |
| ⊖  | ：ヒューズ    | ●))  | ：ブザー                | kHz | ：ロジック周波数 |
| ≡  | ：直流 (DC) | ⊥    | ：コンデンサ              | μD% | ：デューティ比  |
| ~  | ：交流 (AC) | nS   | ：ナノ・ジーメンス (コンダクタンス) |     |          |
| Ω  | ：抵抗      | Temp | ：温度                 | ※   | ：バックライト  |
| EF | ：電界      | ⊠    | ：二重絶縁または強化絶縁        |     |          |

## 1-2 安全使用のための警告文

### △ 警告


以下の項目は、“やけど”や感電などの人身事故を防止するためのものです。本器を使用される際には必ずお守りください。

1. 本体やテストリードに損傷がある場合は使用しないでください。
2. ヒューズは指定された形状、定格のものを使用してください。指定以外のヒューズの使用やヒューズホルダを短絡しての使用はしないでください。
3. 各ファンクションで定められた最大定格入力値 (1-3 参照) を超える電圧、電流入力はおこなわないでください。
4. 最大過負荷入力値を超える恐れがあるため、誘起電圧やサージ電圧が発生する (モータ等) ラインの測定は、おこなわないでください。
5. 本体ケースや電池蓋を開放した状態で使用しないでください。
6. 電池およびヒューズを交換する時は、本体からテストリードを外してください。
7. 電池およびヒューズ交換を除く修理・改造はおこなわないでください。
8. テストリードは指定タイプのものを使用してください。
9. 測定中はテストプローブのつまみよりテストピン側を持たないでください。
10. 測定前に必ずファンクション/レンジおよび測定端子の確認をおこなってください。
11. 測定中は他のファンクションやレンジへ切り換えやテストリードプラグを他の測定端子へ差し換えないでください。
12. 本器や手が水などで濡れた状態での使用はしないでください。
13. 危険な活電部が存在する設備では事故防止のため絶縁保護具を使用する必要があります。地域および国の安全基準に従ってください。

### △ 注意

トランスや大電流路など強磁界が発生している近く、また無線機など強電界が発生している近くでは正常な測定が出来ない場合があります。

### 1-3 最大過負荷保護入力値

| ファンクション                                  | 測定端子  | 最大定格入力値                 | 最大過負荷保護入力値                       |
|--|---|-------------------------|----------------------------------|
| [HzV], [V]                               | <br>と<br>COM | DC・AC 600 V             | 1100 Vrms                        |
| [D%<br>HzmV], [mV]                       |   | DC・AC 10 V              |                                  |
| [Ω <sup>nS</sup> ], [H→H]                |   | △電圧・電流<br>入力禁止          |                                  |
| [Temp]                                   |   | DC50 mV                 |                                  |
| [μA <sup>Hz</sup> ], [mA <sup>Hz</sup> ] | mAμA<br>と<br>COM  | DC・AC 600 mA<br>△電圧入力禁止 | 0.4 A/1000 V Fuse*<br>遮断容量 30 kA |
| [A <sup>mA<sup>Hz</sup></sup> ]          | A<br>と<br>COM   | DC・AC 10 A<br>△電圧入力禁止   | 11 A/1000 V Fuse<br>遮断容量 20 kA   |

\*この0.4Aヒューズの、時間-電流特性曲線によれば、0.6 Aにおいては永久的に溶断しませんが、1.5 Aを超える電流では、0.1秒未満の即断特性を持っています。この保護特性は、本器に完全に適合するものです。

## [2] 用途と特長

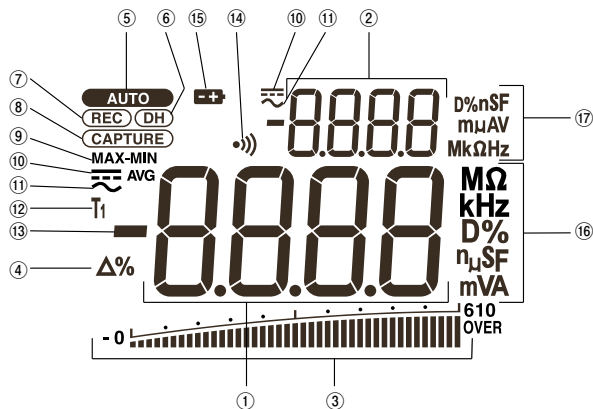
### 2-1 用途

本器は弱電回路の測定用に設計された、携帯用デジタル・マルチメータです。小型通信機器や家電製品、電灯線電圧や各種電池の測定などはもちろん、付加機能を使って回路分析などに威力を発揮します。

### 2-2 特長

- 国際規格 IEC61010-1 CAT. III 600 V に準拠、また電流測定端子には遮断容量が大きい FUSE を使用した安全設計。
- 9999 カウントフルスケール表示。(ACV、DCV、Hz、nS)
- 速い応答速度。(数字部 5 回/秒、バーグラフ 60 回/秒)
- 「電圧や電流値とその周波数」や「電圧や電流の AC 成分と DC 成分」など同時表示させるデュアル表示機能。
- 交流 (AC) 測定は真の実効値方式。(True RMS)
- ACV および DCV 測定の最小分解能 0.01 mV。
- 周波数(複数の感度選択可能)、幅広いコンデンサ容量測定機能。(0.01 nF ~ 25.00 mF)
- 接触/非接触により導体の通電/非通電を調べられる電界検出機能。
- オートレンジ対応のキャプチャ(ピークホールド)機能。(サンプリング時間 1ms)
- オートレンジ対応の最大値/最小値/平均値レコード機能。(サンプリングレート 20 回/秒)
- オートレンジ対応の相対値測定。
- 暗い場所でも表示値が読み取れるバックライト機能。
- 温度測定機能。  
(K 型熱電対温度センサ対応: -50℃ ~ 1000℃)
- 別売のソフトウェア(PCLink7)と USB 光通信ユニット(KB-USB7)を使用してパソコンに測定データを取り込むことが可能。





|   |                   |
|---|-------------------|
| ① | メイン表示部            |
| ② | サブ表示部             |
| ③ | アナログバーグラフ         |
| ④ | リラティブモード動作表示      |
| ⑤ | オートレンジモード動作表示     |
| ⑥ | データホールド動作表示       |
| ⑦ | レコード機能動作表示        |
| ⑧ | キャプチャ機能動作表示       |
| ⑨ | 最大値表示、最小値表示、平均値表示 |
| ⑩ | 直流測定動作表示          |
| ⑪ | 交流測定動作表示          |
| ⑫ | 温度測定動作表示          |
| ⑬ | 数値データのマイナス表示      |
| ⑭ | 導通チェックファンクション動作表示 |
| ⑮ | 電池消耗警告表示          |
| ⑯ | メイン表示部 測定単位表示     |
| ⑰ | サブ表示部 測定単位表示      |

## 【4】機能説明

### 4-1 電源兼ファンクションスイッチ

このスイッチを回して電源の ON/OFF および各測定ファンクションを切り換えます。電源を ON すると約 1 秒間表示器が全点灯し、その後、測定状態になります。

注意：

表示器の下にあるプッシュボタンは押している時間によって機能が変わります。本取扱説明書では、瞬間的に押すことを“押す”、長く押すことを“1 秒以上押す”と表記しています。

### 4-2 オートパワーセーブ機能

約 30 分間、何も操作をおこなわないとオートパワーセーブとなり表示が全て消えます。オートパワーセーブ機能動作中に、以下の動作が、おこなわれるとオートパワーセーブまでの時間が延長されます。

- 1) ファンクションスイッチによる測定ファンクションの切り換え、または押しボタン操作をおこなったとき。
- 2) Ω ファンクション、ダイオードテスト、導通チェック時は、OL 表示以外のとき、デューティ測定、周波数測定ファンクション時は、ゼロ表示以外のとき、温度測定ファンクション時は測定値が表示されているとき、また、これら以外のファンクションでは 512 カウント以上を表示しているとき。

また、以下の場合にはオートパワーセーブ機能が自動的に解除されます。

- 1) キャプチャ、最大値/最小値/平均値レコード機能を使用しているとき。
- 2) パソコンへ測定データを転送しているとき。

#### 4-2-1 オートパワーセーブからの復帰方法

SELECT、RANGE HOLD、△ REL、HOLD ボタンのいずれかを押す、または、被測定物を一旦 DMM から離してファンクションスイッチを OFF にし、再度ファンクションスイッチを測定対象設定に合わせ、被測定物を接続してください。

#### 4.2.2 オートパワーセーブ機能の解除方法

SELECT ボタンを押した状態でファンクションスイッチを回し、電源を入れてください。SELECT ボタンは電源 ON 時の初期表示 (LCD 全点灯) から **AUTO** マークが消えることを確認して離してください。その後、測定状態になります。元に戻すには、一旦電源を切り、再び入れなおしてください。

注意：

オートパワーセーブ状態でも 50  $\mu$ A 程度の電流を消費します。また本体裏面の光通信ユニット接続部に、太陽光など強い光が入ると消費電流が増加します。無駄な電池消費を防ぐために、PC インターフェース機能を使用しないときは必ず付属の遮光キャップを取り付けてください。長期間、本器を使用しないときは必ずファンクションスイッチを OFF にしてください。

#### 4.3 電池消耗警告表示機能

内蔵電池が消耗し電池電圧が約 7V 以下になったとき、表示器に **+** が点灯します。点灯したときは新しい電池と交換してください。**+** が 30 秒間連続で表示されると自動的に本器の電源はオフします。

電池が消耗したまま使用し続けると、本器が誤動作する原因になり、表示器に **InEr** と表示されることがあります。解除するには、新しい電池と交換してください。

#### 4.4 測定機能選択

ロータリースwitchの各ポジションにおいて SELECT ボタンを押す (⇒) と、以下のように測定ファンクションが切り換わります。

※デュアル表示時：[メイン表示/サブ表示]

- ・ [Hz  $\sqrt{\text{V}}$ ] : [ $\sqrt{\text{V}}$ /Hz] ⇔ [Hz/ $\sqrt{\text{V}}$ ]
- ・ [  $\sqrt{\text{V}}$  ] : [ $\sqrt{\text{V}}$ ] ⇔ [ $\sqrt{\text{V}}$ / $\sqrt{\text{V}}$ ]
- ・ [  $\frac{\text{D}\%}{\text{mHz m}\sqrt{\text{V}}}$  ] : [ $\text{m}\sqrt{\text{V}}$ ] ⇒ [ $\text{m}\sqrt{\text{V}}/\text{m}\sqrt{\text{V}}$ ] ⇒ [  $\text{mHz}$  ] ⇒ [D%] ⇒ [ $\text{m}\sqrt{\text{V}}$ ] ⇒ …
- ・ [  $\frac{\text{Hz}}{\text{m}\sqrt{\text{V}}}$  ] : [ $\text{m}\sqrt{\text{V}}$ /Hz] ⇔ [Hz/ $\text{m}\sqrt{\text{V}}$ ]
- ・ [  $\Omega^{\text{NS}}$  ] : [  $\Omega$  ] ⇒ [  $\bullet$  ] ⇒ [nS] ⇒ [  $\Omega$  ] ⇒ …

- ・ [Temp] : [C] ⇔ [F] (C は °C を F は °F を意味します。)
- ・ [  $\leftarrow \rightarrow$  ] : [  $\leftarrow$  ] ⇔ [  $\rightarrow$  ]
- ・ [  $\frac{\text{A}}{\text{mA}\sqrt{\text{Hz}}}$  ] : [(m)  $\sqrt{\text{A}}$ ] ⇒ [(m)  $\sqrt{\text{A}}$ /(m)  $\sqrt{\text{A}}$ ] ⇒ [(m)  $\sqrt{\text{A}}$ /Hz] ⇒ [(m)  $\sqrt{\text{A}}$ ] ⇒ …
- ・ [  $\mu\text{A}\sqrt{\text{Hz}}$  ] : [  $\mu\sqrt{\text{A}}$  ] ⇒ [  $\mu\sqrt{\text{A}}$  /  $\mu\sqrt{\text{A}}$  ] ⇒ [  $\mu\sqrt{\text{A}}$  / Hz ] ⇒ [  $\mu\sqrt{\text{A}}$  ] ⇒ …

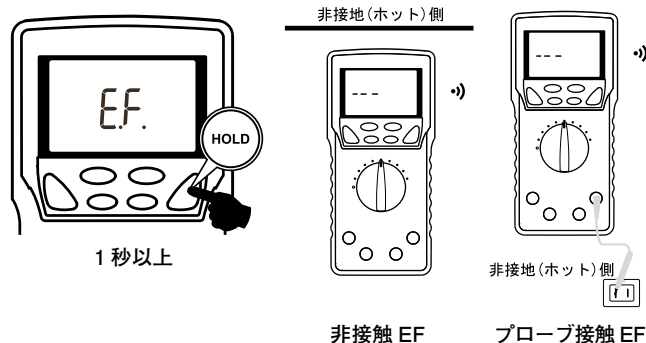
備考：

尚、各ポジションで選択した測定ファンクションは、電源を切っても最後に選択したファンクションが保存されます。

#### 4.5 電界検出 (EF-Detection) 機能

どのファンクションのときでも、EF ボタンを 1 秒以上押すと電界検出 (EF-Detection) 機能に切り替わり、「EF」と表示されます。信号強度は、メイン表示部の数字表示部に「-----」のように表示されます。また、ブザー音の発音間隔が変化します。

- ・ 非接触 EF-Detection：アンテナは、本器の上部にあり、電流が流れている導体周囲の電界を検出します。本機能は、通電状態の配線を追跡したり、断線箇所を探し出したり、ホット側とアース側を見極めたりするのに便利です。
- ・ プローブ接触 EF-Detection：ホット側とグラウンド側接続を識別するなど、より正確な検出をする場合、赤 (+) のテスト



ピンをホット側にあて、直接接点測定を行ってください。

#### 4-6 レンジホールド機能

**RANGE HOLD** ボタンを1回押すとマニュアルモードとなり、そのときのレンジに固定されます。( **AUTO** が消灯します。) マニュアルモードになると、このスイッチを押すたびにレンジが順次切り換わりますので、表示器の単位と小数点の位置を確認しながら適正レンジを選択してください。オートレンジに復帰させる場合は、このボタンを1秒以上押してください。

備考：

ライン周波数およびロジック周波数測定についてはマニュアルレンジへの切り換えは出来ません。

#### 4-7 **(DH)** データホールド機能

**HOLD** ボタンを押すと、その時点の表示値を保持します。(表示器に**(DH)**が点灯します。) 測定入力に変化しても表示は変化しません。再度このボタンを押すと、ホールド状態は解除され測定状態に戻ります。(表示器の**(DH)**は消灯します。)

備考：

ファンクションの切り換えや機能操作をおこなうとデータホールドは解除されます。

#### 4-8 ブザー音解除機能

**RANGE HOLD** ボタンを押した状態でファンクションスイッチを回し、電源を入れるとブザー音を鳴らなくすることが出来ます。**RANGE HOLD** ボタンは電源 ON 時の初期表示 (LCD 全点灯から●)マークが消えることを確認して離してください。その後、測定状態になります。元に戻すには、一旦電源を切り、再び入れなおしてください。

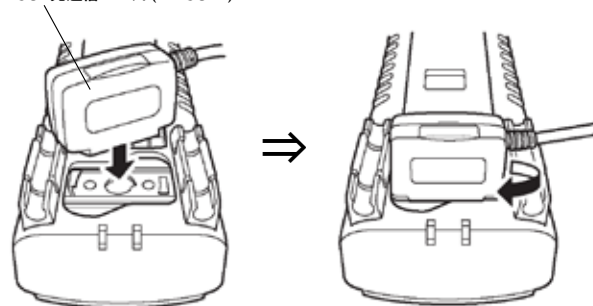
備考：

導通チェック時およびプラグ誤挿入警告のブザー音は解除出来ません。

#### 4-9 PC (パーソナルコンピュータ) インターフェース機能

本体の背部には、データ通信のための光絶縁インターフェースポートを装備しております。別売の専用 USB 光通信ユニット (KB-USB7) および専用ソフトウェア (PC Link7) を使用すると、リアルタイムでの測定データや本体の内蔵メモリに保存したデータをパソコンへ送信することが出来ます。詳細については、PC リンクソフト (PC Link7) のヘルプをご覧ください。

USB光通信ユニット(KB-USB7)



USB光通信ユニット接続図

注意：

本体裏面の光通信ユニット接続部に、太陽光など強い光が入ると消費電流が増加します。無駄な電池消費を防ぐために、PC インターフェース機能を使用しないときは必ず付属の遮光キャップを取り付けてください。

#### 4-10 テストリードプラグ誤挿入警告機能

電流測定ファンクション以外（温度測定ファンクションを除く）の時に mA $\mu$ A または **A** 測定端子にテストリードプラグが接続されると、不適切な接続であることを警告するために、表示器に「InEr」と表示され、ブザー音が鳴ります。

備考：

テストリードプラグが正常に接続されていても電池消費時には InEr 警告が出ることがあります。

#### 4-11 (CAPTURE) キャプチャ（ピークホールド）測定機能

（サンプリング時間：1 ms）

電圧および電流測定ファンクション時に CAPTURE ボタンを押すと、キャプチャ（ピークホールド）モードが作動し、1 ms 以上の幅の信号を捉えることが出来ます。表示器には (CAPTURE) と MAX が点灯します。MAX(最大値)または MIN(最小値)が更新されると、ブザーが鳴ります。このボタンをさらに押す毎に、MAX（最大値）、MIN（最小値）、MAX-MIN[ Vp-p ]（最大値－最小値）を順次表示することが出来ます。このボタンを1秒以上押すと、キャプチャモードを終了します。このモードでは、自動レンジ切り換え（上昇方向）はそのままとなり、オートパワーセーブは、自動的に無効となります。

#### 4-12 (REC) 最大値 / 最小値 / 平均値レコード機能

電圧および電流測定ファンクションのサンプリングレートは 20 回 / 秒に、その他のファンクションは、各測定ファンクションのサンプリングレートとなります。

REC ボタンを押すと、MAX/MIN/AVG 記録モードが作動します。表示器に (REC) と MAX, MIN, AVG が点灯し、MAX（最大値）または MIN（最小値）が更新されると、ブザーが鳴ります。さらにこのボタンを押すと、MAX（最大値）、MIN（最小値）、MAX-MIN（最大値－最小値）、AVG（平均値）を順次表示することが出来ます。このボタンを1秒以上押すと、MAX/MIN/AVG 記録モードを終了します。このモードでは、自動レンジ切り換えはそのまま動作しますが、オートパワーセーブは、自動的に無効となります。

#### 4-13 $\Delta$ 相対値（リラティブ）測定機能

$\Delta$ REL ボタンを押すと表示器に  $\Delta$  が表示され、リラティブ測定モードが作動します。このモードでは、本器にオフセットを与え、ある基準値からの相対値を表示することができます。 $\Delta$ REL ボタンを押した時点の測定値がその後の測定値から差し引かれて表示されるようになります。このモードを終了するには、再度  $\Delta$ REL ボタンを押します。この機能は最大値・最小値・平均値測定動作中も機能します。この機能はメイン表示部のみ有効です。

#### 4-14 バックライト機能

SELECT ボタンを1秒以上押すとバックライトが点灯します。（約 250 秒後に自動消灯）  
またバックライトを消灯させるときは再度 SELECT ボタンを1秒以上押します。

#### 4-15 用語

##### アナログ・バーグラフ

アナログ・バーグラフの使用により従来のアナログメータ指針と似た視覚表示が出来ます。

##### 真の実効値（True RMS）

真の実効値は、高調波を含んだ歪波形と同様、方形波、鋸歯状波、三角波、パルス列、スパイクなどの波形に関係なく、事実上の実効値に対して正確に応答するデジタル・マルチメータ (DMM) を指す用語です。本器では、この真の実効値検出 (True-RMS) を採用しています。

##### クレストファクタ (波高率)

CF(クレストファクタ)は信号の波高値をその信号の実効値で割った値で表されます。正弦波や三角波等最も一般的な波形では相対的にクレストファクタは低くなっています。また、デューティサイクルの低いパルス列に類似した波形ではハイ・クレストファクタ係数となります。代表的な各波形の電圧、クレストファクタは表を参考にしてください。なお、クレストファクタ数は3以下で測定してください。

|     | 入力波形 | ピーク値<br>Vp | 実効値<br>Vrms                               | 平均値<br>Vavg                   | 変換係数<br>Vp/Vrms            | 波形率<br>Vrms/Vavg                  |
|-----|------|------------|---|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 正弦波 |      | Vp         | $Vp \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$<br>=0.707Vp | $\frac{2Vp}{\pi}$<br>=0.637Vp | $\sqrt{2}$<br>=1.414       | $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$<br>=1.111 |
| 方形波 |      | Vp         | Vp  | Vp                            | 1                          | 1                                 |
| 三角波 |      | Vp         | $\frac{Vp}{\sqrt{3}}$<br>=0.577Vp         | $\frac{Vp}{2}$<br>=0.5Vp      | $\sqrt{3}$<br>=1.732       | $\frac{2}{\sqrt{3}}$<br>=1.155    |
| パルス |      | Vp         | $\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot Vp$       | $\frac{\tau}{2\pi} \cdot Vp$  | $\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$ | $\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$        |

各波形の電圧一覧

#### 4-16 表示器メッセージ一覧

| 表示器<br>メッセージ     | 説明                            | 詳細と対処方法                            |
|------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| [InEr]           | テストリードプラグ誤挿入警告<br>(電池消耗時の誤動作) | 4-10 (13 ページ) 参照<br>4-3 (9 ページ) 参照 |
| [rE-O]<br>[C_Er] | 自己診断                          | 6-2 (47 ページ) 参照                    |

## [5] 測定方法

### 5-1 始業点検

#### ⚠ 警告

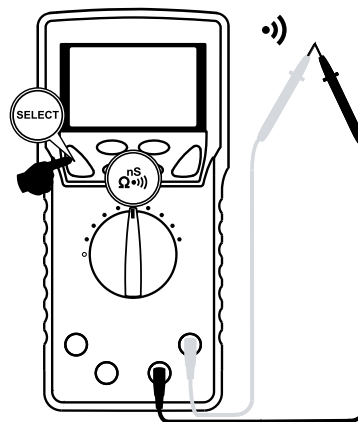
1. 本体およびテストリードが傷んでいたり壊れている場合は使用しないでください。
2. テストリードおよびヒューズが切れていないことを確認してください。

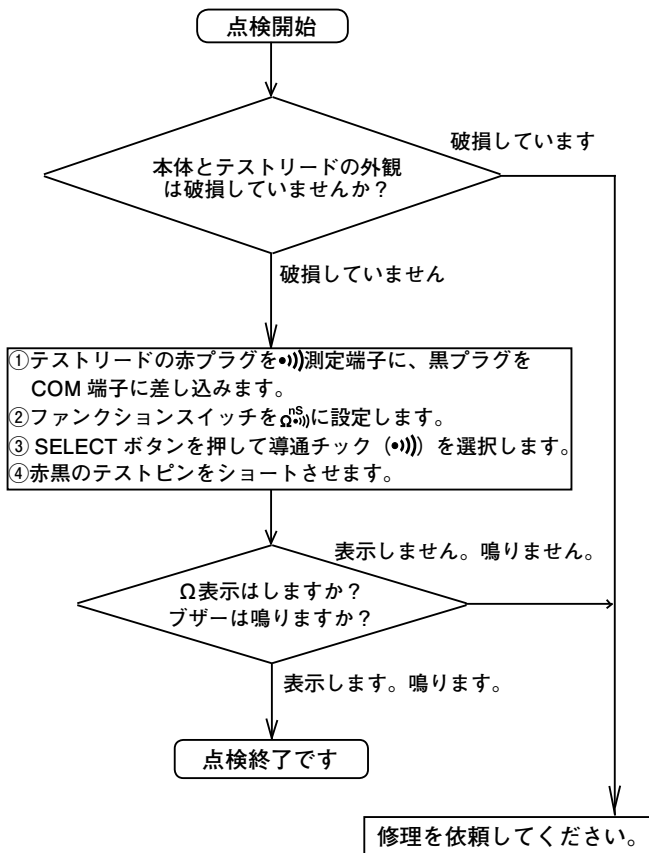
#### ⚠ 注意

- ・電源スイッチを ON したとき、電池消耗警告表示が点灯していないことを確認してください。点灯している場合は新しい電池と交換してください。

安全のため必ず始業点検をおこなってください。

(導通チェックによる点検)





## 5-2 [Hz $\tilde{V}$ ] (最大定格入力電圧：DC・AC 600 V)

・交流電圧( $\tilde{V}$ ) / 周波数(Hz)同時表示測定

### ⚠ 警告

1. 最大定格入力電圧を超えた入力信号を加えないでください。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えしないでください。
3. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないでください。

#### 1) 測定対象

- ・ $\tilde{V}$  (交流電圧) : 電灯線電圧などの正弦波交流電圧
- ・Hz (周波数) : 回路等の周波数

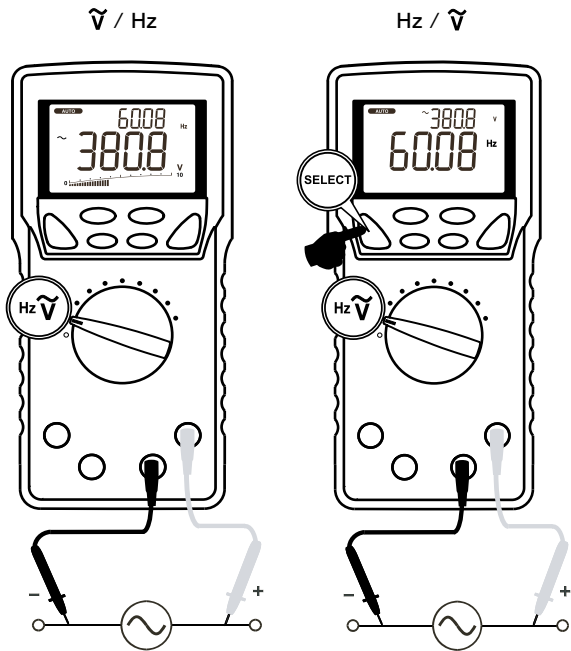
#### 2) 測定レンジ

- ・ $\tilde{V}$  : 9.999 V、99.99 V、600.0 V の 3 レンジ
- ・Hz : オートレンジ、測定範囲 15.00 Hz ~ 10.00 kHz

#### 3) 測定手順

- ① テストリードの赤プラグをVHz測定端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチをHz $\tilde{V}$ に設定します。
- ③ SELECTボタンを押して希望する表示形式を選択してください。
- ④ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてます。
- ⑤ 表示器の表示値を読み取ります。

※表示器に何も表示が出ない場合は電池の全消耗が考えられます。



備考：

- ・ Hz 入力 の 感 度 は、 選 択 し た 電 圧 測 定 レ ン ジ に よ っ て 自 動 的 に 変 化 し ま す。 9.999 V レ ン ジ が、 感 度 が 最 も 高 く、 600.0 V レ ン ジ で は、 最 も 低 く な り ま す。 通 常、 オ ー ト レ ン ジ 測 定 で は、 最 適 な ト リ ガ ー レ ベ ル が 設 定 さ れ ま す。 ま た、 **RANGE HOLD** ボ タ ン を 押 す こ と で、 違 う ト リ ガ ー レ ベ ル (電 圧 レ ン ジ) を 手 動 で 選 択 す る こ と も 出 来 ま す。 Hz の 読 み が 不 安 定 に な っ た 場 合 は、 高 め の 電 圧 レ ン ジ を 選 択 し、 電 気 的 ノ イ ズ の 影 響 を 回 避 し て く だ さ い。 表 示 が ゼ ロ の 場 合 は、 低 い 電 圧 レ ン ジ を 選 択 し て く だ さ い。

| レンジ       | 周波数測定 (Hz)<br>最低入力感度 (正弦波) | 測定可能周波数範囲            |
|-----------|----------------------------|----------------------|
| AC9.999 V | 2.5 V                      | 15.00 Hz ~ 10.00 kHz |
| AC99.99 V | 25 V                       |                      |
| AC600.0 V | 100 V                      |                      |

- ・ [Hz/  $\tilde{V}$ ] 時 には バ ー グ ラ フ は 表 示 さ れ ま せ ン。
- ・ テ ス ト リ ー ド 開 放 時 に 表 示 が 変 動 す る 場 合 が あ り ま す が 故 障 で は あ り ま せ ン。

### 5-3 $\overline{V}$ (最大定格入力電圧：DC・AC 600 V)

- ・ 直流電圧 ( $\overline{V}$ ) 測定
- ・ 直流電圧 ( $\overline{V}$ )/ 交流電圧 ( $\overline{V}$ ) 同時表示測定

#### ⚠ 警告

1. 最大定格入力電圧を超えた入力信号を加えないでください。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えしないでください。
3. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないでください。

#### 1) 測定対象

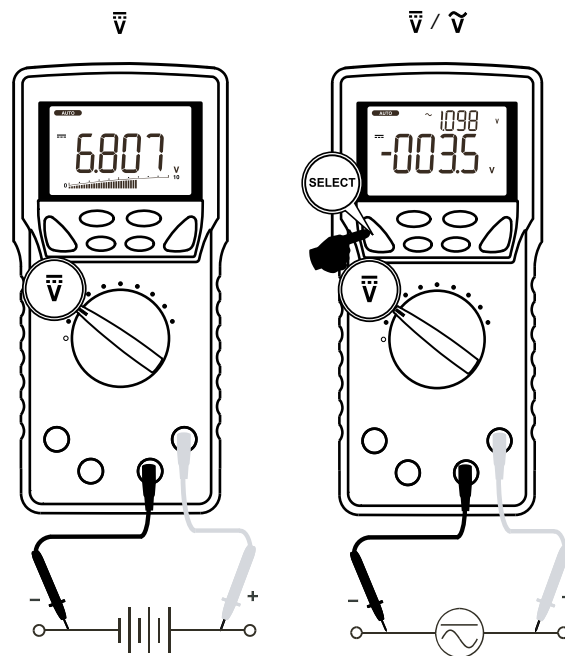
- ・  $\overline{V}$  (直流電圧) : 電池や直流回路の電圧
- ・  $\overline{V}/\overline{V}$  (直流電圧成分 / 交流電圧成分)

#### 2) 測定レンジ

- ・  $\overline{V}$ 、 $\overline{V}/\overline{V}$  : 9.999 V、99.99 V、600.0 V の 3 レンジ

#### 3) 測定手順

- ① テストリードの赤プラグを V 測定端子に、黒プラグを COM 端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを  $\overline{V}$  に設定します。
- ③ SELECT ボタンを押して希望するファンクションを選択します。
- ④ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてます。
- ⑤ 表示器の表示値を読み取ります。



#### 備考：

- ・ [ $\overline{V}/\overline{V}$ ] 時にはバーグラフは表示されません。

5-4  $\left[ \frac{\text{D}\%}{\text{kHz}} \text{m}\bar{\text{V}} \right]$  (最大定格入力電圧：DC・AC10V)

- ・ 直流電圧 (m $\bar{\text{V}}$ ) 測定
- ・ 直流 (m $\bar{\text{V}}$ )/ 交流電圧 (m $\check{\text{V}}$ ) 同時表示測定
- ・ ロジック周波数 (kHz) 測定
- ・ デューティ比 (D%) 測定

⚠ 警告

1. 最大定格入力電圧を超えた入力信号を加えないでください。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えしないでください。
3. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないでください。

1) 測定対象

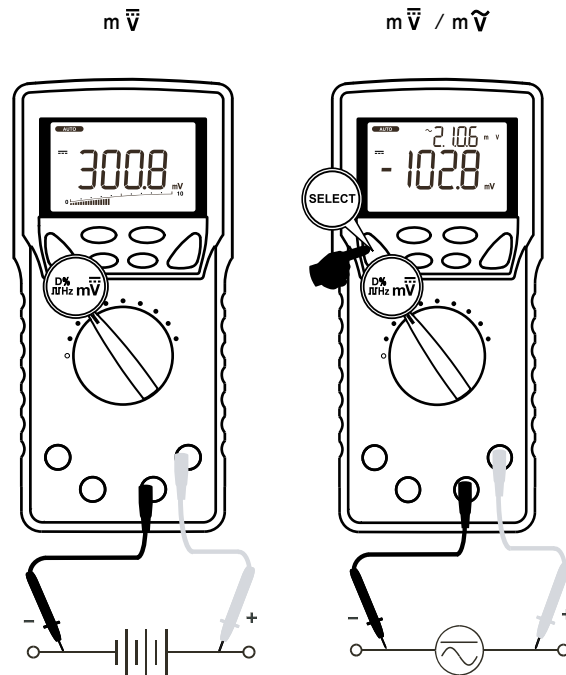
- ・ m $\bar{\text{V}}$  (直流電圧) : 600 mV 以下の直流回路の電圧
- ・ m $\bar{\text{V}}$  / m $\check{\text{V}}$  (直流電圧成分 / 交流電圧成分)
- ・ kHz (ロジックレベル周波数) : 3V、5V ロジック回路の周波数
- ・ D% (デューティ比) : ロジック信号のデューティ比 (方形波)

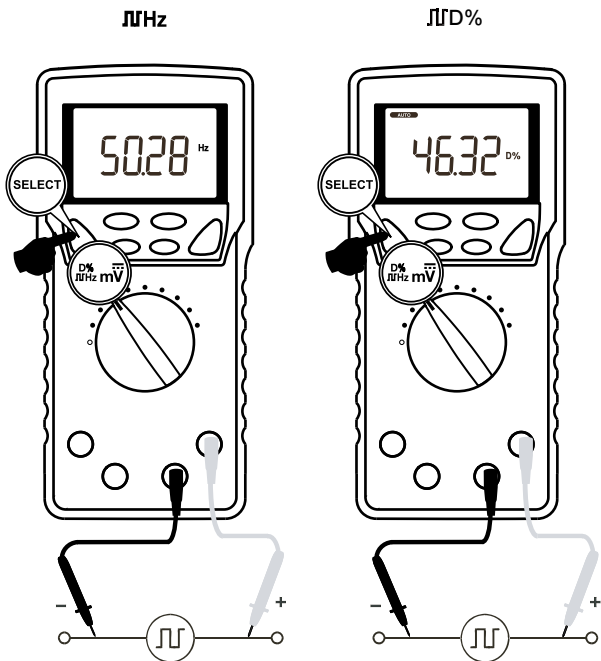
2) 測定レンジ

- ・ m $\bar{\text{V}}$  , m $\bar{\text{V}}$  / m $\check{\text{V}}$  : 60.00 mV、600.0 mV の 2 レンジ
- ・ kHz : オートレンジ、測定範囲 方形波 5.000 Hz ~ 1.000 MHz
- ・ D% : 0.00 % ~ 100.0 % (方形波 5 Hz ~ 10 kHz にて)

3) 測定手順

- ① テストリードの赤プラグを VHz 測定端子に、黒プラグを COM 端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを  $\frac{\text{D}\%}{\text{kHz}} \text{m}\bar{\text{V}}$  に設定します。
- ③ SELECT ボタンを押して希望するファンクションを選択してください。
- ④ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてます。
- ⑤ 表示器の表示値を読み取ります。





備考：

- ・ [mV~/mV~]、[kHz]、[D%] 時にはバーグラフは表示されません。

5-5 [kHz mV~] (最大定格入力電圧：DC・AC 600 mV)

- ・ 交流電圧 (mV~/) / 周波数 (Hz) 同時表示測定

警告

1. 最大定格入力電圧を超えた入力信号を加えないでください。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えしないでください。
3. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないでください。

1) 測定対象

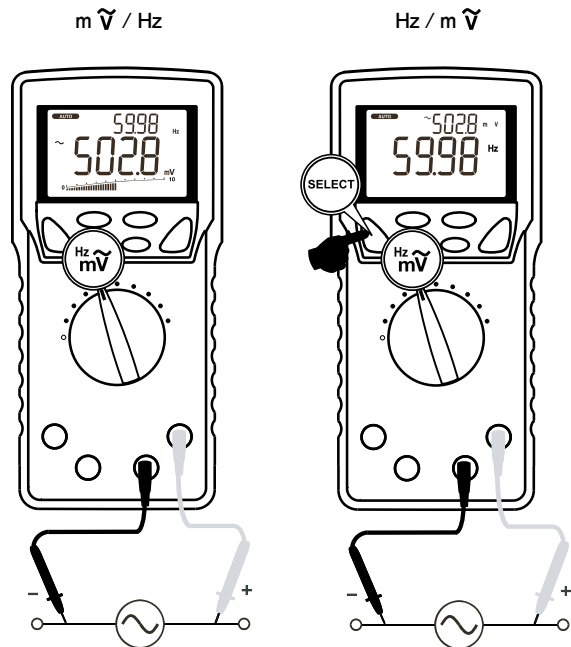
- ・ mV~ (交流電圧)：600 mV 以下の交流電圧
- ・ Hz (周波数)：AC600 mV 以下の回路等の周波数

2) 測定レンジ

- ・ mV~：60.00 mV、600.0 mV の 2 レンジ
- ・ Hz：オートレンジ、測定範囲 15.00 Hz ~ 10.00 kHz

3) 測定手順

- ① テストリードの赤プラグを VHz 測定端子に、黒プラグを COM 端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを kHz mV~ に設定します。
- ③ SELECT ボタンを押して希望するファンクションを選択してください。
- ④ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてます。
- ⑤ 表示器の表示値を読み取ります。



備考：

| レンジ        | 周波数測定 (Hz)<br>最低入力感度 (正弦波) | 測定可能周波数範囲            |
|------------|----------------------------|----------------------|
| AC60.00 mV | 40 mV                      | 15.00 Hz ~ 50.00 kHz |
| AC600.0 mV | 60 mV                      |                      |

- ・ [Hz/mV] 時にはバーグラフは表示されません。
- ・ テストリード開放時に表示が変動する場合がありますが故障ではありません。

## 5-6 [Ω<sup>nS</sup>•)] (電圧・電流入力禁止)

- ・ 抵抗 (Ω) 測定
- ・ コンダクタンス (nS) 測定
- ・ 導通チェック (•)]

### ⚠ 警告

測定端子には外部から電圧・電流を絶対に加えないでください。

### ⚠ 注意

高抵抗を測定する場合、外部誘導により表示が変動することがあります。

#### 1) 測定対象

- ・ Ω (抵抗) : 抵抗器や回路の抵抗
- ・ •)] (導通チェック) : 配線の断線、導通確認、スイッチの動作確認など
- ・ nS (コンダクタンス) : 回路の漏れなど、ギガオームレベルの高抵抗

注：コンダクタンスは、抵抗値の逆数で、 $S=1/\Omega$  または  $nS=1/G\Omega$  で表されます。

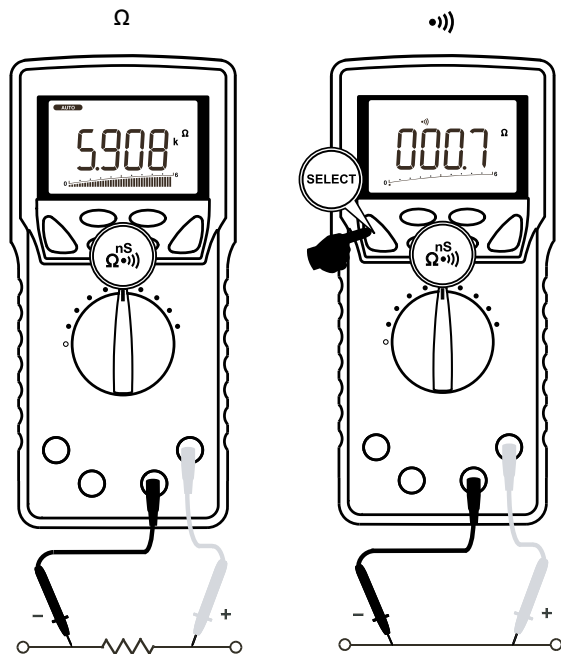
#### 2) 測定レンジ

- ・ Ω : 600.0 Ω、6.000 kΩ、60.00 kΩ、600.0 kΩ、6.000 MΩ、60.00 MΩ の 6 レンジ
- ・ •)] : プザー閾値 20 Ω ~ 300 Ω、応答時間 100 μs 以下
- ・ nS : 99.99 nS の 1 レンジ

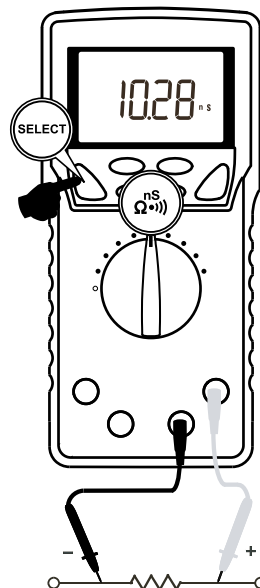
※ 測定端子間の開放電圧は DC 1.2 V 以下  
60.00 MΩ レンジのみ DC 1.0 V 以下

### 3) 測定手順

- ① テストリードの赤プラグを $\Omega$ 測定端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
  - ② ファンクションスイッチを $\Omega$ に設定します。
  - ③ SELECT ボタンを押して希望するファンクションを選択してください。
  - ④ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてます。
  - ⑤ 表示器の表示値を読み取ります。
- (●)): ブザーが鳴れば導通していることを示します。)



nS



#### 備考：

- ・ [nS] 時にはバーグラフは表示されません。
- ・ 測定に際してノイズの影響を受ける場合は、被測定物をCOM電位でシールドしてください。またテストピンに指が触れて測定すると、人体の抵抗の影響を受け誤差を生じます。

## 5-7 「Temp」 (最大定格入力電圧：DC 50 mV)

・温度(°C)または(°F)測定 (K型熱電対温度センサ用)

### ⚠ 警告

1. 測定温度および測定環境により、やけどなどの危険を伴うため注意すること。
2. 測定端子にはDC50 mV以上の電圧を加えないこと。

### 1) 測定対象

°C、°F (温度)：液体や物体、外気の温度等

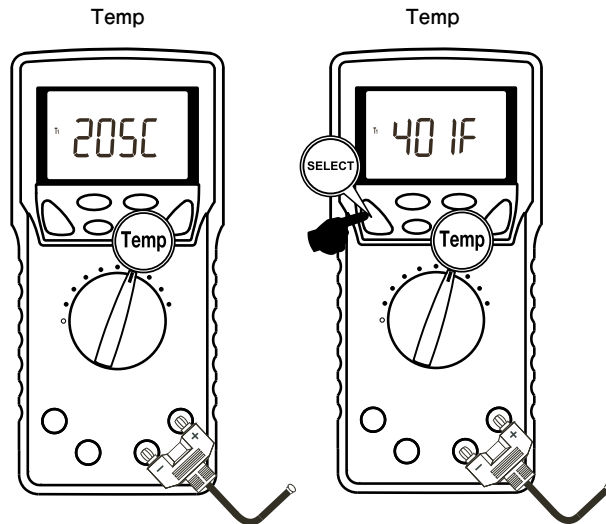
### 2) 測定範囲

摂氏：-50 °C ~ 1000 °C

華氏：-58 °F ~ 1832 °F

### 3) 測定手順

- ① 付属 K タイプ熱電対温度センサを**Temp**測定端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを**Temp**に合わせます。
- ③ **SELECT** ボタンで°C (摂氏)または°F (華氏)を選択します。
- ④ 被測定物に温度センサをあてます。
- ⑤ 表示器の表示値を読み取ります。



### 備考：

- ・温度測定時にはバーグラフは表示されません。
- ・付属 K タイプ熱電対温度センサ (K-250PC) には極性があるため、+ と - を間違えず差し込んでください。
- ・K-250PC の測定範囲は -50 °C ~ 250 °C です。

## 5-8 「 $\dashv$ → $\dashv$ 」(電圧・電流入力禁止)

- ・ 静電容量 ( $\dashv$ ) 測定
- ・ ダイオード (→ $\dashv$ ) テスト

### ⚠ 警告

1. 測定端子には外部から電圧・電流を絶対に加えないでください。
2. 通電された回路の測定をおこなうと本器を損傷するおそれがあります。

### 5-8-1 静電容量 ( $\dashv$ ) 測定

### ⚠ 注意

1. コンデンサ内の電荷は測定前に放電してください。
2. 本器は被測定コンデンサに電流を加える方式のため、漏れ電流の大きい電解コンデンサなどの測定は誤差が大きくなるために適しません。

#### 1) 測定対象

$\dashv$  (静電容量) : コンデンサの静電容量

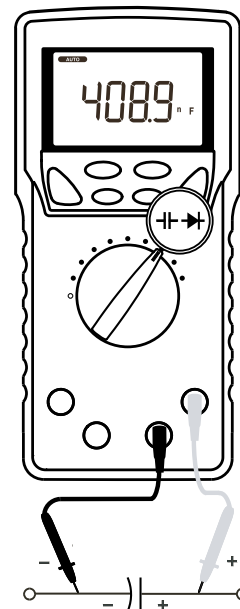
#### 2) 測定レンジ

$\dashv$  : 60.00 nF、600.0 nF、6.000  $\mu$ F、60.00  $\mu$ F、600.0  $\mu$ F、6.000 mF、25.00 mF の 7レンジ

#### 3) 測定手順

- ① テストリードの赤プラグを  $\dashv$  測定端子に、テストリードの黒プラグを COM 端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを  $\dashv$ → $\dashv$  に合わせ、SELECT ボタンで静電容量測定を選択します (単位 F が表示されます)。
- ③ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてます。
- ④ 表示器の表示値を読み取ります。

$\dashv$



#### 備考:

- ・ 容量測定時にはバークグラフは表示されません。

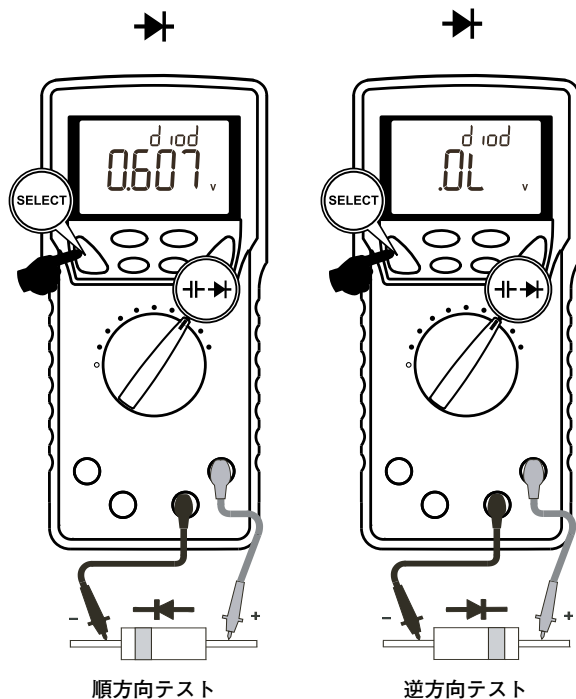
## 5-8-2 ダイオード(→|←)テスト

### 1) 測定対象

→|← (ダイオードテスト)：ダイオードの良否判定

### 2) 使用方法

- ① テストリードの赤プラグを→|←測定端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを→|←に合わせ、SELECTボタンでダイオードテストを選択します(表示器サブ表示に[diode]と表示されます)。
- ③ ダイオードのカソード側に黒のテストピンを、アノード側に赤のテストピンを接触させます。
- ④ 表示器にダイオードの順方向電圧降下の値が表示されていることを確認します。  
※ 正常なシリコンダイオードが順方向にバイアスされたときの電圧降下は、通常、0.400 V ~ 0.900 V の範囲にあります。これよりも高い指示値の場合は、不良であると考えられます。指示値がゼロまたは極端に低い場合は、短絡(不良)であることを示します。OLの場合は、断線(不良)であることを示します。
- ⑤ ダイオードのカソード側に赤のテストピンを、アノード側に黒のテストピンを接触させます。  
※ 逆方向電圧降下を測定したとき、[OL]表示が出た場合にはダイオードは正常と考えられます。このとき他の表示が出た場合にはダイオード抵抗性を持っているか短絡しているなどの不良と考えられます。



### 備考：

- ・測定端子間の開放電圧はDC3.5 V 以下です。
- ・テスト電流は0.4 mA (標準) です。
- ・ダイオードテスト時にはバーグラフは表示されません。

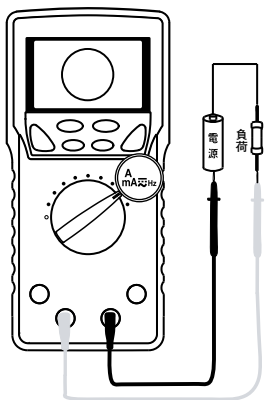
## 5-9 $\left[ \frac{A}{mA/Hz} \right]$ , $\left[ \frac{\mu A}{\mu A/Hz} \right]$

- ・ 直流電流 ( $m\bar{A}$ ,  $\mu\bar{A}$ ,  $\bar{A}$ ) 測定
- ・ 交流電流 ( $m\tilde{A}$ ,  $\mu\tilde{A}$ ,  $\tilde{A}$ ) / 周波数 (Hz) 同時表示測定
- ・ 直流電流 ( $m\bar{A}$ ,  $\mu\bar{A}$ ,  $\bar{A}$ ) / 交流電流 ( $m\tilde{A}$ ,  $\mu\tilde{A}$ ,  $\tilde{A}$ ) 同時表示測定

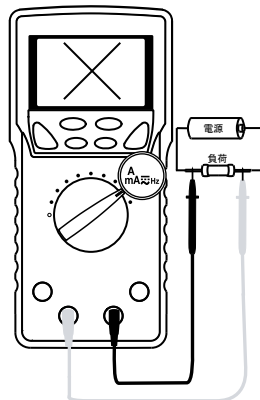
### ⚠ 警告

1. 測定端子には電圧を絶対に加えないこと。
2. 必ず負荷に対して直列に接続すること。
3. 測定端子に最大定格電流を超える入力はい加えないこと。
4. 測定前に予め被測定回路の電源を OFF にし、測定部分を切り離して、そこに本器を挿入する形で、テストリードをしっかり接続すること。

正しい測定方法



誤った測定方法



## 5-9-1 電流 (mA/μA) 測定

( $m\bar{A}$ ・ $m\tilde{A}$ ・ $\mu\bar{A}$ ・ $\mu\tilde{A}$  大定格入力電流 DC・AC 600mA)

### 1) 測定対象

- ・  $m\bar{A}$ ・ $\mu\bar{A}$  (直流電流) : 直流回路の電流
- ・  $m\tilde{A}$ ・ $\mu\tilde{A}$  (交流電流) : 交流回路の電流
- ・  $m\bar{A}/m\tilde{A}$ ・ $\mu\bar{A}/\mu\tilde{A}$  (直流電流成分 / 交流電流成分)
- ・ Hz (周波数) : 測定電流の周波数

### 2) 測定レンジ

**mA** : 60.00 mA / 600.0 mA の 2 レンジ

**μA** : 600.0 μA / 6000 μA の 2 レンジ

### 3) 測定方法

- ① ファンクションスイッチを  $\frac{A}{mA/Hz}$  または  $\frac{\mu A}{\mu A/Hz}$  のいずれかに合わせ、SELECT ボタンで [ $m\bar{A}$ ], [ $m\bar{A}/m\tilde{A}$ ], [ $m\tilde{A}/Hz$ ] または [ $\mu\bar{A}$ ], [ $\mu\bar{A}/\mu\tilde{A}$ ], [ $\mu\tilde{A}/Hz$ ] から希望の表示方法を選択します。
- ② テストリードの赤プラグを mA/μA 測定端子に、テストリードの黒プラグを COM 端子に差し込みます。
- ③ 被測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列になるように接続します。
  - ・  $m\bar{A}$ ,  $\mu\bar{A}$  : 被測定回路のマイナス電位側に黒のテストピンを、プラス電位側に赤のテストピンを直列になるよう接続します。
  - ・  $m\tilde{A}/\mu\tilde{A}$  : 被測定回路と直列に赤黒のテストピンをそれぞれ接続します。
- ④ 表示器の表示値を読み取ります。

備考：

| レンジ           | 周波数測定 (Hz)<br>最低入力感度 (正弦波) | 測定可能周波数範囲            |
|---------------|----------------------------|----------------------|
| 600.0 $\mu$ A | 60 $\mu$ A                 | 15.00 Hz ~ 3.000 kHz |
| 6000 $\mu$ A  | 600 $\mu$ A                |                      |
| 60.00 mA      | 40 mA                      |                      |
| 600.0 mA      | 60 mA                      |                      |

### 5-9-2 電流 (A) 測定 ( $\bar{A}$ , $\tilde{A}$ 最大定格入力電流 DC・AC 10 A)

#### 1) 測定対象

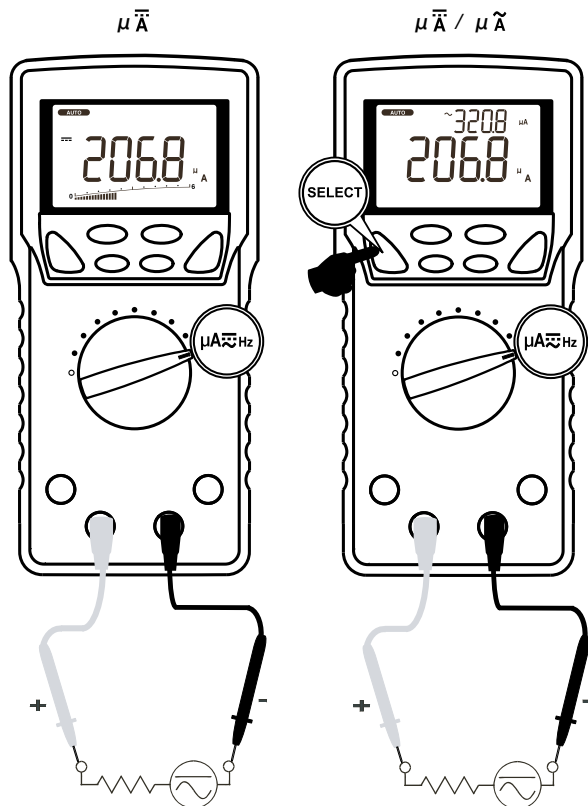
- ・  $\bar{A}$  (直流電流) : 直流回路の電流
- ・  $\tilde{A}$  (交流電流) : 交流回路の電流
- ・  $\bar{A}/\tilde{A}$  (直流電流成分 / 交流電流成分)
- ・ Hz (周波数) : 測定電流の周波数

#### 2) 測定レンジ

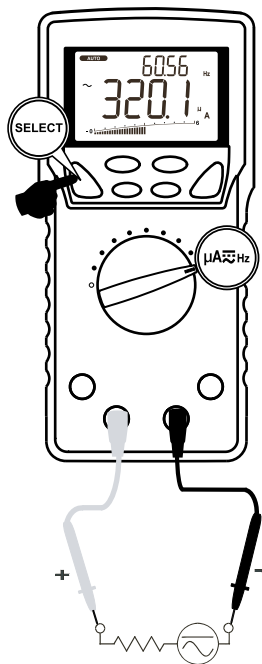
6.000 A と 10.00 A の 2 レンジ

#### 3) 測定方法

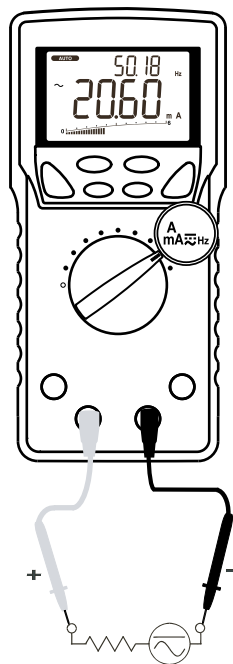
- ① ファンクションスイッチを  $\bar{A}$  mA Hz に合わせ、SELECT ボタンで [ $\bar{A}$ ]、[ $\bar{A}/\tilde{A}$ ]、[ $\tilde{A}/\text{Hz}$ ] から希望の表示方法を選択します。
- ② テストリードの赤プラグを **A** 測定端子に、テストリードの黒プラグを COM 端子に差し込みます。
- ③ 被測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列になるように接続します。
  - ・  $\bar{A}$  : 被測定回路のマイナス電位側に黒のテストピンを、プラス電位側に赤のテストピンを直列になるよう接続します。
  - ・  $\tilde{A}$  : 被測定回路と直列に赤黒のテストピンをそれぞれ接続します。
- ④ 表示器の表示値を読み取ります。



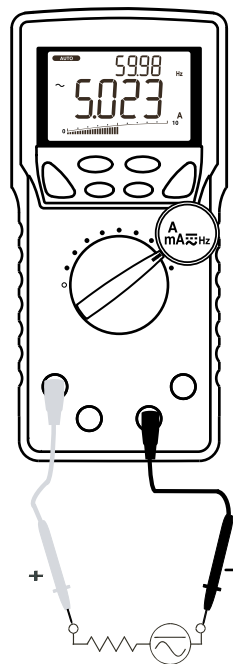
$\mu\tilde{A} / \text{Hz}$



$\text{mA} \tilde{A} / \text{Hz}$



$\tilde{A} / \text{Hz}$



備考：

- ・6 A を超える測定は1分間測定した後、3分間本体を冷却すること。
- ・6 A 以下の測定は連続測定可能。

| レンジ     | 周波数測定 (Hz)<br>最低入力感度 (正弦波) | 測定可能周波数範囲            |
|---------|----------------------------|----------------------|
| 6.000 A | 4 A                        | 15.00 Hz ~ 3.000 kHz |
| 10.00 A | 7 A                        |                      |

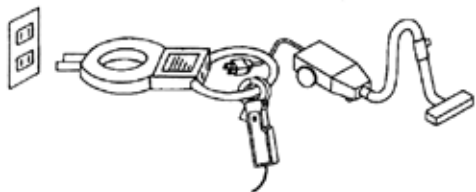
## 5-10 別売品による測定

### ⚠ 警告

1. 使用する別売品の最大定格入力値を超える入力信号を印加しないこと。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えないこと。

### ⚠ 注意

1. クランプセンサで家電製品の消費電流を測定する際は下図のようにラインセパレータを介して測定してください。



2. 測定精度は、クランプセンサの精度を本体の精度に加算したものに なります。

## 5-10-1 AC/DC クランプセンサ (ACS101) による測定 (最大測定電流 DC/AC600A)

### 1) 測定対象

- ACA：家電機器の消費電流や電源設備の電流など、周波数 50～60Hz の正弦波交流の測定に用います。
- DCA：自動車の電装回路の電流や直流機器の消費電流を測ります。

### 2) 測定レンジ

60A、600A の 2 レンジ

### 3) 測定方法

- ① クランプセンサの赤プラグを V 測定端子に、黒プラグを COM 端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを直流電流 (DCA) 測定の場合は、 $\frac{DC}{mV}$  に合わせ、SELECT ボタンで  $m\tilde{V}$  を選択、RANGE ボタンで 600.0mV レンジに設定します。

交流電流 (ACA) 測定の場合は、 $\frac{Hz}{mV}$  に合わせ、SELECT ボタンで  $m\tilde{V}/Hz$  を選択、RANGE ボタンで 600.0mV レンジに設定します。

- ③ クランプセンサのロータリースイッチを 60A レンジまたは 600A レンジに合わせます。  
※直流電流測定の場合はクランプセンサのゼロ調整ボタンを押し、0(ゼロ)を調整します。
- ④ クランプセンサの鉄心を開き、被測定導体をクランプします。
- ⑤ クランプセンサのレンジが 60A の場合は表示値を 0.1 倍、600A の場合は、そのまま表示器の値を読み取ります。

### 備考：

- ・ 60A または 600A 以上の測定は出来ません。  
(表示は出ますが測定はしないでください。)
- ・ 被測定導体は、なるべく鉄心の中央にクランプしてください。

## 5-10-2 温度プローブ (T-300PC) による測定

### 1) 測定対象

液体や物体、外気などの温度測定に用います。

※単体での測定はできません。測定の際は sanwa 製ソフトウェア PC Link7 がインストールされ、そのソフトウェアが起動しているパソコンにつながった PC710 と接続してください。

### 2) 測定範囲

-50 ~ 300 °C

※ DMM は 6 k $\Omega$  レンジを使用

### 3) 測定方法

- ① センサプローブの赤プラグを  $\Omega^{\text{NS}}$  測定端子に、黒プラグを COM 端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを  $\Omega^{\text{NS}}$  に合わせ、SELECT ボタンで  $\Omega$  を選択します。
- ③ RANGE HOLD ボタンで 6 k $\Omega$  に設定します。
- ④ 被測定物にセンサ部分を当てます。
- ⑤ ソフトウェアの測定値ウィンドウから値を読み取ります。
- ⑥ 測定後は被測定物からセンサプローブを離します。

## 5-10-3 その他別売品

下記の別売品にも対応しています。

LS11, K-250PC/K-250CD, ACS101, TLF-120, TL-ACV, C-PC7, CL-14, CL-15a, TL-9IC, CL-DG3a, TL-A7M2, TL-A4

## 【6】保守管理について

### ⚠ 警告

1. この項目は安全上重要です。本説明書をよく理解して管理を行うこと。
2. 安全と確度の維持のために1年に1回以上は校正、点検を実施すること。

### 6-1 保守点検

#### 1) 外観

- ・落下などによる外観の異常はありませんか？

#### 2) テストリード

- ・測定端子にプラグを差し込んだときに、勘合は緩くないですか？
- ・テストリードのコード部分が傷んでいませんか？
- ・テストリードから芯線が露出していませんか？

以上の項目に該当する場合はすぐに使用を止め、修理を依頼するか新品と交換してください。

テストリードが切れていないことを、【5】5-1項を参照して確認してください。

### 6-2 校正

電源投入時に、自己診断メッセージ「rE-O」が表示された場合は、本器が内部パラメータの再構成を行っていません。まもなく通常測定に戻りますので、電源を切らないでください。電源投入時に、自己診断メッセージ「C\_Er」が表示された場合は、仕様から大きく外れている可能性のあるレンジがあります。測定ミスを防止するため、本器の使用を中断し、再校正を依頼してください。保証や修理に関しては、保証条件の節をご覧ください。校正、点検の依頼については三和電気計器羽村工場サービス部までお問い合わせください。

### 6-3 内蔵電池および内蔵ヒューズ交換

#### ⚠ 警告

1. 感電の恐れがあるため、測定端子に入力が加わった状態でリヤケースを外さないでください。また、ファンクションスイッチがOFFになっていることを確認し作業をおこなってください。
2. ヒューズは指定された形状、定格のものを使用してください。指定以外のヒューズの使用やヒューズホルダを短絡しての使用はしないでください。

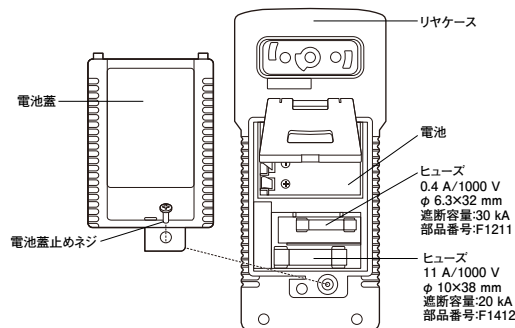
#### 出荷時の電池について

工場出荷時に組み込まれている電池はモニター用ですので、記載された電池寿命に満たないうちに使用できなくなることがあります。

※モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。

#### 交換手順

- ① ホルスタを外し、電池蓋を止めているネジ（1本）をプラスドライバで外します。
- ② 電池蓋を取り外し、電池またはヒューズを新品と交換します。
- ③ 電池蓋止めネジを締め直し、ホルスタを本体にはめて交換終了です。



### 6-4 保管について

#### ⚠ 注意

1. パネル、ケース等は揮発性溶剤に弱いので、シンナーやアルコールなどでふいたりしないでください。お手入れをする場合は、乾いた柔らかい布などで軽くふきとってください。
2. パネル、ケース等は熱に弱いので、高熱を発するもの（はんだごて等）の近くに置かないでください。
3. 振動の多い場所や落下のおそれがある場所には保管しないでください。
4. 直射日光下や高温または低温、多湿、結露のある場所での保管は避けてください。
5. 長期間使用されない場合、内蔵電池を必ず抜いておいてください。

以上の注意項目を守り、環境の良い場所（【8】8-1 参照）に保管してください。

## 【7】アフターサービス

### 7-1 保証期間について

本品の保証期間は、お買い上げ日より3年間です。ただし、日本国内で購入し日本国内でご使用いただく場合に限りです。また、製品本体の確度および許容差は1年保証、製品付属の電池、ヒューズ、テストリード等は保証対象外とさせていただきます。

### 7-2 修理について

- 1) 修理依頼の前に次の項目をご確認ください。
  - ・内蔵電池の容量はありますか？装着の極性は正しいでしょうか？
  - ・内蔵ヒューズは切れていませんか？
  - ・テストリードは断線していませんか？
- 2) 保証期間中の修理  
保証書の記載内容に基づき修理させていただきます。
- 3) 保証期間経過後の修理
  - ・修理によって本来の機能が維持できる場合、ご希望により有料で修理させていただきます。
  - ・修理費用や輸送費用が製品価格より高くなる場合もありますので、事前にお問い合わせください。
  - ・本品の補修用性能部品の最低保有期間は、製造切後6年間です。この補修用性能部品保有期間を修理可能期間とさせていただきます。ただし購買部品の入手が製造会社の製造中止等により不可能になった場合は、保有期間が短くなる場合もありますのでお含みおきください。
- 4) 修理品の送り先
  - ・製品の安全輸送のため、製品より5倍以上の容積の箱に入れ、十分なクッションを詰めてお送りください。
  - ・箱の表面に「修理品在中」と明記してください。
  - ・輸送にかかる往復の送料は、お客様のご負担とさせていただきます。

【送り先】 三和電気計器株式会社・羽村工場サービス部  
〒205-0023 東京都羽村市神明台4-7-15  
TEL(042)554-0113 / FAX(042)555-3255

### 5) 補修用ヒューズについて

補修用ヒューズをお求めの場合は、弊社直営ネットショップ (<https://www.sanwa-meter.com/>) または最寄りの弊社取扱店にお問い合わせください。

| 部品番号  | 形状               | 定格               | 遮断容量  |
|-------|------------------|------------------|-------|
| F1211 | φ 6.3<br>× 32 mm | 0.4 A<br>/1000 V | 30 kA |
| F1412 | φ 10<br>× 38 mm  | 11 A<br>/1000 V  | 20 kA |

### 7-3 お問い合わせ

三和電気計器株式会社

本社 : TEL(03) 3253-4871 / FAX (03) 3251-7022  
大阪営業所 : TEL(06) 6631-7361 / FAX (06) 6644-3249  
製品についての問い合わせ : ☎0120-51-3930  
受付時間 9:30 ~ 12:00 13:00 ~ 17:00 (土日祭日を除く)  
ホームページ : <https://www.sanwa-meter.co.jp>

## [8] 仕様

### 8-1 一般仕様

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| 動作方式      | Δ - Σ方式  |  |
| 液晶表示器     | メイン表示  | 9,999 カウント: DCV, ACV,<br>ロジック・レベル周波数 (Hz),<br>nS, デューティ比, 温度<br>6,000 カウント: DCmV, ACmV,<br>抵抗, 導通, 静電容量,<br>DCA, DCmA, DCμA,<br>ACA, ACmA, ACμA<br>2,000 カウント: ダイオード<br>バーグラフ: 最大 41 セグメント |
|           | サブ表示   | 9,999 カウント: ACV, 周波数 (Hz)<br>6,000 カウント: ACmV,<br>ACA, ACmA, ACμA  |
| オーバー表示    | レンジオーバーに対し、数字部に「OL」を表示。  |  |
| サンプルレート   | 数字部  | 5 回 / 秒  |
|           | バーグラフ部   | 60 回 / 秒   |
| 電池消耗警告    | 約 7 V 以下でバッテリーマークが点灯   |  |
| 使用環境条件    | 高度 2000 m 以下 環境汚染度 II  |  |
| 動作温度 / 湿度 | 5℃～40℃湿度は下記のとおりで結露のないこと。<br>5℃～31℃で 80%RH (最大)、<br>31℃～40℃では 80%RH から 50%RH へ直線的に減少。             |  |
| 保存温度 / 湿度 | -10℃～40℃ 80%RH 以下 結露のないこと。(電池を除く)<br>40℃～50℃ 70%RH 以下 結露のないこと。<br>(長時間使用しない場合は内蔵電池を外して保存してください。) |  |
| 温度係数      | 0.15 × (23 ± 5℃での確度) / °C (5℃～18℃, 28℃～40℃)  |  |
| 電源        | マンガン 9 V 型乾電池 (006P, IEC6F22, NEDA1604A)   |  |
| 交流検波方式    | 真の実効値方式 (AC 結合)  |  |
| オートパワーセーブ | 電源投入後から 30 分後  |  |

|      |  |                                |
|------|--|--------------------------------|
| 安全規格 | IEC61010-1、IEC61010-2-030、IEC61010-2-033<br>IEC61010-031   |                                |
|      |  | DC・AC 600 V までにおいて CAT III に準拠 |
| EMC  | EN61326-1<br>電界強度 3 V/m の環境下の場合：<br>静電容量測定は規定されず<br>その他の測定レンジにおいては以下のとおり<br>総合確度 = ± (規定 %rdg + 100dgt)<br>電界強度 3 V/m を超える環境下の場合：<br>規定されず |                                |
| 寸法   | 製品単体   | 約 H 175 mm × W 80 mm × D 40 mm |
|      | ホルスタ装着時  | 約 H 184 mm × W 86 mm × D 52 mm |
| 質量   | 製品単体   | 約 360 g                        |
|      | ホルスタ装着時  | 約 430 g                        |
| 消費電力 | 約 48 mW / 約 0.45 mW (オートパワーセーブ時)   |                                |
| 電池寿命 | 約 60 時間 (DCV にて)   |                                |
| 付属品  | テストリード (TL-23a)、<br>遮光マグネットキャップ付ホルスタ (H-700)、<br>K 型熱電対温度センサ (K-250PC) 1 本、<br>取扱説明書   |                                |

### 測定カテゴリ (過電圧カテゴリ)

過電圧カテゴリ II (CAT II) : コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側回路。

過電圧カテゴリ III (CAT III) : 直接分電盤から電気を取り込む機器の一次側および分岐部からコンセントまでの回路。

過電圧カテゴリ IV (CAT IV) : 引込み線から分電盤までの回路。

## 8-2 測定範囲および精度

精度：± (% rdg + dgt)

rdg(reading)：読み取り値、dgt(digit)：最終桁

温度：23℃±5℃ 湿度：75% R.H. 以下

電圧及び電流の真の実効値精度は各レンジの10%～100%での規格  
クレストファクタ：<2:1(フルスケール時)、<4:1(ハーフスケール時)

### ・ 直流電圧 DCV

#### 直流電圧 DCV シングル表示時

| レンジ                       | 精度                     |
|---------------------------|------------------------|
| 60.00 mV                  | ± (0.12 % rdg + 2 dgt) |
| 600.0 mV                  | ± (0.06 % rdg + 2 dgt) |
| 9.999 V, 99.99 V, 600.0 V | ± (0.08 % rdg + 2 dgt) |

#### 直流 / 交流電圧 DC/AC V デュアル表示時

| レンジ   | 精度                    |
|---|-----------------------|
| 60.00 mV, 600.0 mV<br>9.999 V, 99.99 V, 600.0 V | ± (0.7 % rdg + 6 dgt) |

入力抵抗：10 MΩ

公称 80 pF

(600.0 mV および 60.00 mV レンジにおいて公称 130 pF)

### ・ 交流電圧 ACV

#### 交流電圧 ACV / 周波数 Hz デュアル表示時

| レンジ  | 精度                    |
|--|-----------------------|
| 50 Hz ~ 60 Hz                                    |                       |
| 60.00 mV, 600.0 mV, 9.999 V,<br>99.99 V, 600.0 V | ± (0.5 % rdg + 3 dgt) |
| 40 Hz ~ 500 Hz (50 Hz ~ 60 Hz を除く)               |                       |
| 60.00 mV, 600.0 mV                               | ± (0.8 % rdg + 4 dgt) |
| 9.999 V, 99.99 V                                 | ± (1.0 % rdg + 4 dgt) |
| 600.0 V  | ± (2.0 % rdg + 4 dgt) |
| 500 Hz ~ 1 kHz                                   |                       |
| 60.00 mV, 600.0 mV                               | ± (2.0 % rdg + 3 dgt) |
| 9.999 V, 99.99 V                                 | ± (1.0 % rdg + 4 dgt) |
| 600.0 V  | ± (2.0 % rdg + 4 dgt) |
| 1 kHz ~ 3 kHz                                    |                       |
| 60.00 mV, 600.0 mV                               | ± (2.0 % rdg + 3 dgt) |
| 9.999 V, 99.99 V, 600.0 V                        | ± (3.0 % rdg + 4 dgt) |
| 3 kHz ~ 20 kHz                                   |                       |
| 60.00 mV <sup>1)</sup> , 600.0 mV <sup>1)</sup>  | ± (2.0 % rdg + 3 dgt) |
| 9.999 V <sup>2)</sup> , 99.99 V                  | ± 3 dB                |
| 600.0 V  | 規定なし                  |

入力抵抗：10 MΩ

公称 80 pF

(600.0 mV および 60.00 mV レンジにおいて公称 130 pF)

テストリード短絡時残留表示 5 dgt

1) レンジの 30 % ~ 100 % での規格

2) 3 kHz ~ 15 kHz

直流 / 交流電圧 DC/AC V デュアル表示時

| レンジ                               | 確度                    |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 50 Hz ~ 60 Hz                     |                       |
| 60.00 mV, 600.0 mV                | ± (0.7 % rdg + 6 dgt) |
| 9.999 V, 99.99 V, 600.0 V         |                       |
| 40 Hz ~ 1 kHz (50 Hz ~ 60 Hz を除く) |                       |
| 60.00 mV, 600.0 mV                | ± (1.0 % rdg + 6 dgt) |
| 9.999 V, 99.99 V, 600.0 V         | ± (2.2 % rdg + 6 dgt) |
| 1 kHz ~ 20 kHz                    |                       |
| 60.00 mV, 600.0 mV <sup>1)</sup>  | ± (2.2 % rdg + 6 dgt) |
| 9.999 V <sup>2)</sup> , 99.99 V   | ± 3 dB                |
| 600.0 V                           | 規定なし                  |

入力抵抗 : 10 MΩ

公称 80 pF

(600.0 mV および 60.00 mV レンジにおいて公称 130 pF)

1) レンジの 30 % ~ 100 % での規格

2) 3 kHz ~ 15 kHz

直流電流 DCA

| レンジ      | 確度                    | 入力抵抗**    |
|----------|-----------------------|-----------|
| 600.0 μA | ± (0.2 % rdg + 4 dgt) | 約 83 Ω    |
| 6000 μA  |                       |           |
| 60.00 mA |                       | 約 1 Ω     |
| 600.0 mA |                       |           |
| 6.000 A  |                       | 約 0.005 Ω |
| 10.00 A* |                       |           |

\*6 A を超える測定は、1 分間測定した後、3 分間本体を冷却すること。  
6 A 以下の測定は連続測定可能。

\*\* 入力抵抗はヒューズ抵抗を除く。

交流電流 ACA および直流 / 交流電流 DC/AC A

| レンジ                             | 確度                    | 入力抵抗**    |
|---------------------------------|-----------------------|-----------|
| DC, 50 Hz ~ 60 Hz               |                       |           |
| 600.0 μA                        | ± (0.6 % rdg + 3 dgt) | 約 83 Ω    |
| 6000 μA                         |                       |           |
| 60.00 mA                        | ± (1.0 % rdg + 3 dgt) | 約 1 Ω     |
| 600.0 mA                        |                       |           |
| 6.000 A<br>10.00 A*             | ± (0.8 % rdg + 6 dgt) | 約 0.005 Ω |
| 40Hz ~ 1kHz (50 Hz ~ 60 Hz を除く) |                       |           |
| 600.0 μA<br>6000 μA             | ± (0.8 % rdg + 4 dgt) | 約 83 Ω    |
| 60.00 mA                        |                       |           |
| 600.0 mA                        | ± (1.0 % rdg + 4 dgt) | 約 1 Ω     |
| 6.000 A<br>10.00 A*             |                       |           |
|                                 | ± (0.8 % rdg + 6 dgt) | 約 0.005 Ω |

\*6 A を超える測定は、1 分間測定した後、3 分間本体を冷却すること。

6 A 以下の測定は連続測定可能。

\*\* 入力抵抗はヒューズ抵抗を除く。

抵抗Ω

| レンジ   | 確度                 |
|---|--------------------|
| 600.0 Ω , 6.000 kΩ ,<br>60.00 kΩ , 600.0 kΩ | 0.1 % rdg + 3 dgt  |
| 6.000 MΩ                                    | 0.4 % rdg + 3 dgt  |
| 60.00 MΩ                                    | 1.5 % rdg + 5 dgt  |
| 99.99 nS                                    | 0.8 % rdg + 10 dgt |

開放電圧 : <1.2V DC (60.00 MΩ レンジ : <1.0V DC)

## 温度 Temp\*\* (°C & °F)

| レンジ              | 確度*              |
|------------------|------------------|
| -50 °C ~ 1000 °C | 0.3 % rdg + 2 °C |
| -58 °F ~ 1832 °F | 0.3 % rdg + 5 °F |

\*K type 熱電対レンジにおける確度。

K type 熱電対の確度は含まず。

\*\*DCA または ACA 測定した後は、30 分間本体を冷却すること。

## 周波数 Hz

| 測定レンジ         | 入力感度*       | 測定範囲                 |
|---------------|-------------|----------------------|
| 60.00 mV      | 40 mV       | 15.00 Hz ~ 50.00 kHz |
| 600.0 mV      | 60 mV       |                      |
| 9.999 V       | 2.5 V       | 15.00 Hz ~ 10.00 kHz |
| 99.99 V       | 25 V        |                      |
| 600.0 V       | 100 V       | 15.00 Hz ~ 3.000 kHz |
| 600.0 $\mu$ A | 60 $\mu$ A  |                      |
| 6000 $\mu$ A  | 600 $\mu$ A |                      |
| 60.00 mA      | 40 mA       |                      |
| 600.0 mA      | 60 mA       |                      |
| 6.000 A       | 4 A         |                      |
| 10.00 A       | 7 A         |                      |

確度：± (0.04 % rdg+ 4 dgt)

\* 正弦波の実効値により規定

## ロジック・レベル周波数 ( $\mu$ Hz) およびデューティ比 (D%)

| DCmV ファンクション | レンジ                  | 確度*                      |
|--------------|----------------------|--------------------------|
| 周波数          | 5.000 Hz ~ 1.000 MHz | ± (0.03 %rdg + 4 dgt)    |
| デューティ比       | 0.00 % ~ 100.0 %     | ± (3 dgt/kHz + 2 dgt) ** |

\* 入力感度：2.5 V 以上の方脈波 (3 V および 5 V ロジック・ファミリー)

\*\* 周波数範囲：5 Hz ~ 10 kHz

## 容量 $\mu$ F

| レンジ                   | 確度*                   |
|-----------------------|-----------------------|
| 60.00 nF, 600.0 nF*** | ± (0.8 % rdg + 3 dgt) |
| 6.000 $\mu$ F         | ± (1.0 % rdg + 3 dgt) |
| 60.00 $\mu$ F         | ± (2.0 % rdg + 3 dgt) |
| 600.0 $\mu$ F **      | ± (3.5 % rdg + 5 dgt) |
| 6.000 mF **           | ± (5.0 % rdg + 5 dgt) |
| 25.00 mF **           | ± (6.5 % rdg + 5 dgt) |

\* フィルムコンデンサまたは同等以上の漏れ電流が少ないものについての確度。

\*\* マニュアル測定において、600.0  $\mu$ F, 6.000 mF, 25.00 mF レンジに対して、それぞれ 50.0  $\mu$ F, 0.54 mF, 5.4 mF 以下の測定値は規定されません。

\*\*\* マニュアル測定において、60.00 nF, 600.0 nF レンジに対して、それぞれ 5.4 nF, 54 nF 以下の測定値の場合、確度：± (0.8 % rdg + 6 dgt)

## ダイオード $\rightarrow$

| レンジ     | 確度                  | 測定電流     | 開放電圧    |
|---------|---------------------|----------|---------|
| 2.000 V | ± (1 % rdg + 1 dgt) | 約 0.4 mA | < 3.5 V |

## 導通 $\bullet$ )

スレッシュホールドレベル：20  $\Omega$  ~ 300  $\Omega$

応答時間：< 100  $\mu$ s

## 非接触電界検出 (EF-Detection)

| 標準電圧  | 許容範囲          | 電界強度表示    |
|-------|---------------|-----------|
| 20 V  | 10 V ~ 36 V   | —         |
| 55 V  | 23 V ~ 83 V   | — —       |
| 110 V | 59 V ~ 165 V  | — — —     |
| 220 V | 124 V ~ 330 V | — — — —   |
| 440 V | 250 V 以上      | — — — — — |

表示：電界強度表示とブザー音は、電界強度に比例して変化します。

(検出した電圧が高いほどブザー音の断続間隔が短くなります。)

検出周波数：50/60 Hz      検出アンテナ：本体最上部

接触電界検出：ホット側とグラウンド側接続を識別するなど、より正確な検出をする場合、赤(+)のテストピンをホット側にあて、直接接触測定を行ってください。

## 最大値・最小値測定 (キャプチャ機能使用時)

精度：各ファンクションの±(規定 %rdg + 250 dgt)

サンプリング時間：約 1 ms

## 最大値・最小値測定 (レコード機能使用時)

精度：各ファンクションの±(規定 %rdg + 10 dgt)

(電圧および電流測定は、100ms 以上の変化に対して)

## 精度計算方法

例) 直流電圧測定 (DC mV)

真値           : 100.0 [mV]

レンジ精度   : 600.0 [mV] レンジ… ± (0.06 %rdg + 2 dgt)

誤差           : ± (100.0 [mV] × 0.06 %rdg + 2 dgt) ≒ ± 0.3 [mV]

計算式       : 100.0 [mV] ± (100.0 [mV] × 0.06 %rdg + 2 dgt)

表示値       : 099.7 [mV] ~ 100.3 [mV] の範囲内

※ 600.0 [mV] レンジにおける 2 [dgt] とは、0.2 mV に相当します。

ここに掲載した製品の仕様や外観は改良等の理由により、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。

# sanwa.

## 保証書

ご氏名

型名      **PC710**

製造No.

この製品は厳密なる品質管理を経てお届けするものです。  
本保証書は所定項目をご記入の上保管していただき、アフターサービスの際ご提出ください。

※本保証書は再発行はいたしませんので大切に保管してください。

ご住所

〒□□□-□□□□

様

TEL

保証期間

**三和電気計器株式会社**

ご購入日

年 月より 3年間  
(製品の精度については1年間)

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル  
郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)

## 保証規定

保証期間内に正常な使用状態のもとで、万一故障が発生した場合には無償で修理いたします。但し、保証期間内であっても下記の場合には保証の対象外とさせていただきます。本保証書は、日本国内において有効です。

記

- 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い(保管状態を含む)または使用による故障
- 弊社以外による不当な修理や改造に起因する故障
- 天災などの不可抗力による故障や損傷、および故障や損傷の原因が本計器以外の事由による場合
- お買い上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
- その他、弊社の責任ではないとみなされる故障

This warranty is valid only within Japan.

以上

| 年 月 日 | 修理内容をご記入ください。 |
|-------|---------------|
|       |               |
|       |               |
|       |               |

※無償の認定は当社において行わせていただきます。

# sanwa®

## 三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル

郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)

大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2-7-2

郵便番号=556-0003・電話=大阪(06)6631-7361(代)

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO.,LTD.

Dempa Bldg., 4-4 Sotokanda2-Chome Chiyoda-Ku,Tokyo,Japan



大豆インキを使用しています。

06-2601 5008 6010