

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・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-Chrome Chiyoda-Ku,Tokyo,Japan

PC1000

DIGITAL MULTIMETER

取扱説明書

INSTRUCTION MANUAL



目次

(1) 安全に関する項目～ご使用前の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	
[5] 測定方法	
5-1 始業点検	9
5-2 電圧(mV・V)測定	10
5-3 抵抗(Ω)測定/導通(\circ)チェック/ タイオード(\ast)テスト/容量(μ F)測定	12
5-4 周波数(Hz)測定/回転数(rpm)測定	16
5-5 電流(μ A・mA・A)測定	18
5-6 別売品による測定	21
[6] 保守管理について	
6-1 保守点検	26
6-2 校正	26
6-3 電池およびヒューズ交換	27
6-4 保管について	28
[7] アフターサービスについて	
7-1 保証期間について	28
7-2 修理について	28
7-3 お問い合わせ	29
[8] 仕様	
8-1 一般仕様	30
8-2 測定範囲および精度	31

CONTENTS

[1] [Safety Precautions: Before use, read the following safety precautions]	
1-1 Explanation of Warning Symbols	34
1-2 Warning Instruction for Safe Use	35
1-3 Maximum Overload Protection Input	2
[2] APPLICATION AND FEATURES	
2-1 Application	36
2-2 Features	36
[3] NAME OF COMPONENT UNITS	
3-1 Multimeter, Test Leads, Holster	4
3-2 Display	5
[4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS	37
[5] MEASUREMENT PROCEDURE	
5-1 Start-Up Inspection	40
5-2 Voltage Measurement	41
5-3 Resistance Measurement and Checking Continuity and Testing Diode and Capacity Measurement	43
5-4 Frequency Measurement / RPM Measurement	46
5-5 Current Measurement	48
5-6 How to use optional products	50
[6] MAINTENANCE	
6-1 Maintenance and inspection	54
6-2 Calibration	54
6-3 Battery and Fuse Replacement	55
6-4 Storage	55
[7] AFTER-SALE SERVICE	
7-1 Repair	56
7-2 For Information or Enquiries	56
[8] SPECIFICATIONS	
8-1 General Specifications	56
8-2 Measurement Range and Accuracy	31

[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PC1000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 ⊕：プザー

⊖：直流(DC) 非：コンデンサ

～：交流(AC) Hz：周波数

Ω：抵抗 回：二重絶縁または強化絶縁

rpm：1分間の回転数

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。1. 3kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 本体または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。

6. ケーシまたは電池ふたを外した状態では使用しないこと。

7. ヒューズの代用品を用いたり、短絡することは絶対にしてないこと。

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へ差し替えたりのレンジに切り換えたり、プラグを他の端子へ差し替えたりのレンジに行うこと。
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すること。
12. 本器または手が水等でぬれた状態での使用はしないこと。
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
AC・DCmV		DC・AC 500V	DC・AC 500V
DCV		DC 1000V	DC 1000V
ACV	mV・V・Ω ⊘ → ⊕ ⊖ Hz・rpm	AC 750V	AC 750V
	Ω ⊘ → ⊕ ⊖ COM	△ 電圧・電流 入力禁止 △ Voltage and Current input prohibited	DC・AC 600V
Hz・rpm		最大液高値：200V Peak max: 200V	DC・AC400V
DCA	μA mA	DC400mA	DC 0.5A・AC 0.5A 1分間 (250V / 0.5A ヒューズ保護) DC 0.5A・AC 0.5A within 1 min. 250V / 0.5A (fuse protection)
ACA	COM	AC400mA	
DC 12A	12A	DC12A	DC 12A・AC 12A 1分間 (250V / 12A ヒューズ保護) DC 12A・AC 12A within 1 min. 250V / 12A (fuse protection)
AC 12A	COM	AC12A	

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します。
- ・ RS232C出力。
- ・ 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。
- ・ 40,000カウント表示
- ・ 容量測定は4nF～400μFまでのワイドレンジ。
- ・ 回転数測定が可能。
- ・ オプション製品を使用すれば大電流・温度が測定可能です。
- ・ オートパワーセーブ機能が作動しているかどうかが表示器上で確認できます。(オートパワーセーブ機能は解除も可能です。)

[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く電源のON/OFFおよびmV/V/ Ω /mV/Hz/Hz/mA/400mA/400mA/10Aのファンクションを切り換えます。	使用キー
2) オートパワーセーブ	電源投入後、約30分でパワーランプ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した後、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手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、表示器に電池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 HOLD が点灯する。)測定入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 HOLD は消える。)	HOLD
リラチ測定(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、それ以後の実際の入力値X1に対して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。RELスイッチを押す度に解除にはRELスイッチを表示器からRELが消えるまで押し続けます。 ●バーグラフはリラチモードで表示されません。 ●オートレンジ動作中にリラチモードにすると、自動的にマニュアルレンジとなり、表示器からAUTOが消えます。	REL
モード選択	このスイッチを押すと、以下ののように切り替わります。 mV/V/ μ A/mA/10A ファンクション時 \rightarrow Ω ファンクション時 \rightarrow Ω \rightarrow Ω \rightarrow μ ファンクション時 \rightarrow Hz \rightarrow Hz Hz \rightarrow rpm ファンクション時 Hz \rightarrow rpm \rightarrow Hz	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、同押し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移動します。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、表示器にAUTOが点灯す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、表示器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。この時は必ず \odot スイッチを押して電源を再投入してください。	MEM
リードメモリ	このスイッチを押すと表示器のMEMが点滅し、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再度スイッチを押すと表示器のMEMは点灯に変わり、測定動作に戻ります。 ●MEMが点灯していない状態では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。(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。(MAXが表示器に点灯) 更にもう一度スイッチ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なると自動的にマニュアルレンジとなり、表示器からAUTOが消えます。	$>$ $<$
データ出力	このスイッチを押すと測定データが出力されます。(ブザーが鳴り、RS232Cが表示器に点灯) 再度スイッチを押すとデータ出力を停止します。(ブザーが鳴り、表示器のRS232Cは消える。)	\odot

5-2 電圧(mV・V)測定

△ 警告

1. 最大定格入力電圧を超えないこと。
2. 測定中はリアクション・スイッチを切り換えなないこと。
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 ≡)

mV: 最大定格入力電圧 DC 500V
 V: 最大定格入力電圧 DC 1000V
 mV: 最大定格入力電圧 AC 500V
 V: 最大定格入力電圧 AC 750V

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。

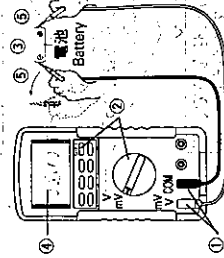
2) 測定レンジ

400mV ~ 1000V (DCV) または 750V (ACV) までの 5 レンジ

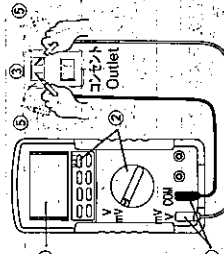
3) 測定方法

- 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 ファインクッションスイッチをmVまたは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イ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。



[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。

● 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歪のない正弦波測定の場合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きます。また、デュロテイヤイクルの低いソルズ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 $D = \frac{H}{H+L}$	2.000	$2\sqrt{D}$	2 · D	$\frac{1}{\sqrt{D}}$	$\frac{1}{\sqrt{D}}$

各波形の電圧一覧

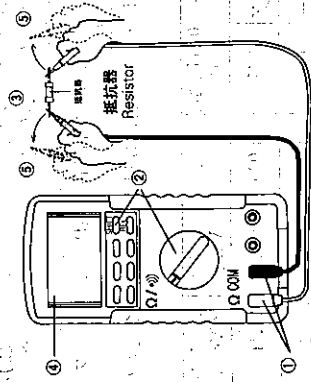
5-3 抵抗(Ω)測定/導通(蜂)チェック/ダイオード(+ \rightarrow)テスト/容量(μF)測定

▲ 警告

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 $\Omega/\text{蜂}$ に設定し、SHIFTスイッチで Ω 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。

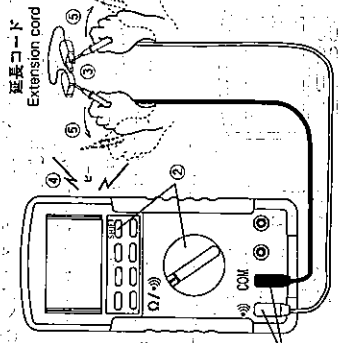


[fig-5]

- 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1.3Vです。

5-3-2 導通(蜂)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 蜂 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 $\Omega/\text{蜂}$ に設定し、SHIFTスイッチで 蜂 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。

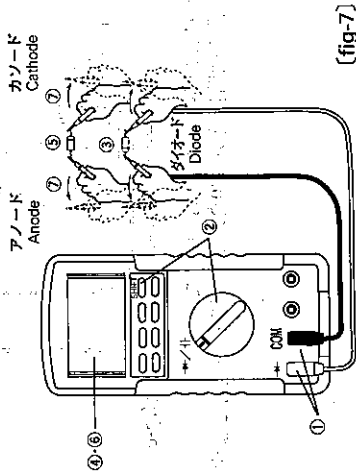


[fig-6]

- 入力端子間の開放電圧は約1.3V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 ファウンクションスイッチを+/+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。

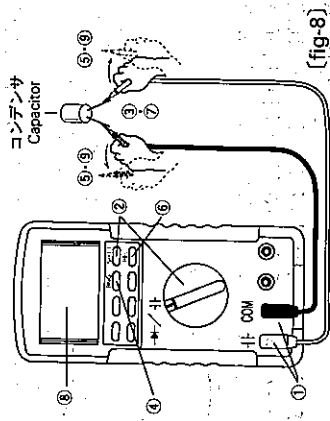


[fig-7]

● 入力端子間の開放電圧は約5V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~400μF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+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 ファウンクションスイッチを+/+に設定し、SHIFTスイッチで+を選択します。
 - 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。
 - ⑥ RELスイッチを押し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。
- この測定ではパーグラフは動作しません。

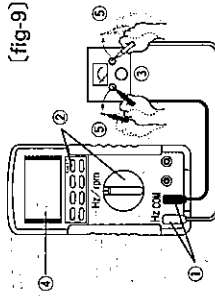
5-4 周波数(Hz)測定/回転数(rpm)測定

△ 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。

5-4-1 周波数(Hz)測定

- 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/rpmに設定し、SHIFTスイッチでHz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。



(fig-9)

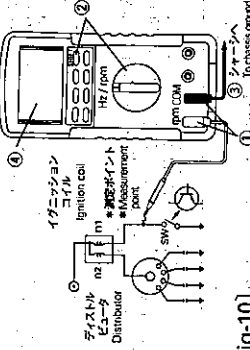
- 測定はオートレンジのみでマニュアル設定はできません。
 - 入力端子が開放状態の場合、表示がオーバーまたは数値が変動し一定しないことがあります。故障ではありません。
 - AC結合入力です。
 - 周波数測定ではバーグラフは作動しません。
- 周波数測定入力感度表 (RMSサイン波)

入力感度表示	10Hz ~ 4V	40kHz ~ 4V	300kHz ~ 5V	1MHz ~ 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。

5-4-2 回転数(rpm)測定

- 1) 測定対象車のエンジン回転数を測ります。
- 2) 測定レンジ 6000rpm~600krpmまでの3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Hz/rpmに設定し、SHIFTスイッチでrpm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取ります。
 - 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-10)

測定点について

通常は黒色テストピンをシャーンにつなぎ、赤色テストピンを測定ポイントの端子(回転数測定用端子)もしくはイグニッションコイルの一端に接続して測定します。

About the measurement point

Connect the black test pin with chassis ground and red test pin with the terminal for rpm measurement or negative(-) of ignition coil.

- 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、表示がオーバーまた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。
- 測定可能な最低入力電圧は約 4Vです。

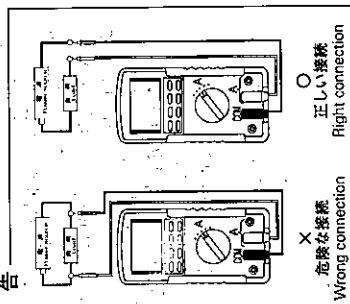
*: 図の測定ポイントに相当する回転数測定用端子(またはコネクタ)とシャーン間に、RPM測定レンジを接続して測定する。

*: Connect red test pin with rpm measurement terminal or connector and black test pin with chassis ground as shown in fig-10.

5-5 電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{mA}\cdot\text{A}$) 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レンジ位置を確認し、適正なフレンジ位置を設定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分間待却すること。また、連続で測定したい場合は別売のクラウンプロテクトを使用すること。



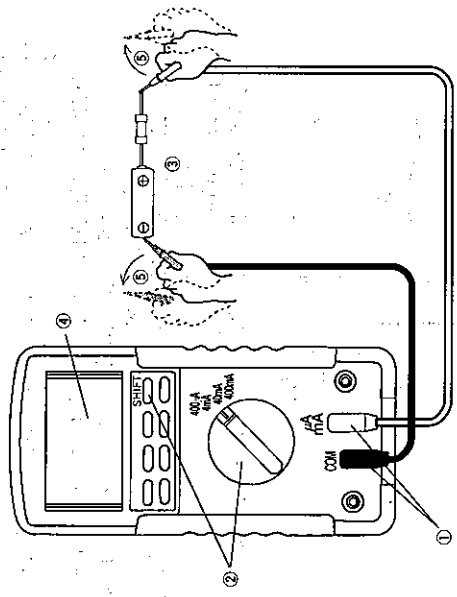
(fig-11)

5-5-1 電流 ($\mu\text{A}\cdot\text{mA}$) 測定

直流電流 (DC $\mu\text{A}\cdot\text{mA}\cdot\text{A}$) 最大定格電流 DC400mA
 交流電流 (AC $\mu\text{A}\cdot\text{mA}\sim$) 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 ・4mA・40mA・400mAの4レンジ(フレンジ)で切り換え)
3. 測定方法
 ① テストリードの赤プラグを $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$ 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 フレンジを400 μA ・4mA・40mA・400mAのいずれかに切り換え、SHIFTスイッチでDCまたはAC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。
- ④ DC $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$: 被測定回路のマイナス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するよう接続します。
- ⑤ AC $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$: 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。
- ⑥ 表示器の表示値を読みとります。
- ⑦ 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 μA レンジの測定では単位記号は表示されません。



(fig-12)

5-5-2 電流(12A)測定

最大定格電流 DC12A
交流電流(AC12A) 最大定格電流 AC12A

1) 測定対象

DC12A：直流回路の電流を測ります。

AC12A：交流回路の電流を測ります。

2) 測定レンジ

12Aの1レンジ

3) 測定方法

① テストリードの赤プラグを12A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12Aに設定し、SHIFTスイッチでDCまたはAC～を選択します。

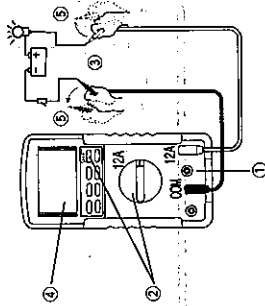
③ 被測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列になるように接続します。

◎DC12A：被測定回路のマイナス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するよう接続します。

◎AC12A：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-13)

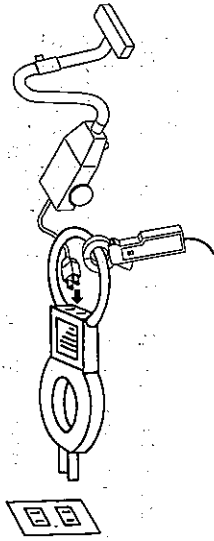
5-6 別売品による測定

△ 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

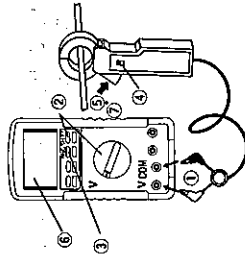
1. 電流プローブで家電製品の電流を測定する際は下図のようにラインセパレータを介して測定してください。



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AV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。
 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]

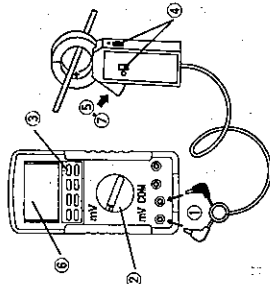
*1 測定値は表示値に下記の倍率をかけて読みとってください。

- 20Aレンジ：表示値×10倍
 200Aレンジ：表示値×100倍
- 例) 200Aレンジの場合
 表示値：1.9000V
 測定値：1.9000V×100
 読み値：190A*2
- 20Aレンジの場合
 表示値：1.9000V
 測定値：1.9000V×10
 読み値：19A*2

*2 許容差はデジタル・マルチメータのACAV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mVに設定します。
 ③ SHIFTスイッチでAC(←)またはDC(→)を選択します。
 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直し、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。
 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) 200Aレンジの場合
 表示値：190.00mV
 測定値：190.00mV×1/10
 読み値：19A*2
- 20Aレンジの場合
 表示値：190.00mV
 測定値：190.00mV×1
 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。

5-6-3 直流電流プローブ(CL33DC)による測定

1) 測定対象
DCA: 自動車や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。

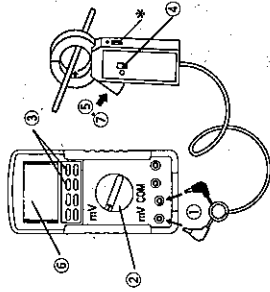
④ クランププローブのレンジ設定つまみを30Aレンジまたは300Aレンジに合わせます。

⑤ 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。

⑥ クランププローブの鉄心を閉じ、被測定導体を鉄心中央に挿入し、鉄心を完全に閉じます。

⑦ デジタル・マルチメータの表示値を読みとります。^{*1}

⑧ 測定後は鉄心を開き、被測定導体からクランププローブはずします。



(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

表示値: 290.0mV

測定値: 290.0mV×1/10

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

-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。

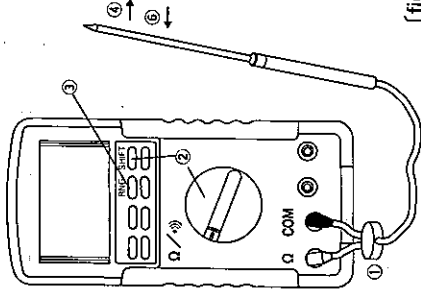
② デジタル・マルチメータのファンクションスイッチをΩ/Ωに設定します。

③ RNGスイッチで4kΩ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おりますので、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、差し込みは緩くありませんか？
 - ・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.29 [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

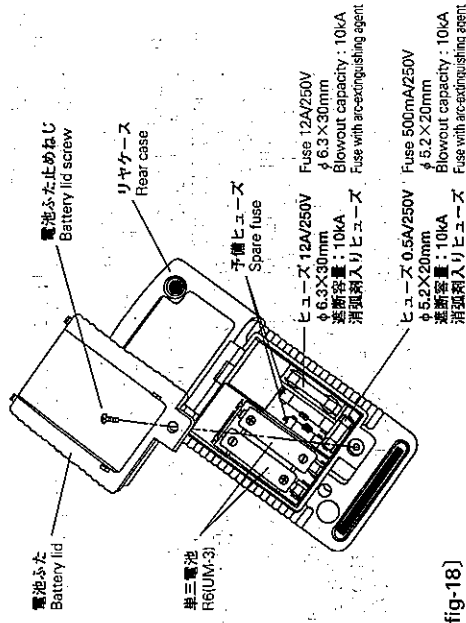
▲ 警告

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行わないこと。

- ① ホルスタタをはずし、スタンドを立てて電池ふた止めねじをプラスチックライナーではずします。
- 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. バナール、ケース等は揮発性溶剤に弱いため、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. バナール、ケース等は熱に弱いため、高熱を発生するもの(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.30 [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？
 - ・内蔵バッテリー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
- 3) 保証期間経過後の修理
 - ・保証書の記載内容によって修理させていただきます。
 - ・修理によって本来の機能が維持できるとき、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がありますので、事前にお問い合わせください。
 - ・本品の補修用性能部品は、製造打切後6年間です。この補修用性能部品は、最低保有期間を修理可能期間とさせていただきます。ただし販売部品の入手が製造会社とさせていただきます。また、購入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。
- ・輸送にかかるとなる往復の送料は、お客様の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、上記サービス課までにご利用されている機種名及びヒューズの形状と定格を明記し、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 <規格> <しゃ断容量> <単価> <送料>

φ5.2×20mm 0.5A/250V 10kA ¥200(税込) ¥120(10本まで)

φ6.3×30mm 12A/250V 10kA ¥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	最大39999カウント Hz・rpm・止を除く 最大3999カウント 容量(μF)測定 最大99999カウント 周波数(Hz)測定 最大599999カウント 回転数(rpm)測定 パーダグラフ部 最大40セグメント V・Ω・止 オート及びマニュアル Hz・rpm オート その他 マニュアル(固定) 操作切り換え 最大位桁の点滅(12A測定は除く) 電池消耗表示 自動切り換え(“—”のみ表示) サンプルレート 約2.5±0.2V以下で 2回/秒(容量測定を除く)・1回/秒(容量測定) 温度保証温度範囲 18~28℃ 80%RH以下 結露のないこと 使用温度範囲 0~40℃ 80%RH以下 結露のないこと 保存温度範囲 -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27mW(TVP(DCV)にて) 使用時間 *オートパワーセーブ時は約17mW DCVにて連続稼働時間(マンガリ)・約2500時間(アルカリ) 内蔵ヒューズ 0.5A/250V レンズ断容量10kA φ5.2×20 消弧入りヒューズ 12A/250V レンズ断容量10kA φ6.3×30 消弧入りヒューズ 寸法・重量 179(W)×87(H)×51(D)/mm・410g
付属品	PC1000 テストリード(JL-21)、ホルスター(C-CDH) 取扱説明書、校正説明書 スペアヒューズ(0.5A/250V、12A/250V) PC1000/S テストリード(TL-21)、ホルスター(C-CDH) ワニ鉗クリップ(CL-11)、インターフェイスクラスIIに適合(EN61010-1) PC Linkセットアップディスク 取扱説明書、校正説明書 スペアヒューズ(0.5A/250V、12A/250V)
安全規格	IEC 1010-1 漏電防止カテゴリⅢ Ⅳ Ⅴ Ⅵに適合(EN61010-1) (最高使用電圧DC1000V, AC750Vまでにおいては過電圧カテゴリⅢに準拠)
E M C 指令	EN 50082-1(IEC801-2, 3, 4)
別売品	機殻ケース(C-CD) クラックプロテクト(CL-22AD, CL-20D, CL33DC) ラインセンスレター(LS-10)・温度プロテクト(T-300PC)

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℃ 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	±0.05%rdg+5dg	約100MΩ Approx. 100MΩ	電圧保証温度範囲: *フルスケールの0%以上 40mVレンジ: 45Hz~100Hz 4Vレンジ: 45Hz~1kHz Accuracy in the case of sine wave AC ±10% or more of full scale 400mV range: 45Hz - 100Hz 4V range up: 45Hz - 1kHz
	4V	±0.5%rdg+10dg	約11MΩ Approx. 11MΩ	
交流電圧 ACV	40V 400V 750V	±0.5%rdg+10dg	約10MΩ Approx. 10MΩ	開放電圧は約1.3V ・測定電流は被測定抵抗の抵抗値によって変化し ・400ΩレンジはREL機能を用いたテストリード等の の抵抗をキャパシタ後に測定した種度。 ・Open voltage: approx. 1.3V ・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.
	400Ω	±0.3%rdg+5dg	約10MΩ Approx. 10MΩ	
抵抗 Ω	400Ω 40kΩ 400kΩ	±0.3%rdg+5dg	約10MΩ Approx. 10MΩ	・開放電圧は約1.3V ・測定電流は被測定抵抗の抵抗値によって変化し ・400ΩレンジはREL機能を用いたテストリード等の の抵抗をキャパシタ後に測定した種度。 ・Open voltage: approx. 1.3V ・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.
	4000Ω 40MΩ	±1%rdg+10dg	約11MΩ Approx. 11MΩ	
容量 μF	4nF 40nF	±0.8%rdg+10dg	約10MΩ Approx. 10MΩ	・測定端子開放時にRELスイッチを押して表示を0にした後測定した種度 ・Accuracy was measured after REL switch with measuring terminals disconnected.
	4μF 40μF	±7%rdg+10dg	約11MΩ Approx. 11MΩ	
周波数 Hz	99.99Hz 999.9Hz 9.999kHz 99.9kHz 999kHz	±0.3%rdg+3dg	約10MΩ Approx. 10MΩ	・測定範囲: 10Hz~999kHz ・Measuring range: 10Hz~999kHz
	6000rpm 60krpm 600krpm	±0.3%rdg+3dg	約10MΩ Approx. 10MΩ	
回転数 rpm	6000rpm 60krpm 600krpm	±0.3%rdg+3dg	約10MΩ Approx. 10MΩ	・測定範囲: 6000rpm~600krpm ・Measuring range: 6000rpm~600krpm

●精度計算方法

(例) 直流電圧測定(DCAV)

真 値 : 1.0000[V]

レンジ精度 : 4Vレンジ...±(0.05%rdg+5dgt)

許 差 : ±(1.0000[V]×0.05%+5dgt)=±0.0010[V]

計算式 : 1.0000[V]±(1.0000[V]×0.05%+0.0005)

表示値 : 0.9990[V]~1.0010[V]の範囲内

※4[V]レンジにおける5[dgt]とは、0.0005Vに相当します。

●Accuracy calculation

For example : Measurement 4VDC

True value : 1.0000[V]

Accuracy : 4V Range...±(0.05%rdg+5dgt)

Error : ±(1.0000[V]×0.05%+5dgt)=±0.010[V]

Calculation : 1.0000 ±(1.0000[V]×0.05%+0.0005)

Displayed value : In a range of 0.9990 ~1.0010 [V]

※5[dgt] in the 4V range corresponds to 0.0005 V.

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。
Specifications and external appearance of the product described above may be revised for modification without prior notice.

ファンクション Function	レンジ Range	確 度 Accuracy	入力抵抗 Input Resistance	備 考 Remarks
直流電流 DCA	400 μA	±(0.35%rdg+5dgt)	約1kΩ Approx. 1kΩ	
	4mA		約100Ω Approx. 100Ω	
	40mA	±(0.4%rdg+5dgt)	約10Ω Approx. 10Ω	
	400mA		約1kΩ Approx. 1kΩ	
交流電流 ACA	12A	±(1%rdg+5dgt)	約0.01Ω Approx. 0.01Ω	
	400 μA	±(0.7%rdg+10dgt)	約1kΩ Approx. 1kΩ	
	4mA		約100Ω Approx. 100Ω	確度保証周波数範囲： 40Hz~1kHz
	40mA	±(0.8%rdg+10dgt)	約10Ω Approx. 10Ω	*フルスケールの10%以上 Accuracy in the case of sine wave AC: 40Hz - 1kHz
	400mA		約1kΩ Approx. 1kΩ	*10% or more of full scale
12A	±(1.5%rdg+10dgt)	約0.01Ω Approx. 0.01Ω		
標準テスト ※				・約40Ω以下でブザーが発音します。 ・開放電圧は約1.3V ・ Buzzer voltage : approx. 1.3V ・ Buzzer sounds at approx. 40Ω.
リフトテスト →				・開放電圧は約5V ・ Open voltage : approx. 5V
温 度 °C	4kΩ	±(1%rdg+3.8°C)	PC1000+T-300PC	

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