

sanwa



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,Sotokanda2-Chome Chiyoda-Ku,Tokyo,Japan

PC100
PC101
CD130

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	1
1-3 最大過負荷保護入力値	2
[2] 用途と特長	
2-1 用途	3
2-2 特長	3
[3] 各部の名称	
3-1 本体、テストリード、ホルスタ	4
3-2 表示器	5
[4] 機能説明	6
[5] 測定方法	
5-1 始業点検	9
5-2 電圧(V)測定	10
5-3 抵抗(Ω)測定／導通(\bullet)チェック／ ダイオード(\blacktriangleright)テスト／容量(μ)測定	12
5-4 周波数(Hz)測定	16
5-5 電流測定	17
5-6 別売品による測定	20
[6] 保守管理について	
6-1 保守点検	25
6-2 校正	25
6-3 電池およびヒューズ交換	26
6-4 保管について	27
[7] アフターサービスについて	
7-1 保証期間について	27
7-2 修理について	27
7-3 お問い合わせ	28
[8] 仕様	
8-1 一般仕様	29
8-2 測定範囲および確度	30

保証書最終ページにあります

CONTENTS

[1] Safety Precautions : Before use, read the following safety precautions	
1-1 Explanation of Warning Symbols	33
1-2 Warning Instruction for Safe Use	34
1-3 Maximum Overload Protection Input	2
[2] APPLICATION AND FEATURES	
2-1 Application.....	35
2-2 Features.....	35
[3] NAME OF COMPONENT UNITS	
3-1 Multimeter, Test Leads, Holster	4
3-2 Display	5
[4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS	36
[5] MEASUREMENT PROCEDURE	
5-1 Start-Up Inspection	39
5-2 Voltage Measurement.....	40
5-3 Resistance Measurement and Checking Continuity and Testing Diode and Capacity Measurement	42
5-4 Frequency Measurement	45
5-5 Current Measurement	46
5-6 How to use optional products	48
[6] MAINTENANCE	
6-1 Maintenance and inspection	52
6-2 Maintenance and inspection	52
6-3 Battery and Fuse Replacement	53
6-4 Storage	53
[7] AFTER-SALE SERVICE	
7-1 Repair.....	54
7-2 For Information or Enquiries	54
[8] SPECIFICATIONS	
8-1 General Specifications.....	54
8-2 Measurement Range and Accuracy	30

[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PC100型・PC101型・CD130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大切に保管してください。

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お取り扱いについての注意文です。
- △**：高電圧が印可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 |
| ⊖ | ：ヒューズ | ⦿ | ：ブザー |
| ≡ | ：直流(DC) | ⊞ | ：コンデンサ |
| ~ | ：交流(AC) | H _z | ：周波数 |
| Ω | ：抵抗 | □ | ：二重絶縁または強化絶縁 |
- LPF：ローパスフィルタ(低周波のみを通過させます。)

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。本器をご使用する際には必ずお守りください。

- 3kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。
- AC30Vrms(42.4Vpeak)またはDC60V以上の電圧は人体に危険なため注意すること。
- 最大定格入力値(1-3参照)を超える信号は入力しないこと。
- 最大過負荷入力値を超えるおそれがあるため、誘起電圧、サージ電圧の発生する(モータ等)ラインの測定はしないこと。
- 本体またはテストリードが傷んでいた、壊れている場合は使用しないこと。
- ケースまたは電池ふたを外した状態では使用しないこと。
- ヒューズは必ず指定定格および仕様のものを使用すること。ヒューズの代用品を用いたり、短絡することは絶対にしないこと。

8. 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こと。
9. テストリードは最初に接地側(テストリードの黒)を接続し、はなす場合は最後に接地側をはなすこと。
10. 測定中は他のファンクションまたは他のレンジに切り換えたり、プラグを他の端子へ差し換えたりしないこと。
11. 測定ごとのレンジおよびファンクション確認を確実に行うこと。
12. 本器または手が水等でぬれた状態で使用はしないこと。
13. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
14. 電池交換およびヒューズ交換を除く修理・改造は行わないこと。
15. 年1回以上の点検は必ず行うこと。
16. 屋内で使用すること。

1-3 最大過負荷保護入力値 Maximum Overload Protection Input

ファンクション Function	入力端子 Input terminal	最大定格入力値 Maximum rating input value	最大過負荷保護入力値 Maximum overload protection input
DCV	COM	DC 1000V	DC 1000V
ACV		AC 750V	AC 750V
Ω	COM	▲ 電圧・電流 入力禁止 ▲ Voltage and Current input prohibited	DC・AC 250V
Hz	COM	最大波高値：200V Peak max : 200V	DC・AC 200V
DCA	COM	DC400mA	DC 0.5A・AC 0.5A 1分間 (250V / 0.5A ヒューズ保護)
ACA	COM	AC400mA	DC 0.5A・AC 0.5A within 1 min. (250V / 0.5A fuse protection)
DC 10A	COM	DC10A	DC 10A・AC 10A 1分間 (250V / 10A ヒューズ保護)
AC 10A	COM	AC10A	DC10A・AC 10A within 1 min. (250V / 10A fuse protection)

注意：AC電圧はサイン波の実効値で規定。

Note: AC voltage is regulated by rms value of sinusoidal wave.

[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

- ・IEC 1010-1に準拠した安全設計。
- ・本体ケースおよび回路基板には難燃材を使用。
- ・電流ファンクションはヒューズで保護されています。
- ・操作を誤ってプラグを電流端子に差し込んだときはアラームが鳴って誤挿入をお知らせ。
- ・コンピュータと接続してDMMデータを取得。(PC100・PC101)
- ・別売品*のクランププローブを使用すると大電流の測定ができます。
- ・別売品*の温度プローブを使用すると温度が測定できます。(ソフトウェアからの読み取りとなります。)*PC101
- ※P.28 [8] 仕様 8-1 一般仕様 別売品参照。
- ・ホルスタで本体を守ります。
- ・True RMS回路により正弦波や方形波、三角波等非正弦波の実効値測定ができます。

[4] 機能説明

機能名	機能説明	使用キー
1) ファンクションスイッチ	このスイッチを同じで電源のON/OFFおよびV/ Ω /mV・ μ A/ μ A/Hz/400 μ A/40mA/400mA/10Aのファンクションを切り換えます。	
2) オートパワーセーブ	電源投入後、約30分でブザー音と共にオートパワーセーブとなり、表示が全て消えます。再動作させるには、 \odot スイッチを押してください。長時間測定等でオートパワーセーブをさせたくない場合は、 \odot スイッチを押したままファンクションスイッチをOFFから目的のファンクションにセット後、約3秒経過した後に \odot スイッチを戻してください。 ●測定終了時には必ず人力が印加されていないことを確認してファンクションスイッチをOFFにしてください。	\odot
3) 電池消耗警告表示	内蔵電池が消耗し電池電圧が低下したとき、表示器に \square マークが表示されます。点滅又は点灯しているときは、新しい電池と交換してください。	

4) 各種スイッチ

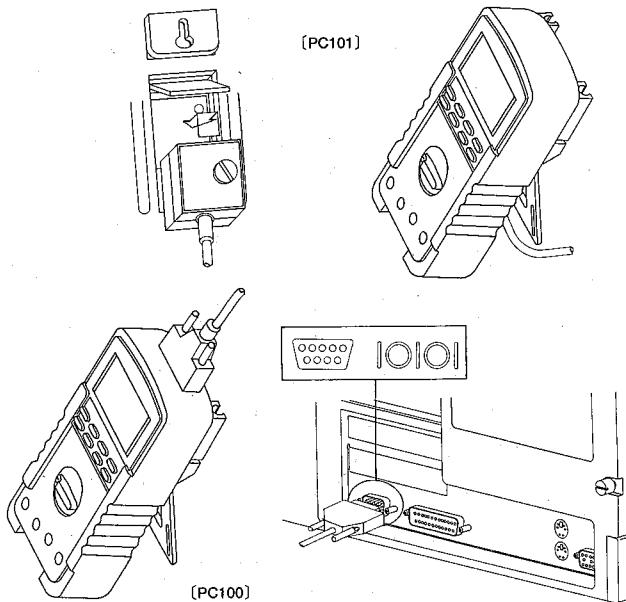
機能名	機能説明	キー表示
データホールド	このスイッチを押すと、その時点のデータ表示を継続し、(表示器にはD.Hが点灯する。)測定人力が変動しても表示は変化しません。再度このスイッチを押すと、ホールド状態は解除され測定状態に戻ります。(表示器のD.Hは消える。)	HOLD
リラティブ測定 (相対値測定)	このスイッチを押すとその時点の値がX1となり、それ以後の実際の人力値Xに対してX-X1の値が表示されるようになります。RELスイッチを押す度にX1の値は更新されます。 解除にはRELスイッチを表示器からRELが消えるまで押し続けます。 ●バーグラフはリラティブ測定はできません。 ●オートレンジ動作中にリラティブ測定モードにすると、自動的にマニュアルレンジとなり、表示器にR.Hが点灯します。	REL
モード選択	このスイッチを押すと、以下のように切り替わります。 V/ μ A/ μ A/10A ファンクション時 → → → → → (→: スイッチを押す) ● ファンクション時 → → → → → (→: スイッチを押す)	SHIFT

機能名	機能説明	キー表示
レンジホールド	このスイッチを一回押すとマニュアルモードとなり、レンジが固定されます。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移動しますので、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、表示器のR.Hが消えるまでこのスイッチを押し続けてください。	RNG
データメモリ	このスイッチを押すと表示器にMEMが点灯し、表示データが本器内部に記憶されます。記憶できるデータ量は1データで、このスイッチを押す度にメモリ内容は更新されます。 ●オートパワーセーブ状態になった場合でもメモリ内容は保持されます。ただし \odot スイッチを押すことによって電源を再投入してください。ファンクションスイッチがOFFの状態又は電源が切れている状態になると記憶内容はリセットされます。MEMを消したい場合は、一度被測定物はずし、人力が印加されていないことを確認してからファンクションスイッチをOFFまで戻してください。再度目的のファンクションまでファンクションスイッチを戻し測定を行ってください。	MEM
リードメモリ	このスイッチを押すと表示器にD.Hが点灯し、MEMが点滅に変わり、記憶されていた表示データが表示器に呼び出されます。リードメモリ状態でHOLDスイッチを押すと表示器のD.Hは消え、測定動作に戻ります。 ●MEMが点灯していない状態でリードメモリにより呼び出されたデータは内部記憶メモリのリセット値です。	RM
最大・最小値測定	このスイッチを押すと測定中の最小値を表示します。(D.H MINが表示器に点灯。) 再度スイッチを押すと測定中の最大値を表示します。(D.H MAXが表示器に点灯。) 更にもう一度スイッチを押すと機能は解除されます。 ●バーグラフはこの機能は使用できません。常に人力値をそのまま表示します。 ●オートレンジ動作中に最大、最小値測定モードにすると自動的にマニュアルレンジとなり、表示器にR.Hが点灯します。	> <

5) パソコン接続 (PC100・PC101)

△ 注意

パソコンと接続する際の最大入力電圧はDC・AC250Vとすること。(AC電圧はサイン波の実効値で規定。PEAK MAXは300V以下とする。)



[fig-3]

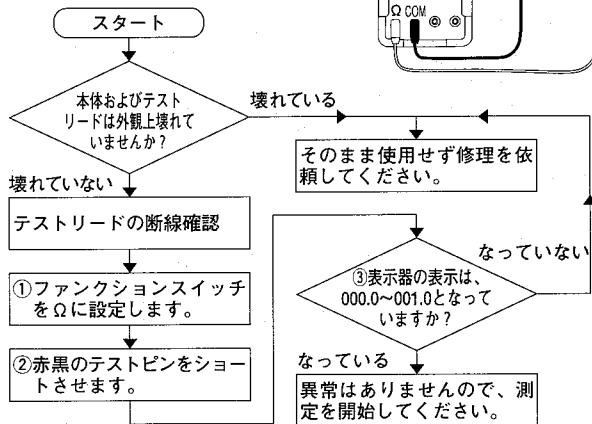
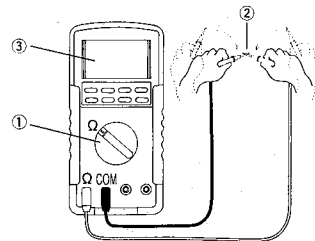
※パソコンと長い時間(30分以上)通信する際はオートパワーセーブを解除することができます。
(P.6 【4】 2)オートパワーセーブ参照)

[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こと。
2. テストリードおよびヒューズが切れたりしていないことを確認すること。
3. 電源スイッチをONしたとき、電池消耗警告表示が点滅または点灯していないことを確認すること。点滅または点灯しているときは、新しい電池と交換すること。



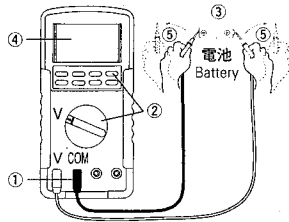
5-2 電圧(V)測定

△ 警告

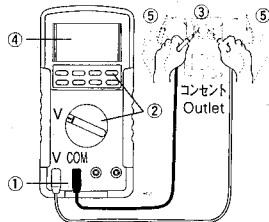
1. 最大定格入力電圧を超えた入力信号を加えないこと。
2. 測定中はファンクション・スイッチを切り換ええないこと。
3. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないこと。

直流電圧 (DCV ≡) 最大定格入力電圧 DC1000V
 交流電圧 (ACV ~) 最大定格入力電圧 AC750V

- 1) 測定対象
 DCV：電池や直流回路の電圧を測ります。
 ACV：電灯線電圧などの正弦波交流電圧を測ります。
- 2) 測定レンジ
 400mV～1000V(DCV)または750V(ACV)までの5レンジ
- 3) 測定方法
 - ① テストリードの赤プラグをV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Vに設定し、SHIFTスイッチでDC≡又はAC～のいずれかを選択します。
 - ③ 被測定回路に赤黒のテストピンを接触させます。
 ◎DCV：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接触させます。
 ◎ACV：被測定回路に赤黒のテストピンをそれぞれ接触させます。
 - ④ 表示器の表示値を読みとります。
 - ⑤ 測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはなします。



[DCV測定]



[ACV測定]

[fig-4]

- 本器の直流測定でテストリード開放時に表示が変動しますが故障ではありません。
- 本器の交流測定はAC+DCですので、直流信号に重畳した交流信号を測定しますと絶対値で測定されますので注意してください。
- 交流測定で入力信号の直流成分をカットしたい場合は、V端子に直流防止用コンデンサ(0.2μF / 1000V)を入れて測定してください。

● 真の実効値について

「平均値検波実効値」方式の測定の場合、入力信号が正弦波でない波形測定の際は誤差とはなりません、入力波形が歪正弦波や非正弦波を測定した場合、実効値への換算が難しくなりその分大きな誤差が生じてきます。
 真の実効値では、入力信号の測定値は信号電力の尺度となりますので平均検波した値より、より有効な値として測定されます。本器ではこのTrueRMS(Root Mean Square)回路により正弦波や方形波、三角波等非正弦波の実効値測定ができます。

● クレストファクタ(波高率)

CF(クレストファクタ)は信号のピーク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は相対的にクレスト係数が低くなっています。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	0 to PEAK P	実効値 Vrms	平均値 Vavg	クレストファクタ P/Vrms	波形率 Vrms/Vavg
正弦波	1.414	1.000	0.900	1.414	1.111
方形波	1.000	1.000	1.000	1	1.000
三角波	1.732	1.000	0.866	1.732	1.155
パルス D = T2/T1	2.000	2√D	2 · D	1/√D	1/√D

各波形の電圧一覧

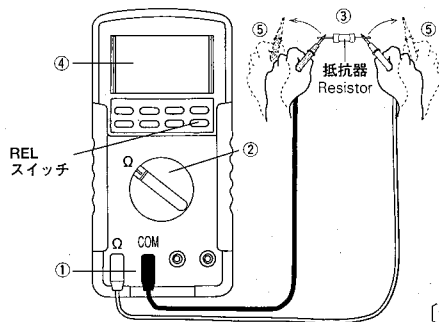
5-3 抵抗(Ω)測定/導通(\varnothing)チェック/ダイオード(\blacktriangleright)テスト/容量(μ)測定



入力端子には電圧を絶対に加えないこと。

5-3-1 抵抗(Ω)測定

- 1) 測定対象
抵抗器や回路の抵抗を測ります。
- 2) 測定レンジ
400 Ω ～40M Ω までの6レンジ
- 3) 測定方法
 - ① テストリードの赤プラグを Ω 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 Ω に設定します。
 - ③ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてて測定します。
 - ④ 表示器の表示値を読みとります。
 - ⑤ 測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

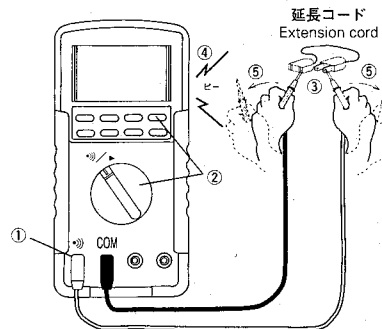


[fig-5]

- 400 Ω レンジはテストピンを短絡し、RELスイッチで表示をゼロにすると正確に測定できます。
- 測定に際しノイズの影響を受ける場合は、被測定物をCOMの電位でシールドしてください。
- テストピンに指を触れて測定すると、人体の抵抗の影響を受け誤差を生じます。
- 入力端子間の開放電圧は約0.4Vです。

5-3-2 導通(\varnothing)チェック

- 1) 使用対象
配線の導通確認や選定に用います。
- 2) 使用方法
 - ① テストリードの赤プラグを \varnothing 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 \varnothing / \blacktriangleright に設定し、SHIFTスイッチで \varnothing を選択します。
 - ③ 被測定回路または導線に赤黒のテストピンをそれぞれあててチェックします。
 - ④ ブザーが鳴るか鳴らないかで導通の確認をします。
 - ⑤ 測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

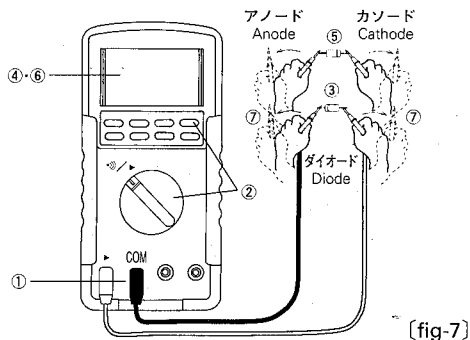


[fig-6]

- 入力端子間の開放電圧は約0.4Vです。
- 被測定回路抵抗が約40 Ω 以下でブザーが発音します。

5-3-3 ダイオード(▶)テスト

- 1) 使用対象
ダイオードの良否をテストします。
 - 2) 使用方法
 - ①テストリードの赤プラグを▶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 \blacktriangleright / \blacktriangleleft に設定し、SHIFTスイッチで▶を選択します。
 - 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が表示されていることを確認します。
 - 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。
 - ⑥テストリード開放時の表示と同じ表示になっていることを確認します。
 - ⑦測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。
- 判定：④・⑥の確認ができれば、ダイオードは正常です。

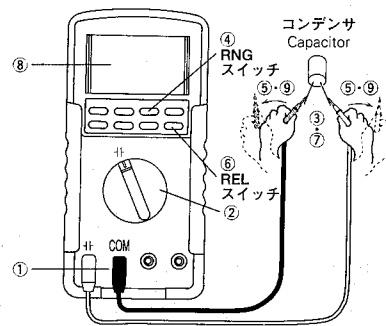


[fig-7]

- 入力端子間の開放電圧は約2.2V~3.3Vです。

5-3-4 容量(⊕)測定

- 1) 測定対象
コンデンサの容量を測ります。
- 2) 測定レンジ
4nF~40 μ Fまでの5レンジ
- 3) 測定方法
 - ①テストリードの赤プラグを⊕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⊕に設定します。
 - ③コンデンサに赤黒のテストピンをそれぞれあてます。
 - ④適正レンジになったらRNGスイッチを押し、レンジを固定します。
 - ⑤コンデンサからテストピンをはなして開放状態にします。
 - ⑥RELスイッチを押して表示をゼロにします。
 - ⑦再度赤黒のテストピンをコンデンサにそれぞれあてます。
 - ⑧表示器の表示値を読みとります。
 - ⑨測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。



[fig-8]

- コンデンサ内の電荷は測定前に放電してください。
- 4nF、40nFのレンジは測定端子開放時に大きく数字が残りますが故障ではありません。
- nFのレンジでは周囲のノイズやテストリードの浮遊容量で表示が安定しません。従って⊕端子とCOM端子に直接被測定物を接続してください。
- この測定ではバーグラフは動作しません。まれに表示器にバーグラフが表示されますが故障ではありません。バーグラフを消去したい場合にはHOLDスイッチを2回押してください。

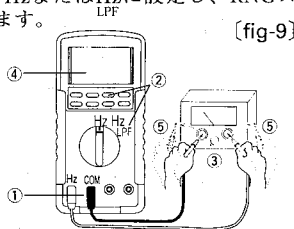
5-4 周波数(Hz)測定

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。
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こと。

- 1) 測定対象
回路等の周波数を測ります。
- 2) 測定レンジ
99.99Hz～999kHzまでの5レンジ
- 3) 測定方法

- ① テストリードの赤プラグをHz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HzまたはHzに設定し、RNGスイッチで入力感度を選択します。
- ③ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてて測定します。
- ④ 表示器の表示値を読みとります。
- ⑤ 測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。



- 測定はオートレンジのみでマニュアル設定はできません。
- 入力端子が開放状態の場合、表示がオーバー又は数値が変動し一定しないことがあります。故障ではありません。
- 99.9kHzレンジの40.0kHz～99.9kHzおよび999kHzレンジの400kHz～999kHzの範囲は上位3桁のみを有効数字とします。
- 周波数測定ではバーグラフは動作しません。表示器にバーグラフが表示される場合がありますが故障ではありません。バーグラフを消去したい場合はHOLDスイッチを2回押してください。

周波数測定入力感度表(RMSサイン波)

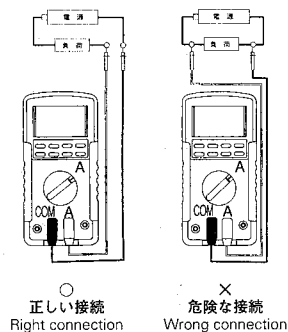
入力感度表示	10Hz	～ 40kHz	～ 300kHz	～ 1MHz
10mV	0.5V	2V	4V	13V
0.1V	1.5V	3V	6V	14V
1V	2.5V	4V	7V	15V

- ◎ 入力感度は周波数、波形によって変化します。上記の入力感度表は感度の目安としてください。

5-5 電流測定

警告

1. 入力端子には電圧を絶対に加えないこと。
2. 必ず負荷を通して直列に接続すること。
3. 入力端子に最大定格電流を超える入力は加えないこと。
4. 測定前に予め回路の電源スイッチをOFFにし、測定部分を切り離しテストリードをしっかりと接続すること。
5. 電流端子誤挿入警告アラームが鳴った場合はファンクション位置及び端子位置を確認し、適正なファンクション位置及び端子位置に修正すること。
6. 10A測定は発熱するため必ず30秒以内で測定すること。再度測定する場合は5分間冷却すること。また、連続で測定したい場合は別売のクランププローブを使用すること。



[fig-10]

5-5-1 電流(μA・mA)測定

直流電流 (DC μA・mA) 最大定格電流 DC400mA
交流電流 (AC μA・mA) 最大定格電流 AC400mA

- 1) 測定対象
DCA：電池や直流回路の電流を測ります。
ACA：交流回路の電流を測ります。
- 2) 測定レンジ
400 μA・40mA・400mAの3レンジ(ファンクションスイッチで切り換え)
- 3) 測定方法
① テストリードの赤プラグを $\mu A \cdot mA$ 入力端子に、テストリードの黒プラグをCOM入力端子に差し込みます。

② ファンクションスイッチを400 μ A・40mA・400mAのいずれかに切り換え、SHIFTスイッチでDC \rightarrow またはAC \sim を選択します。

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。

◎DC μ A \cdot mA：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。

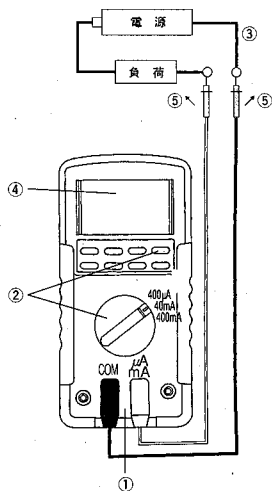
◎AC μ A \cdot mA：被測定回路と直列に赤黒のテストピンをそれぞれ接続します。

④ 表示器の表示値を読みとります。

⑤ 測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはなします。

●400 μ Aレンジの測定では単位記号は表示されません。

●本器の交流測定はAC+DCですので、直流信号に重畳した交流信号を測定しますと絶対値で測定されますので注意してください。



(fig-11)

5-5-2 電流(10A)測定

直流電流(DC10A \rightarrow) 最大定格電流 DC10A
 交流電流(AC10A \sim) 最大定格電流 AC10A

1) 測定対象

DC10A：直流回路の電流を測ります。

AC10A：交流回路の電流を測ります。

2) 測定レンジ

10Aの1レンジ

3) 測定方法

① テストリードの赤プラグを10A入力端子に、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10Aに設定し、SHIFTスイッチでDC \rightarrow またはAC \sim を選択します。

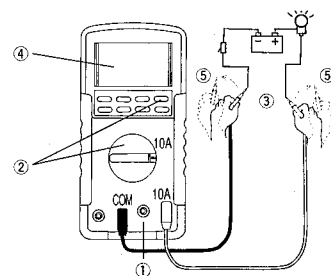
③ 被測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列になるように接続します。

◎DC10A：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。

◎AC10A：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とります。

⑤ 測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはなします。



(fig-12)

●本器の交流測定はAC+DCですので、直流信号に重畳した交流信号を測定しますと絶対値で測定されますので注意してください。

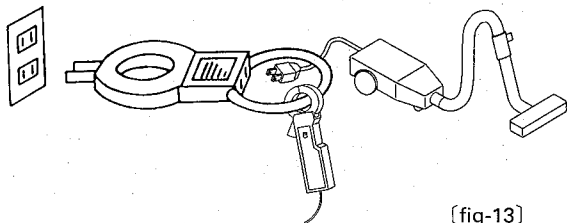
5-6 別売品による測定

⚠ 警告

1. 使用する製品の最大定格入力値を超える入力信号を印可しないこと。
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. 電流プローブで家電製品の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。

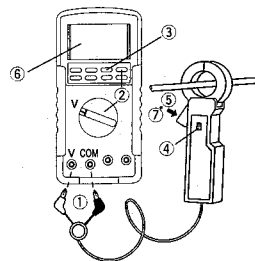


[fig-13]

2. 温度プローブを使用して温度を測定する場合は、PC Linkで表示されている値を読みとってください。

5-6-1 交流電流プローブ(CL-20D)による測定

- 1) 測定対象
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。
- 2) 測定レンジ
20A、200Aの2レンジ
- 3) 測定方法
 - ① クランププローブの赤プラグをV端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
 - ② デジタル・マルチメータのファンクションスイッチをVに設定し、SHIFTスイッチでAC(～)を選択します。
 - ③ RNGスイッチで4Vレンジに設定します。
 - ④ クランププローブのレンジ設定つまみを20Aレンジまたは200Aレンジに合わせます。
 - ⑤ クランププローブの鉄心を開き、被測定導体を鉄心中央に挿入し、鉄心を完全に閉じます。
 - ⑥ デジタル・マルチメータの表示器の表示値を読みとります。^{*1}
 - ⑦ 測定後は鉄心を開き、被測定導体からクランププローブをはずします。



[fig-14]

*1 測定値は表示値に下記の倍率をかけて読みとってください。

20Aレンジ：表示値×10倍

200Aレンジ：表示値×100倍

例) 20Aレンジの場合

表示値：1.900V

測定値：1.900V×10

読み値：19A^{*2}

例) 200Aレンジの場合

表示値：1.900V

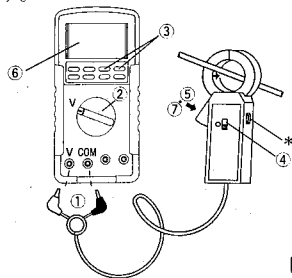
測定値：1.900V×100

読み値：190A^{*2}

*2 許容差はデジタル・マルチメータのAC4Vレンジの精度と、クランプメータのAC各レンジの許容差との合計となります。

5-6-2 直流・交流電流プローブ(CL-22AD)による測定

- 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
 AC20A/200A、DC20A/200Aの各2レンジ
- 3) 測定方法
 - ① クランププローブの赤プラグをV端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
 - ② デジタル・マルチメータのファンクションスイッチをVに設定します。
 - ③ SHIFTスイッチでAC(～)またはDC(=)を選択し、RNGスイッチで400mVレンジに設定します。
 - ④ クランププローブのレンジ設定つまみを20Aレンジまたは200Aレンジに合わせます。
 * 直流測定の場合はクランププローブのゼロ調整つまみを回し、0(ゼロ)を調整します。
 - ⑤ クランププローブの鉄心を開き、被測定導体を鉄心中央に挿入し、鉄心を完全に閉じます。
 - ⑥ デジタル・マルチメータの表示器の表示値を読みとります。*1
 - ⑦ 測定後は鉄心を開き、被測定導体からクランププローブをはずします。



[fig-15]

*1 測定値は表示値に下記の倍率をかけて読みとってください。

20Aレンジ：表示値×1/10倍

200Aレンジ：表示値×1倍

例) 20Aレンジの場合 例) 200Aレンジの場合

表示値：190.0mV

表示値：190.0mV

測定値：190.0mV×1/10

測定値：190.0mV×1

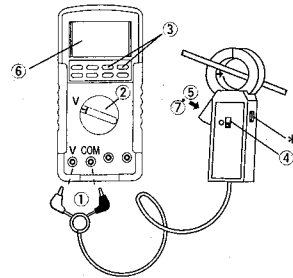
読み値：19A*2

読み値：190A*2

*2 許容差はデジタル・マルチメータのAC・DC400mVレンジの各確度と、クランプメータのAC・DC各レンジの許容差との合計となります。

5-6-3 直流電流プローブ(CL33DC)による測定

- 1) 測定対象
 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
 DC30A/300Aの2レンジ
- 3) 測定方法
 - ① クランププローブの赤プラグをV端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
 - ② デジタル・マルチメータのファンクションスイッチをVに設定します。
 - ③ SHIFTスイッチでDC(=)を選択し、RNGスイッチで400mVレンジに設定します。
 - ④ クランププローブのレンジ設定つまみを30Aレンジまたは300Aレンジに合わせます。
 * クランププローブのゼロ調整つまみを回し、0(ゼロ)を調整します。
 - ⑤ クランププローブの鉄心を開き、被測定導体を鉄心中央に挿入し、鉄心を完全に閉じます。
 - ⑥ デジタル・マルチメータの表示器の表示値を読みとります。*1
 - ⑦ 測定後は鉄心を開き、被測定導体からクランププローブをはずします。



[fig-16]

*1 測定値は表示値に下記の倍率をかけて読みとってください。

30Aレンジ：表示値×1/10倍

300Aレンジ：表示値×1倍

例) 30Aレンジの場合 例) 300Aレンジの場合

表示値：290.0mV

表示値：290.0mV

測定値：290.0mV×1/10

測定値：290.0mV×1

読み値：29A*2

読み値：290A*2

*2 許容差はデジタル・マルチメータのDC400mVレンジの確度と、クランプメータのDC各レンジの許容差との合計となります。

5-6-4 温度プローブ(T-300PC)による測定

1) 測定対象

温度を測定する際に用います。

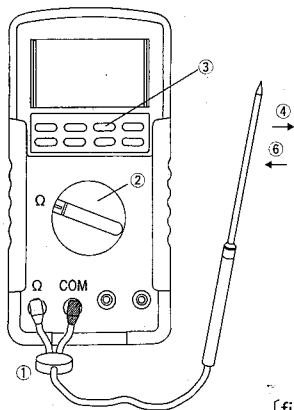
※PC型マルチメータとパソコンが接続され、かつPC Linkを使用されている場合に限ります。

2) 測定範囲

摂氏温度：-50～300℃

3) 測定方法

- ① センサプローブの赤プラグを Ω 端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② デジタル・マルチメータのファンクションスイッチを Ω に設定します。
- ③ RNGスイッチで4k Ω レンジに設定します。
- ④ 被測定物にセンサ部分を当てます。
- ⑤ PC Link測定値ウィンドウの値を読みとります。*1
- ⑥ 測定後は被測定物からセンサプローブをはなします。



[fig-17]

*1 デジタル・マルチメータの表示器は抵抗値表示となっていますので、必ずPC Link測定値ウィンドウの値を読みとってください。

[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

・落下などにより、外観が壊れていませんか？

2) テストリードと内蔵ヒューズ

・入力端子にプラグを差し込んだときに、差し込みは緩くないですか？

・テストリードのコード部分が傷んでいませんか？

・テストリードのどこかの箇所から芯線が露出していませんか？

以上の項目に該当するものはそのまま使用せず、修理または新しいものと交換してください。

● テストリードが切れたりしていないことを、P.9 [5] 5-1を参照して確認してください。

6-2 校正

校正、点検については三和テスメックス(株)・サービス課までお問い合わせください。

P.27 [7] 7-2 4) 「修理品の送り先」を参照。

6-3 電池およびヒューズ交換

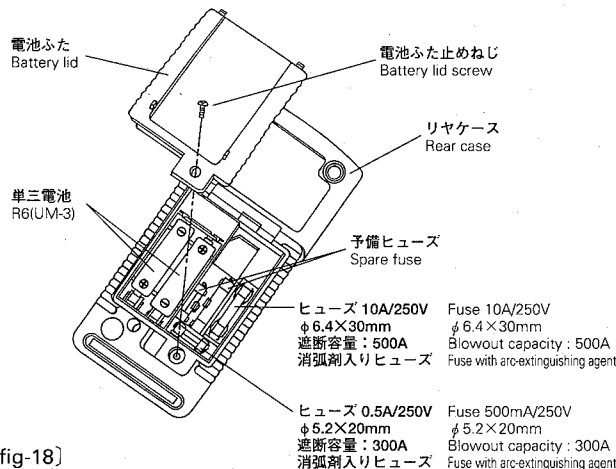
⚠ 警告

1. 入力端子に入力が加わった状態でリヤケースを外すと、感電のおそれがあります。必ず入力が加わっていないことを確認してから作業を行うこと。
2. 本体の電源を必ずOFFにし、テストリードを回路から切り離して作業を行うこと。
3. 交換用ヒューズは同定格のものを使用すること。ヒューズの代用品を用いたり、短絡することは絶対にしないこと。

- ① ホルスタをはずし、スタンドを立て電池ふた止めねじをブラスドライバーではずします。
- ② 電池ふたを取りはずし、中の電池またはヒューズを新品と交換します。
- ③ 電池ふたを取り付けてねじ止めし、ホルスタを本体にはめて交換終了です。

⚠ 注意

電池取り付けの際は、電池の極性を間違えないよう注意してください。



〔fig-18〕

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(はんだこて等)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(P.28【8】8-1参照)に保管してください。

【7】アフターサービスについて

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。

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よって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、輸送費用の合計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、製造打切後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。ただし購売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、製品の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] 三和テスメックス株式会社・サービス課
〒205-0023 東京都羽村市神明台4-7-15
TEL (042) 554-0113

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、上記サービス課あてにヒューズの形状と定格およびご使用されている機種名を明記し、ヒューズ代金と送料分の切手を同封してご注文ください。

〈形状〉 〈定格〉 〈しゃ断容量〉 〈単価〉 〈送料〉
φ5.2×20mm 0.5A/250V 300A ¥200(税込) ¥120(10本まで)
φ6.4×30mm 10A/250V 500A ¥200(税込) ¥120(10本まで)

7-3 お問い合わせ

●一般的なお問い合わせ

三和電気計器(株) TEL 東京 (03)3253-4871
大阪 (06)6631-7361

●技術的なお問い合わせ

三和テスメックス(株) TEL 福生 (042)554-0114

●ホームページ

<http://www.sanwa-meter.co.jp/>

[8]仕様

8-1 一般仕様

動作方式		積分方式	
表示	数値部	最大3999カウント	周波数測定を除く
	バーグラフ部	最大9999カウント	周波数測定
レンジ切り換え	V・Ω・H	最大40セグメント	
	Hz	オート及びマニュアル	
	その他	オート	
オーバー表示	最大位桁の点滅(10A測定は除く)		
極性切り換え	自動切り換え(“-”のみ表示)		
電池消耗表示	約2.4±0.2V以下で「E」が点滅又は点灯		
サンプルレート	数値部	2回/秒(周波数測定を除く)	
	バーグラフ部	2~4回/秒(周波数測定)	
精度保証温湿度範囲	18~28℃ 80%RH以下 結露のないこと		
使用温湿度範囲	0~40℃ 80%RH以下 結露のないこと		
保存温湿度範囲	-10~50℃ 70%RH以下 結露のないこと		
使用環境条件	高度2000m以下 環境汚染度Ⅱ		
電源	単3乾電池×2		
消費電力	約18mW TYP(DCVにて) *オートパワーセーブ時は約15mW		
使用時間	DCVにて連続約100時間(マンガン)・約400時間(アルカリ)		
内蔵ヒューズ	0.5A/250V しゃ断容量300A φ5×20 消弧剤入りヒューズ 10A/250V しゃ断容量500A φ6.3×30 消弧剤入りヒューズ		
寸法・重量	179(W)×87(H)×51(D)mm・410g		
付属品	テストリード(TL-21)、ホルスタ(C-CDH) ワニグクリップ(CL-11) *PC101、PC100 インターフェースケーブル *PC101、PC100 KB-232-PC100 *PC100 KB-RS1 *PC101 DMMLink セットアップディスク(PC100) PC Link セットアップディスク(PC101) 取扱説明書、校正証明書		
安全規格	IEC 1010-1 過電圧カテゴリⅢ保護クラスⅡに準拠(EN61010-1) (最高使用電圧DC1000V, AC750Vまでにおいては過電圧カテゴリⅡに準拠)		
EMC指令	EN 50082-1(IEC801-2、3、4)		
別売品	携帯ケース(C-CD) クランププローブ(CL-22AD, CL-20D, CL33DC) ラインセパレーター(LS-10) 温度プローブ(T-300PC) *PC101		

8-2 測定範囲および精度

Measurement Range and Accuracy

精度保証範囲18~28℃ 80%RH以下 結露のないこと

Accuracy assurance range : 18~28°C 80% RH max. No condensation

ファンクション Function	レンジ Range	精度 Accuracy	入力抵抗 Input Resistance	備考 Remarks
直流電圧 DCV	400mV	±(0.3%rdg+2dgt)	約100MΩ Approx. 100MΩ	
	4V	±(0.5%rdg+2dgt)	約11MΩ Approx. 11MΩ	
	40V 400V 1000V		約10MΩ Approx. 10MΩ	
交流電圧 ACV	400mV	±(0.8%rdg+5dgt)	約100MΩ Approx. 100MΩ	精度保証周波数範囲 400mVレンジ : 40Hz~100Hz 4Vレンジ : 40Hz~600Hz 40Vレンジ以上 : 40Hz~1kHz Accuracy in the case of sine wave AC 400mV range : 40Hz~100Hz 4V range : 40Hz~600Hz 40V range up : 40Hz~1kHz
	4V	±(0.5%rdg+5dgt)	約11MΩ Approx. 11MΩ	
	40V 400V 750V	±(0.8%rdg+5dgt)	約10MΩ Approx. 10MΩ	
抵抗 Ω	400Ω	±(0.8%rdg+2dgt)		<ul style="list-style-type: none"> ・開放電圧は約0.4V ・測定電流は被測定抵抗の抵抗値によって変化します ・400ΩレンジはREL機能を使用し、テストリード等の抵抗をキャンセル後に測定した精度 ・Open voltage : approx. 0.4V ・The measuring current changes according to the resistance of the resistor to measure. ・For 400Ω, accuracy was measured after canceling resistance such as test leads by REL function.
	4kΩ			
	40kΩ			
	400kΩ			
	4000kΩ	±(1%rdg+2dgt)		
	40MΩ	±(2%rdg+2dgt)		
容量 μF	4nF	±(7%rdg+5dgt)		<ul style="list-style-type: none"> ・測定端子開放時にRELスイッチを押して表示を0にした後測定した精度 ・Accuracy was measured after "0" with REL switch with measuring terminals disconnected.
	40nF			
	400nF			
	4μF			
	40μF			
周波数 Hz	99.99Hz	±(0.3%rdg+3dgt)		<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲 : 10Hz~999kHz ・99.9kHzレンジの40.0kHz~99.9kHzの範囲および999kHzレンジの400kHz~999kHzの範囲は有効数字上位3桁のみ有効 ・Measuring range : 10Hz~999kHz ・Only the highest 3 digits are taken as significant figures in 40.0kHz~99.9kHz in 99.9kHz range and in 400kHz~999kHz in 999kHz range.
	999.9Hz			
	9.999kHz			
	99.9kHz			
周波数 Hz 10V	99.99Hz	±(0.5%rdg+3dgt)		<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲 : 10Hz~999.9Hz ・Measuring range : 10Hz~999.9Hz
	999.9Hz			

ファンクション Function	レンジ Range	精度 Accuracy	入力抵抗 Input Resistance	備考 Remarks
直流電流 DCA	400μA	±(0.5%rdg+2dgt)	約1kΩ Approx. 1kΩ	
	40mA		約10Ω Approx. 10Ω	
	400mA		約1Ω Approx. 1Ω	
	10A	±(1%rdg+2dgt)	約0.01Ω Approx. 0.01Ω	
交流電流 ACA	400μA	±(1%rdg+5dgt)	約1kΩ Approx. 1kΩ	精度保証周波数範囲 : 40Hz~1kHz Accuracy in the case of sine wave AC : 40Hz ~ 1kHz
	40mA		約10Ω Approx. 10Ω	
	400mA		約1Ω Approx. 1Ω	
	10A	±(1.5%rdg+5dgt)	約0.01Ω Approx. 0.01Ω	
導通テスト ※				約40Ω以下でブザーが発音します。 ・開放電圧は約0.4V ・Open voltage : approx. 0.4V ・Buzzer sounds at approx. 40Ω.
ダイオードテスト ▶				・開放電圧は約2.2~3.3V ・Open voltage : approx. 2.2~3.3V
温度 ℃	4kΩ	±(1%rdg+2.9℃)	PC101・PC100	温度センサー Temperature sensor
		±1.9℃		

rdg : reading (読みとり値) dgt : digits (最下位桁)