

sanwa®



PC20

デジタルマルチメータ
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	4
3-2	表示器	5
[4]	機能説明	
4-1	各種スイッチおよび機能	6
4-2	パソコンとの接続	7
4-3	ACアダプタ(AD-71AC-2)の使い方	8
[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	11
5-4	ダイオード(→)テスト	12
5-5	導通(●)チェック	13
5-6	静電容量(μ)測定	14
5-7	電流(A)測定	15
5-7-1	直流・交流電流(DC/AC μ A・mA)	15
5-7-2	直流・交流電流(DC/AC 4・10 A)	16
5-8	別売品による測定	18
5-8-1	交流電流フレキシブルクランプセンサ (CL3000)による測定	18
5-8-2	直流・交流電流プローブ(CL-22AD)による測定	19
5-8-3	直流電流プローブ(CL33DC)による測定	20
5-8-4	温度プローブ(T-300PC)による測定	21
[6]	保守管理について	
6-1	保守点検	22
6-2	校 正	22
6-3	内蔵電池・内蔵ヒューズの交換	22
6-4	清掃と保管について	24
[7]	アフターサービスについて	
7-1	保証期間について	24
7-2	修理について	24
7-3	お問い合わせ	25
[8]	仕 様	
8-1	一般仕様	26
8-2	別売付属品	26
8-3	測定範囲および精度	27
保 証 書	最終ページにあります

【1】安全に関する項目～ご使用の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 PC20 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。

本書で指定していない方法で使用すると、本製品の保護機能が損なわれることがあります。

本文中の“**⚠警告**”および“**⚠注意**”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。

⚡：高電圧が印加されることがあり危険ですので触らないでください。

—：直流(DC)

～：交流(AC)

Ω：抵抗

⦿：ブザー

→+：ダイオード

+：プラス

-：マイナス

□：二重絶縁または強化絶縁

⊖：ヒューズ

⊥：グランド

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。本器をご使用するには必ずお守りください。

1. 6 kVA を超える電力ラインでは使用しないこと。
2. AC 33 Vrms(46.7 Vpeak)または DC 70 V 以上の電圧は人体に危険なため注意すること。また、必要に応じて絶縁保護具を用いること。
3. 最大定格入力値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. リヤケースをはずした状態では使用しないこと。

7. 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。
8. 測定中は他のファンクションに切り換えたりしないこと。
9. 測定ごとにレンジ、ファンクション、測定端子の確認を確実にすること。
10. 本器または手が水などでぬれた状態で使用しないこと。
11. 内蔵電池および内蔵ヒューズ交換を除く修理・改造は行わないこと。
12. 年 1 回以上の点検は必ず行うこと。
13. 屋内で使用すること。

△ 注 意

1. トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、無線機など強電界の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。
2. インバータ回路のような特殊な波形では、本器が誤動作や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	入力端子	最大測定入力値	最大過負荷保護入力値
DCV	COM (-)	* DC 1000 V	DC 1000 V、AC 750 V または peak max. 1000 V
ACV		* AC 750 V	
Ω \rightarrow \rightarrow \rightarrow	:	電圧、電流の 入力禁止	DC 500 V、AC 500 V または peak max. 700 V
+			
DC / AC 400 · 4000 μ A	V, Ω , \rightarrow \rightarrow , + μ A, mA (+)	DC、AC 4000 μ A	0.5 A / 250 V ヒューズ にて保護 (DC、AC 220 V まで)
DC / AC 40 · 400 mA		DC、AC 400 mA	
DC / AC 4 · 10 A	COM (-) : 4 · 10 A (+)	DC、AC 10 A (45 秒以内)	12.5 A / 250 V ヒューズ にて保護 (DC、AC 220 V まで)

* パソコン接続時の最大測定入力電圧は DC 300 V、AC 220 V (Peak max. 310 V) までとすること。

* AC アダプタ使用時の最大測定入力電圧は DC 300 V、AC 220 V (Peak max. 310 V) までとすること。

【2】用途と特長

2-1 用途

本器は小容量電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も威力を発揮します。

2-2 特長

- ・ 4000 カウント表示
- ・ 別売のソフトウェア (PC Link7) と光リンク KB-USB20 ケーブルにてパソコンと接続し DMM データの取得が可能
- ・ 静電容量測定ファンクション付き
- ・ 4・10 A 測定端子、AC アダプタ用端子はセーフティカバー付き
- ・ テストリード固定、壁掛け可能なホルスタ付き
- ・ 別売 AC アダプタの使用で、長時間連続測定が可能

注 意：出荷時の電池について

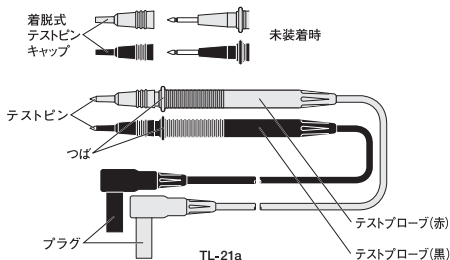
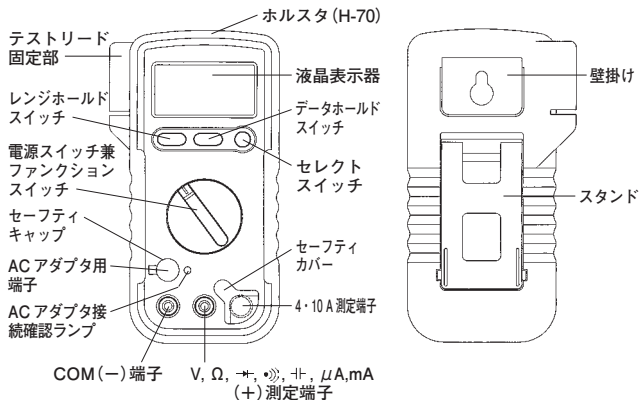
工場出荷時にモニター用電池が組み込まれておりますので、記載された電池寿命に満たないうちに切れることがあります。

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。

取扱説明書に掲載した仕様、外観など、改良その他やむを得ない理由により、予告なしに変更することがありますがご了承ください。

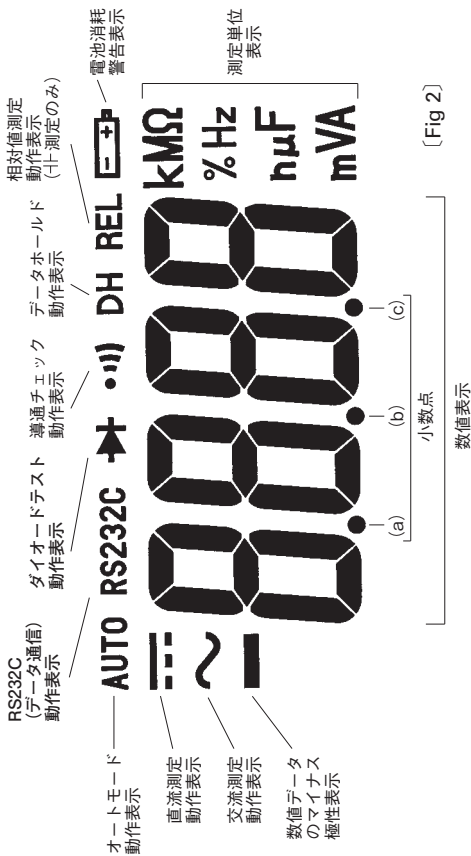
[3] 各部の名称

3-1 本体・テストリード



[Fig 1]

3-2 表示器



小数点の位置	(a)	(b)	(c)	なし
レンジ	4 V 4 kΩ, 4 MΩ 5 μF 4 A	40 V 40 kΩ, 40 MΩ 50 nF, 50 μF 40 mA, 10 A	400 mV, 400 V 400 Ω, 400 kΩ 500 nF, 100 μF 400 μA, 400 mA	750 V, 1000 V 4000 μA

【4】機能説明

4-1 各種スイッチおよび機能

- 電源スイッチ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 および各ファンクションに切り換えます。
このとき、表示器の右方にはファンクションに対応した単位が表示されます。
- レンジホールドスイッチ (RANGE HOLD)
電圧、電流、抵抗ファンクションにて、特定のレンジに固定したい場合に使用します。このスイッチを押すと、表示器の“AUTO”の表示が消えレンジが固定され、マニュアルモードになります。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なレンジを選択してください。オートモードに復帰させる場合には、“AUTO”表示が出るまでこのスイッチを押し続けます。
- データホールドスイッチ (DATA HOLD)
表示器に表示されている測定データを固定させる時使用します。このスイッチを押すと表示器に“DH”が点灯し、その時点のデータ表示が固定され、入力信号が変化しても表示は変化しません。再びこのスイッチを押すと表示器の“DH”は消え、ホールド状態は解除され、測定状態に戻ります。
- セレクトスイッチ (SELECT)
このスイッチを押す(→)ごとに、各ファンクションのモードが下記のように切り換わります。

V $\overline{\sim}$ / \sim	$\overline{\sim}$ → \sim → $\overline{\sim}$ → \sim
Ω / \ast / \bullet	Ω → \ast → \bullet → Ω
+	(無し) → REL → (無し) → REL
400 · 4000 μ A $\overline{\sim}$ / \sim	$\overline{\sim}$ → \sim → $\overline{\sim}$ → \sim
40 · 400 mA $\overline{\sim}$ / \sim	
4 · 10 A $\overline{\sim}$ / \sim	

- ファンクションスイッチを切り換えると、左端に記したモードのオートレンジに切り換わります。

⚠ 警告

測定端子に電圧を印加した状態でファンクションスイッチを切り換えないこと。

⚠ 注意

本器にはオートパワーオフの機能がありません。測定終了後には、必ず、ファンクションスイッチを OFF に戻すこと。

4-2 パソコンとの接続

⚠ 警告

パソコンと接続する際の最大測定電圧はDC 300 V、AC 220 V(AC電圧はサイン波の実効値で規定。Peak max. 310 V)までとすること。

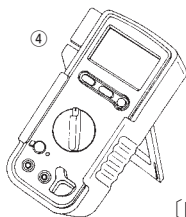
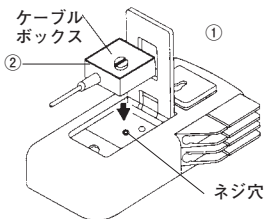
本体はRS232C / USBインターフェイスを使用したDMMデータ通信が可能です。

本体に別売USB光通信ユニット (KB-USB20) をセットし、パソコンに接続すると本体側からデータが出力されます。別売のPCリンクソフト (PC Link7) をお求めの上、ご利用ください。

詳細は、別売PCリンクソフト(PC Link7)のヘルプをご覧ください。

〈ケーブルと本体の接続〉

- ① 本体裏側にあるスタンドを開きます。
- ② 本体リヤケース部分にケーブル取り付け用のねじ穴に、ケーブルボックス部分より出ているねじで本体に取り付けます。
- ③ ケーブルの反対側をパソコンへ接続します。
- ④ ご使用の際はスタンドを立ててご使用ください。



〔Fig 3〕

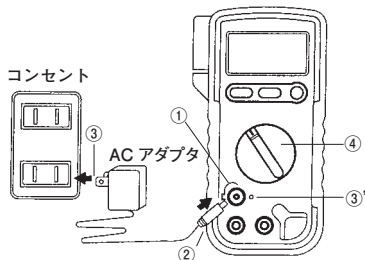
4-3 ACアダプタ(AD-71AC-2)の使い方

△ 警告

1. ACアダプタ使用時の最大測定電圧はDC300V、AC220までとする。(AC電圧はサイン波の実行値で規定。Peakmax.310V)
2. ACアダプタは指定機器以外には絶対に使用しないこと。
3. ACアダプタは家庭用AC100V以外には使用しないこと。

〈ACアダプタの接続〉

- ① PC20のACアダプタ用端子のセーフティキャップをはずします。
- ② ACアダプタのプラグをACアダプタ用端子へ差し込みます。
- ③ ACアダプタを家庭用100Vのコンセントに差し込みます。
(③' ACアダプタ接続確認ランプが点灯します)
- ④ 誤動作防止のためにPC20のファンクションスイッチを一度、必ずOFFに戻してから、目的のファンクションに合わせます。
同時に電源がON状態になりますので、各ファンクションの測定方法に従い測定を行います。



[Fig 4]

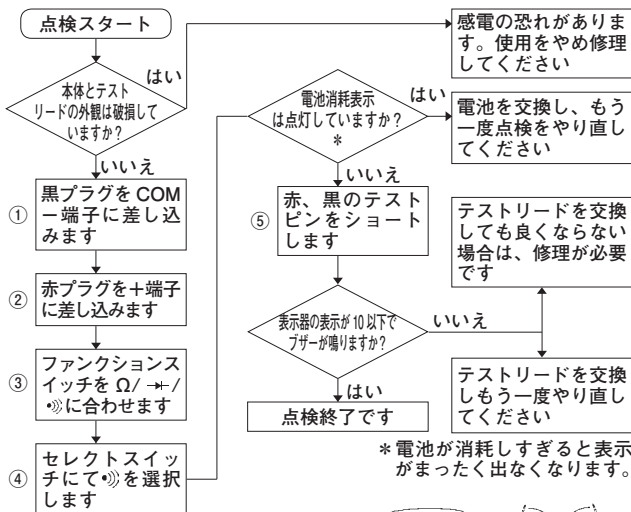
- ACアダプタのプラグは垂直に差し込んでください。
傾いて差し込みますと、接続が不完全になります。
- プラグはACアダプタ接続確認ランプが点灯するまで差し込んでください。
- ACアダプタは内蔵電池と併用が可能ですが、本器をACアダプタ単独で動作させる場合には、導通チェックファンクションにてブザーが発音しません。
同様に各モード切り換え用スイッチを押したときも発音しません。

[5] 測定方法

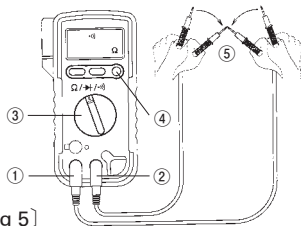
5-1 始業点検



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. テストリードが切れたりしていないことを確認すること。



(注意) 内蔵電池をはずし、ACアダプタのみで動作させる場合、ブザーは鳴りません。表示された抵抗値で導通の有無を判断します。



[Fig 5]

5-2 電圧(V)測定 最大測定電圧 直流電圧 DC 1000 V、交流電圧 AC 750 V

⚠ 警告

1. 最大測定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。

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

DCV: 400 mV～1000 V(5レンジ), ACV: 4 V～750 V(4レンジ)

3) 測定方法

①テストリードの赤プラグを+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V $\overline{\text{---}}$ / \sim に合わせます。

③セレクトスイッチで $\overline{\text{---}}$ (DCV)または \sim (ACV)を選択します。

④DCVの場合、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。

・逆に接続しますと“-”付号付きで表示されます。

⑤表示器の表示を読み取ります。

⑥測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはずします。

⑦ファンクションスイッチをOFFに戻します。

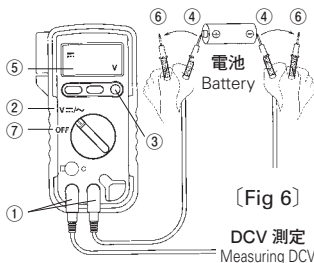
●テストリード開放時に表示が変動しますが故障ではありません。

●本器の交流検波方式は平均値方式のため、正弦波以外の波形では測定値に誤差が生じます。(周波数範囲は40～500 Hz)

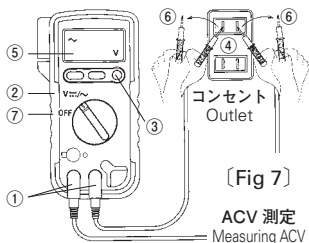
●AC 400 mVレンジに設定できますが、確度保証はしていません。

●AC 4 Vレンジでは、0 入力時に3～9カウント程度、数字が残ります。

●TVの水平発振出力回路の電圧測定では誤動作することがあります。



[Fig 6]



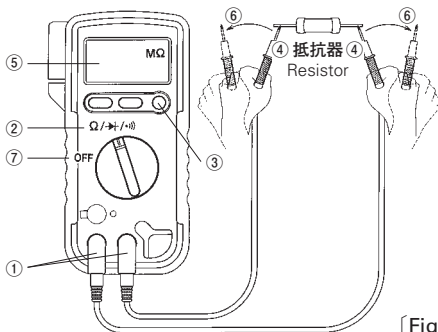
[Fig 7]

5-3 抵抗(Ω)測定 最大測定抵抗 40 M Ω

⚠ 警告

入力端子には外部よりの電圧を絶対に加えないこと。

- 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 ~ 40 M 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+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 Ω / \rightarrow / \rightarrow / \rightarrow に合わせます。
 - ③ セレクトスイッチで M Ω (k Ω) を表示させます。
 - ④ 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。
 - ⑤ 表示器の表示値を読み取ります。
 - ⑥ 測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはずします。
 - ⑦ ファンクションスイッチを OFF に戻します。
- 測定端子間の開放電圧は約 0.4 V です。
 - 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。
 - テストピンや被測定物に指を触れて測定すると、人体の抵抗の影響を受け、測定誤差を生じます。
 - 高抵抗測定時、外部誘導により表示値が変動する場合があります。



[Fig 8]

5-4 ダイオード(→)テスト

⚠ 警告

測定端子には外部よりの電圧を絶対に加えないこと。

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+測定端子に、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 $\Omega / \rightarrow / \rightarrow$ に合わせます。

③セレクトスイッチで \rightarrow を選択します。(表示器の上方に表示される)

④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続します。

⑤表示器にダイオードの順方向電圧降下が表示されます。特殊品を除き、ダイオードの種類により、0.2～0.7 V のほぼ一定値です。

⑥ダイオードのアノード、カソードを入れ換えて接続します。この時の表示値がテストピンをはずしたときと同じ値であれば合格です。

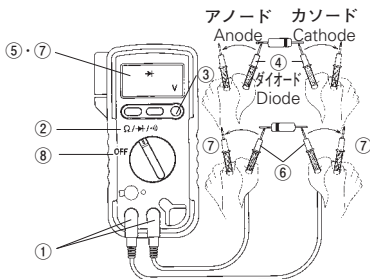
※ ⑤・⑥の確認ができれば、ダイオードは正常です。

⑦測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはずします。

⑧ファンクションスイッチを OFF に戻します。

● 入力端子間の開放電圧は約 1.5 V です。

● ダイオードの順方向電圧が、開放電圧以上の場合、順方向テストのときでも「OL」表示となります。



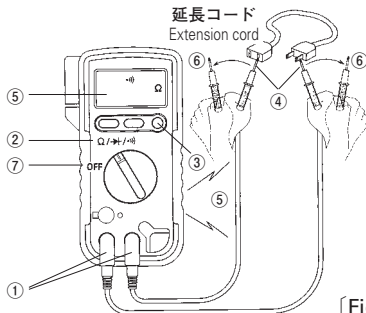
[Fig 9]

5-5 導通(●)チェック

⚠ 警告

測定端子には外部よりの電圧を絶対に加えないこと。

- 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+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 Ω / \rightarrow / \bullet に合わせます。
 - ③セレクトスイッチで \bullet を選択します。(表示器上方に表示されます)
 - ④被測定回路や導体の2点間に赤黒のテストピンをあてチェックします。
 - ⑤ブザーが鳴るか鳴らないかで導通を確認します。
 - ・被測定抵抗が $10 \sim 120 \Omega$ 以下では発音と抵抗値を表示します。
 - ・上記以上では抵抗値表示のみとなります。
 - ⑥測定後は被測定物から赤、黒のテストピンをはずします。
 - ⑦ファンクションスイッチをOFFに戻します。
- 入力端子間の開放電圧は約 0.4 V です。
 - 発音直後、一瞬音が途切れますが、故障ではありません。
 - 抵抗値の大きさによっては発音にノイズが重畳しますが、故障ではありません。
 - 本器から内蔵電池をはずし、別売のACアダプタのみを電源として本器を動作させた場合には、ブザーは発音しません。



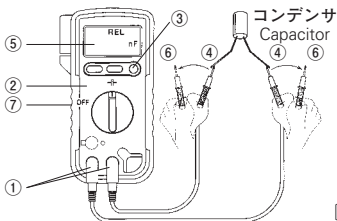
[Fig 10]

5-6 静電容量(+)測定

⚠ 警告

測定端子には外部よりの電圧を絶対に加えないこと。

- 1) 測定対象 コンデンサの静電容量を測ります。
- 2) 測定レンジ
50 nF ~ 100 μ F までの 5 レンジ(参考、1000 nF = 1 μ F)
- 3) 測定方法
 - 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+に合わせます。
 - ③セレクトスイッチ(SELECT)を押して、表示器の表示を 00.00 nF にします(表示器上方に REL が表示される)。
[注意] +へ切替えた直後に SELECT スイッチを押すと表示が固定され測定不能となることがあります。ファンクションスイッチを他のレンジに切替え、再び + に設定し直し、2 秒以上後に SELECT スイッチを押してください。
 - ④コンデンサ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とります。
 - ⑥測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。
 - ⑦ファンクションスイッチを OFF に戻します。
- コンデンサに充電された電荷は測定前に必ず放電すること。
- 静電容量測定ファンクションは、オートレンジのみでマニュアルレンジには設定できません。
- 100 nF 以下の測定で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。セレクトスイッチで 00.00 nF にします。また、周囲のノイズやテストリードの浮遊容量の影響で表示が安定しません。なるべく+測定端子と COM - 端子に直接被測定物(コンデンサ)を接続してください。
- 静電容量が大きくなると、測定時間が長くなります。(例えば、10 μ F で 2 ~ 4 秒、100 μ F では 13 ~ 16 秒)



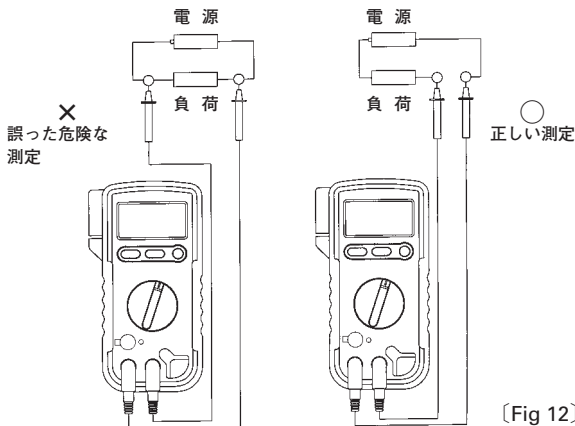
[Fig 11]

5-7 電流(A)測定

⚠ 警告

〈5-7-1 項、5-7-2 項が対象となります〉

1. 必ず負荷を通して本器が直列に接続されるようにすること。



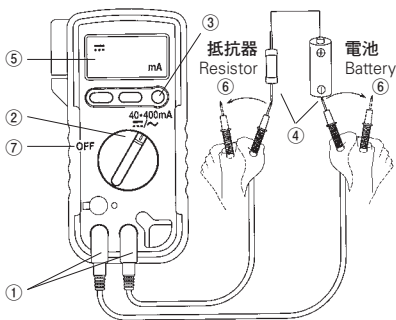
2. 測定端子には電圧を絶対に加えないこと。
3. 最大測定電流を超える入力はいれないこと。

5-7-1 直流・交流電流(DC/AC μ A・mA)

最大測定電流 DC/AC 4000 μ A・400 mA

- 1) 測定対象
直流電流：電池や直流回路の電流を測ります。
交流電流：交流回路の電流を測ります。
- 2) 測定レンジ
DCA、ACA 各 4 レンジ(400 μ A・4000 μ A, 40 mA・400 mA)
- 3) 測定方法
 - ① テストリードの赤プラグを+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 400・4000 μ A または 40・400 mA に合わせます。

- ③セレクトスイッチで \equiv (DC) または \sim (AC) を選択します。
- ④被測定回路を切り離し負荷と直列になるように接続します。
- ⑤表示器の表示を読み取ります。
- ⑥測定終了後は被測定回路から赤黒のテストピンをはずします。
- ⑦ファンクションスイッチを OFF に戻します。
- 入力信号を加えても表示がほとんど変化しない場合や、予想した電流値より著しく小さい値の場合は、測定端子やファンクションスイッチの位置が違っていたり、ヒューズ($\phi 5 \times 20$ mm サイズ 0.5 A/250 V)が遮断している可能性があります。確認してください。
- 本器の交流検波方式は平均値方式のため、正弦波以外の波形では測定誤差を生じます。なお周波数範囲は 40 ~ 500 Hz です。



DC 40・400 mA レンジの使用例
Measuring DC 40・400 mA

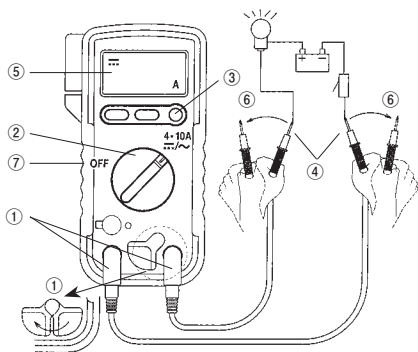
[Fig 13]

5-7-2 直流・交流電流(DC/AC 4・10 A) 最大測定電流 DC/AC 10 A

⚠ 警告

1. 測定端子には電圧を絶対に加えないこと。
2. 発熱するため、測定は 45 秒以内にとすること。
3. 発熱するため、測定間隔を 2 分以上とること。
4. リード線は過熱防止のため、伸ばした状態で測定すること。

- 1) 測定対象
10 A 以下の回路電流の測定に使用します。
- 2) 測定レンジ
DCA、ACA 各 2 レンジ (4・10 A)
- 3) 測定方法
 - ①セーフティカバーを左にスライドさせ、テストリードの赤プラグを 4・10 A 測定端子に、黒プラグを COM 一端子に差し込みます。
 - ②ファンクションスイッチを 4・10 A $\overline{\text{DC}}$ / \sim に合わせます。
 - ③セレクトスイッチで $\overline{\text{DC}}$ (DC) または \sim (AC) を選択します。
 - ④被測定回路を切り離し負荷と直列になるように接続します。
 - ⑤表示器の表示を読み取ります。
 - ⑥測定終了後は被測定回路から赤黒のテストピンをはずします。
 - ⑦ファンクションスイッチを OFF に戻します。
- 入力信号を加えても表示がほとんど変化しない場合や、予想した電流値より著しく小さい値の場合は、測定端子やファンクションスイッチの位置が違っていたり、ヒューズ ($\phi 6.3 \times 32$ mm サイズ 12.5 A/250 V) が遮断している可能性がありますので、確認をしてください。
- 本器の交流検波方式は平均値方式のため、正弦波以外の波形の測定では測定誤差を生じます。
周波数範囲は 40 ~ 500 Hz です。
- 連続測定可能範囲: 5 A 以下 (10 A: 45 秒以内、測定間隔 2 分以上)
- 長時間の測定には別売のクランププローブをご使用ください。



DC 4・10 A レンジの使用例
Measuring DC 4・10 A

[Fig 14]

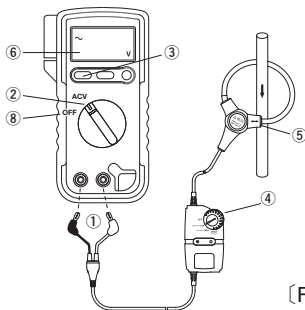
5-8 別売品による測定

⚠ 警告

1. 使用する製品の最大測定入力値を超える入力信号は印加しないこと。
2. 測定中は他のファンクションに切り換えないこと。

5-8-1 交流電流フレキシブルクランプセンサ (CL3000) による測定 最大測定電流 AC 3000 A

- 1) 測定対象
家電機器の消費電流や電源設備など、50 ~ 60 Hz の正弦波交流の測定に用います。
- 2) 測定レンジ
AC 30 A、AC 300 A、AC 3000 A の 3 レンジ
- 3) 測定方法
 - ①電流プローブの赤プラグを+測定端子に、黒プラグを COM 一端子に差し込みます。
 - ②本器 (PC20) のファンクションスイッチを ACV に合わせます。
 - ③レンジホールドボタンで 6 V レンジに設定します。
 - ④電流プローブのレンジ設定つまみを 30 A または 300 A または 3000 A レンジに合わせます。
 - ⑤電流プローブを被測定導体にクランプします。
 - ⑥電流プローブのレンジが 30 A の場合は表示値を 10 倍、300 A レンジの場合は 100 倍、3000 A の場合は 1000 倍し、単位を A (アンペア) に読み換えます。
 - ⑦測定後は電流プローブを被測定導体からはずします。
 - ⑧本器 (PC20) とプローブ (CL3000) のスイッチを OFF に戻します。



[Fig 15]

5-8-2 直電・交流電流プローブ(CL-22AD)による測定 最大測定電流 DC/AC 200 A

1) 測定対象

ACA：家電機器の消費電流や電源設備など、50～60 Hz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

ACA、DCA 各 2 レンジ(20 A、200 A)

3) 測定方法

①電流プローブの赤プラグを+測定端子に、黒プラグをCOM-端子に差し込みます。

②本器(PC20)のファンクションスイッチをV $\overline{\text{DC}}/\sim$ に合わせます。

③セレクトスイッチで $\overline{\text{DC}}$ (DC)または \sim (AC)を選択します。

④レンジホールドスイッチでDCA測定の場合はDC 400 mVレンジ、ACA測定の場合はAC 4 Vレンジを選択します。

⑤電流プローブのレンジ設定つまみを20 Aまたは200 Aレンジに合わせます。

*直流電流測定の場合は電流プローブのゼロ調整つまみを回し、本器(PC20)の表示を000.0 mVにします。

⑥電流プローブの鉄心を開き、被測定導体をクランプします。

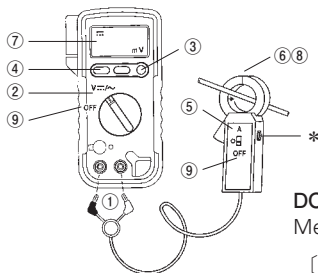
⑦表示値を下記の倍率をかけてA(アンペア)単位で読み取ります。

DC 20 A → 0.1 倍 AC 20 A → 100 倍

DC 200 A → 1 倍 AC 200 A → 1000 倍

⑧測定後は電流プローブの鉄心を開き、被測定導体から電流プローブをはずします。

⑨本器(PC20)とプローブ(CL-22AD)のスイッチをOFFに戻します。

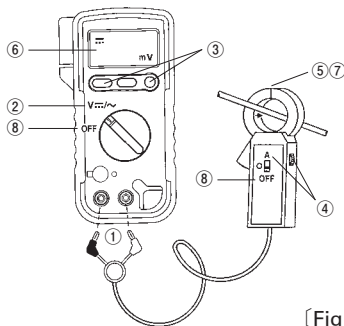


DCA レンジの使用例
Measuring DCA

[Fig 16]

5-8-3 直流電流プローブ(CL33DC)による測定 最大測定電流 DC 300 A

- 1) 測定対象
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
30 A, 300 A の 2 レンジ
- 3) 測定方法
 - ①電流プローブの赤プラグを+測定端子に、黒プラグを COM 端子に差し込みます。
 - ②本器(PC20)のファンクションスイッチを V \equiv / \sim に合わせます。
 - ③セレクトスイッチで \equiv (DC) を選択し、レンジホールドスイッチで 400 mV レンジに設定します。
 - ④電流プローブのレンジ設定つまみを 30 A または 300 A レンジに合わせ、ゼロ調整つまみを回し、本器(PC20)の表示を 000.0 mV にします。
 - ⑤電流プローブの鉄心を開き、被測定導体をクランプします。
 - ⑥電流プローブのレンジが 30 A の場合は表示値を 0.1 倍、300 A レンジの場合は 1 倍して表示器の表示を A (アンペア) 単位で読み取ります。
 - ⑦測定後は電流プローブの鉄心を開き、被測定導体から電流プローブをはずします。
 - ⑧本器(PC20)とプローブ(CL33DC)のスイッチを OFF に戻します。



[Fig 17]

5-8-4 温度プローブ(T-300PC)による測定

1) 測定対象

温度測定する際に用います。

⚠ 注意

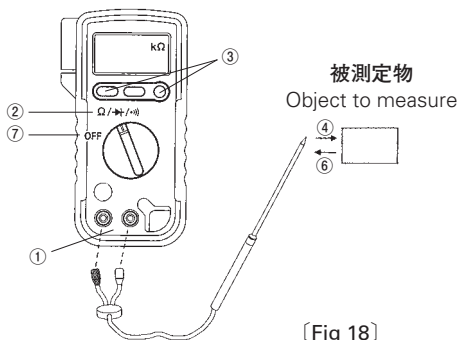
1. 本器(PC20)とパソコンが接続され、かつPCLink7 (ソフトウェア)を使用している場合に限りです。
2. マルチメータの表示器は抵抗値表示となっていますので、必ずPCLink測定値ウィンドウの値を読み取ってください。

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+測定端子に、黒プラグをCOM-端子に差し込みます。
- ② 本器(PC20)のファンクションスイッチを $\Omega/\rightarrow/\rightarrow/\rightarrow$ に合わせます。
- ③ セレクトスイッチで Ω を選択し、レンジホールドスイッチで4k Ω レンジに設定します。
- ④ 被測定物にセンサ部分をあてます。
- ⑤ PCLink 測定値ウィンドウの値を読み取ります。
- ⑥ 測定後は被測定からセンサプローブをはなします。
- ⑦ ファンクションスイッチをOFFに戻します。



【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ってください。
2. 安全と確度の維持のために 1 年に 1 回以上は校正、点検を実施してください。

6-1 保守点検

1) 外観

落下などにより、外観が壊れていないか？

2) テストリード

- ・ 入力端子にプラグを差し込んだときに緩みはないか？
- ・ テストリードの傷んだり、どこかの箇所から芯線が露出していないか？
- テストリードが切れていないことを、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電気計器(株) サービス課までお問い合わせください。(P.25 [送り先] 参照)

6-3 内蔵電池・内蔵ヒューズの交換

⚠ 警 告

1. 測定端子に入力が加わった状態でリヤケースをはずすと感電のおそれがありますので必ず入力が加わっていないことを確認して作業を行うこと。
2. 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。
3. ヒューズおよび電池以外の内部の部品や配線に手を触れないこと。

⚠ 注 意

電池は 2 本ともに新しいものと交換すること。
(新しい電池と古い電池を混ぜて使用しないこと)

〈内蔵電池の交換方法〉

- ①ホルスタを本体より取りはずします。
- ②本体裏側のスタンドを開き、止めねじをプラスねじ回しではずします。
- ③本体下側から開くようにリヤケースをはずし、リヤケース内側の消耗した電池をはずします。
- ④⊕、⊖の極性を間違えぬよう注意し、新品の電池と交換します。
- ⑤リヤケースを取り付け、ねじ止めし、スタンド・ホルスタを元に戻します。

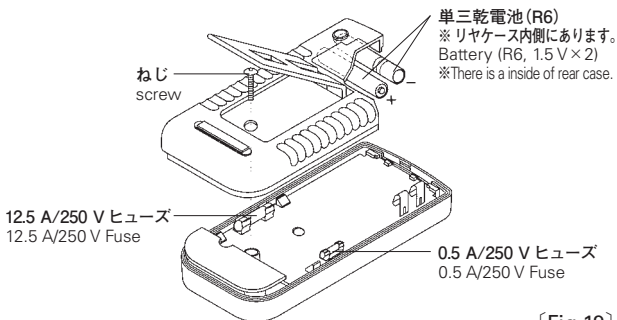
〈内蔵ヒューズの交換方法〉

使用ヒューズ定格

0.5 A/250 V (φ5×20 mm しゃ断容量 1500 A)

12.5 A/250 V (φ6.3×32 mm しゃ断容量 125 A)

- ①ホルスタを本体より取りはずします。
- ②本体裏側のスタンドを開き、止めねじをプラスねじ回しではずします。
- ③本体下側から開くようにリヤケースをはずし、溶断したヒューズを取り出します。
- ④新品のヒューズと交換します。
- ⑤リヤケースを取り付け、ねじ止めし、スタンド・ホルスタを元に戻します。



〔Fig 19〕

6-4 清掃と保管について

△ 注 意

1. パネル、リヤケース、ダイヤルは揮発性溶剤（シンナーやアルコールなど）で変質することがあります。汚れは柔らかい布に少量の水を含ませてふき取ってください。
2. 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。
3. 直射日光下、高温、低温、多湿、結露のある場所での保管は避けてください。
4. 長期間使用しない場合、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.26【8】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

本製品の保証期間は、お買い上げの日より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すか？
 - ・テストリードは断線していませんか？
 - ・内蔵ヒューズは切れていませんか？
- 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、製品の5倍以上の容積の箱にテストリードも一緒に入れ、十分なクッションを詰め、箱の表面に「修理品在中」と明記してお送りください。
- ・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・羽村工場サービス課
〒205-8604 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

ヒューズは、上記サービス課あてに機種名と大きさ、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〉	〈定格〉	〈単価〉	〈送料〉
φ5×20	0.5 A/250 V	¥430	¥120(10本迄)
商品番号	F1176	セラミック管ヒューズ/しゃ断容量1500 A	

〈形状〉	〈定格〉	〈単価〉	〈送料〉
φ6.3×32	12.5 A/250 V	¥970	¥120(10本迄)
商品番号	F1197	ガラス管ヒューズ/しゃ断容量125 A	

金額は2014年4月現在のもの消費税を含みます。

7-3 お問い合わせ先

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

(土日祭日および弊社休日を除く)

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：△Σ方式

表 示：4000 カウント

レンジ切り換え：オートおよびマニュアル

オーバー表示：OL マーク点灯(10 A、DC 1000 V、AC 750 V レンジを除く)

極 性：自動切り換え(一のみ表示)

電池消耗表示：内部電池の消耗時、表示器に \square マークが点灯

サンプリングレート：3 回/秒

交流検波方式：平均値方式(平均値を実効値に換算)

確度保証温湿度範囲：23±5℃ 80 % RH 以下 結露のないこと

使用温湿度範囲：5～40℃ 湿度は下記の通りで、結露のないこと
5～31℃で80 % RH(最大)、31<～40℃では
80 % RHから50 %へ直線的に減少

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2000 m 以下 環境汚染度2

電源(内蔵電池)：単3(R6) 2本(3 ページ“注意”参照)

消費電力：約7 mW (DCVにて)

使用時間：約150時間(付属と同等の新品電池、DCVレンジにて)

内蔵ヒューズ：0.5 A/250 V φ5×20 mm シャ断容量1500 A

12.5 A/250 V φ6.3×32 mm シャ断容量125 A

質量・寸法：167(H)×90(W)×48(D)mm・約330 g(ホルスタ装着時)

付 属 品：取扱説明書、テストリード(TL-21a)、ホルスタ(H-70)

8-2 別売付属品

・電流プローブ：CL3000、CL-22AD、CL33DC

・温度プローブ：T-300PC

・光リンク USB PC 接続ケーブル：KB-USB20

・PC Link7 (ソフトウェア) ・ソフトケース：C-SP

・ACアダプタ：AD-71AC-2(出力 AC 7.5 V) ・クリップアダプタ：CL-14

8-3 測定範囲および確度

確度保証条件：23℃±5℃ 80%RH 結露のないこと

ファンクション	レンジ	内部抵抗	確 度	備 考
直流電圧 DCV	400.0mV	≧ 100 MΩ	±(0.5 % rdg+2 dgt)	
	4.000V	約 11 MΩ	±(0.9 % rdg+2 dgt)	
	40.00V	約 10 MΩ		
	400.0V		±(1.0 % rdg+2 dgt)	
	1000V			
交流電圧 ACV	4.000V	約 11 MΩ	±(1.2 % rdg+9 dgt)	確度保証周波数範囲 40 ~ 500 Hz (正弦波交流)
	40.00V	約 10 MΩ	±(1.2 % rdg+5 dgt)	
	400.0V		±(1.5 % rdg+5 dgt)	
	750V			
直流電流 DCA	400.0 μA	約 100 Ω	±(1.5 % rdg+2 dgt)	連続測定は 5 A 以下で可能
	4000 μA			
	40.00 mA	約 1 Ω		
	400.0 mA			
	4.000 A	約 0.01 Ω	±(2.0 % rdg+2 dgt)	
10.00 A				
交流電流 ACA	400.0 μA	約 100 Ω	±(1.8 % rdg+5 dgt)	確度保証周波数範囲 40 ~ 500 Hz (正弦波交流)
	4000 μA			
	40.00 mA	約 1 Ω		
	400.0 mA			
	4.000 A	約 0.01 Ω	±(2.5 % rdg+5 dgt)	
10.00 A				
抵 抗 Ω	400.0 Ω		±(1.5 % rdg+5 dgt)	開放電圧 約 0.4 V
	4.000 kΩ		±(1.2 % rdg+4 dgt)	
	40.00 kΩ			
	400.0 kΩ		±(1.8 % rdg+2 dgt)	
	4.000 MΩ			
	40.00 MΩ		±(3.0 % rdg+2 dgt)	
導通チェック			* 開放電圧 約 0.4 V	
ダイオードテスト			* 10 ~ 120 Ω の範囲以下で発音	
静電容量 +	50.00 nF		±(5 % rdg+6 dgt)	オートレンジのみ
	500.0 nF			
	5.000 μF			
	50.00 μF			
	100.0 μF			
温 度 ℃	- 50 ~ 300 ℃		±1.5 % rdg±4.8 ℃	別売温度プローブ T-300PC および 別売 PC リンクシステム使用時

rdg : reading (読み取り値) dgt : digits (最下位けた)

◎確度計算方法

例) 直流電圧測定 (DCmV)

真 値 : 100.0 mV

レンジ確度 : 400 mV レンジ…±(0.5 % rdg + 2 dgt)

誤 差 : ±(100.0[mV]×0.5 % + 2[dgt])=±0.7[mV]

表 示 値 : 100.0[mV]±0.7[mV] (99.3 ~ 100.7 mV の範囲内)

注 意 : トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、無線機など強電界の発生している近くでは正常な測定ができない場合があります。

CONTENTS

[1]	SAFETY PRECAUTIONS:Before use, read the following safety precautions	
1-1	Explanation of Warning Symbols	29
1-2	Warning Instruction for safe use.....	29
1-3	Maximum Overload Protection Input.....	30
[2]	APPLICATION AND FEATURES	
2-1	Application.....	31
2-2	Features.....	31
[3]	NAME OF COMPONENT UNITS	
3-1	Display	31
3-2	Multimeter, Test leads	32
[4]	Description of Functions	
4-1	Switch and description	33
4-2	Connection with the personal computer	34
4-3	Use of the AC adapter	35
[5]	MEASUREMENT PROCEDURE	
5-1	Start-up Inspection	36
5-2	Voltage Measurement	37
5-3	Resistance Measurement (Ω).....	38
5-4	Testing Diode (\rightarrow).....	38
5-5	Checking Continuity (\bullet).....	39
5-6	Capacity Measurement (H)	40
5-7	Current Measurement ($\mu\text{A} \cdot \text{mA} \cdot \text{A}$).....	41
5-7-1	Current Measurement ($\mu\text{A} \cdot \text{mA}$)	41
5-7-2	Current Measurement (A).....	42
5-8	How to use optional products	43
5-8-1	Measurement using the AC flexible clamp sensor (CL3000) ...	43
5-8-2	DC·AC Clamp Probe (CL-22AD)	43
5-8-3	DC Clamp Probe (CL33DC).....	44
5-8-4	Temperature probe (T-300PC).....	44
[6]	MAINTENANCE	
6-1	Maintenance and inspection	45
6-2	Calibration.....	45
6-3	How to Replace Battery and Fuse	46
6-4	Cleaning and Storage	47
[7]	SPECIFICATIONS	
7-1	Measurement Range and Accuracy.....	48
7-2	General Specifications.....	49
7-3	Optional accessories General Specifications.....	50
[8]	After-Sales Service	
8-1	Warranty and Provision.....	50
8-2	Repair	51
8-3	SANWA web site.....	51

[1] SAFETY PRECAUTIONS : Before use, read the following safety precautions

This instruction manual explains how to use your multimeter PC20 safely. Before use, please read this manual thoroughly. After reading it, keep it together with the product for reference to it when necessary.

Using the product in a manner not specified in this manual may cause damage to the protection function of the product.

The instruction given under the heading "⚠WARNING" "⚠CAUTION" must be followed to prevent accidental burn or electrical shock.

1-1 Explanation of Warning Symbols

The meaning of the symbols used in this manual and attached to the product is as follows.

⚠ : Very important instruction for safe use.

- The warning messages are intended to prevent accidents to operating personnel such as burn and electrical shock.
- The caution messages are intended to prevent damage to the instrument.

⚡ : Dangerous voltage (Take care not to get an electric shock in voltage measurement.)

— : DC

~ : AC

Ω : Resistance

••••• : Buzzer

→| : Diode

⊥ : Ground

+ : Plus

- : Minus

⊞ : Fuse

□ : Double insulation

1-2 Warning Instruction for safe use

⚠ WARNING

To ensure that the meter is used safely, Be sure to observe the instruction when using the instrument.

1. Never use meter on the electric circuit that exceed 6 kVA.
2. Pay special attention when measuring the voltage of AC 33 Vrms (46.7 Vpeak) or DC 70 V or more to avoid injury. Also use insulating protective equipment as required.
3. Never apply an input signals exceeding the maximum rating input value.
4. Never use meter for measuring the line connected with equipment (i.e. motors) that generates induced or surge voltage since it may exceed the maximum allowable voltage.
5. Never use meter if the meter or test leads are damaged or broken.
6. Never use uncased meter.

7. Be sure to use a fuse of the specified rating or type. Never use a substitute of the fuse or never make a short circuit of the fuse.
8. Always keep your fingers behind the finger guards on the probe when making measurements.
9. Be sure to disconnect the test pins from the circuit when changing the function or range.
10. Never use meter with wet hands or in a damp environment.
11. Never open tester case except when replacing batteries or fuse. Do not attempt any alteration of original specifications.
12. To ensure safety and maintain accuracy, calibrate and check the tester at least once a year.
13. Indoor use.

⚠ CAUTION

1. Correct measurement may not be performed when using the meter in the ferromagnetic / intense electric field such as places near a transformer, a high-current circuit, and a radio.
2. The meter may malfunction or correct measurement may not be performed when measuring special waveform such as that of the inverter circuit.

1-3 Maximum Overload Protection Input

Function	Input	Maximum rating input value	Maximum overload protection value	
DCV	COM (-)	* DC 1000 V	DC 1000 V, AC 750 V or peak max. 1000 V	
ACV		* AC 750 V		
Ω / \rightarrow / \bullet / \curvearrowright		:	⚠ Voltage and current input prohibited	DC 500 V, AC 500 V or peak max. 700 V
\dashv		:		
DC / AC 400 · 4000 μ A	V, Ω , \rightarrow / \bullet / \curvearrowright , \dashv	DC, AC 4000 μ A	0.5 A/250 V Fuse protection	
DC / AC 40 · 400 mA	μ A, mA (+)	DC, AC 400 mA		
DC / AC 4 · 10 A	COM(-) : 4 · 10 A	DC, AC 10 A	12.5 A/250 V Fuse protection	

* The maximum rating input voltage in the time that connected to the personal computer does to DC 300 V, AC 220 V (peak max. 310 V)

* The maximum rating input voltage in the time that used the AC adapter does to DC 300 V, AC 220 V (peak max. 310 V)

[2] APPLICATION AND FEATURES

2-1 Application

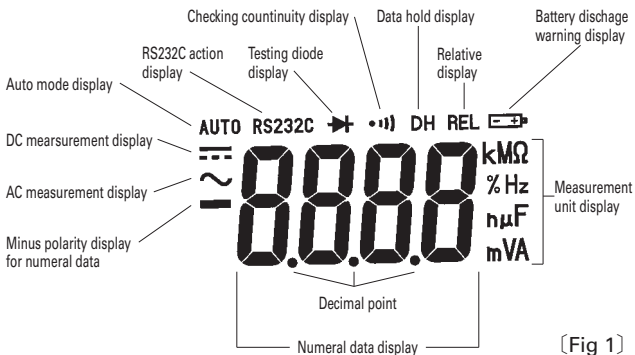
This instrument is portable multimeter designed for measurement of weak current circuit.

2-2 Features

- 4000 counts display.
- With the capacity measurement function.
- The current function is the semi auto ranges.
- KB-USB20 interface (option)
- Main unit case and the circuit board is made of fire retarding materials.

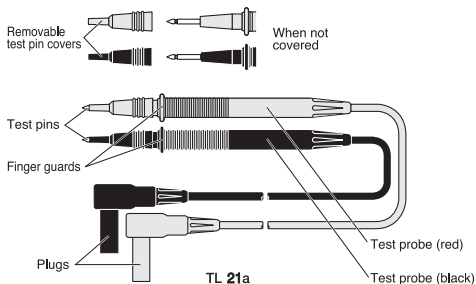
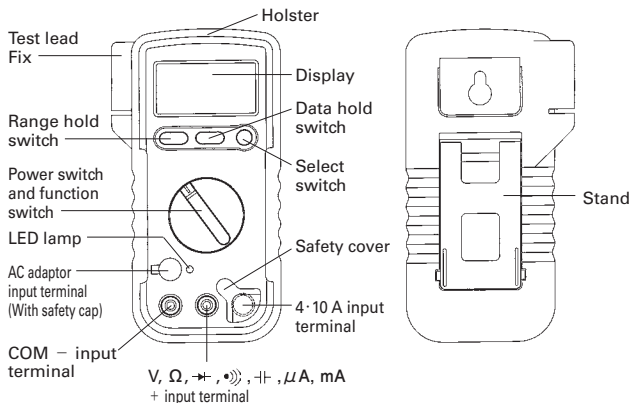
[3] NAME OF COMPONENT UNITS

3-1 Display



[Fig 1]

3-2 Multimeter, Test leads



Test lead (TL-21a)

[Fig 2]

[4] Description of Functions

4-1 Switch and description

○ Power switch and function switch

Turn this switch to turn on and off the power and to select the functions of V, Ω , \rightarrow , \rightarrow , \rightarrow , \rightarrow , μ A, mA, A.

○ Range hold switch

Pressing this switch once sets the manual mode and the range is fixed. ("AUTO" on the display disappears)

Once the manual mode is set, the range moves each time this switch is pressed. Checking the unit on the display and the place of the decimal point, select a desired range. To return to the auto mode, keep pressing this switch until "AUTO" on the display appears.

○ Data hold switch

When this switch is pressed, the data display at that time continues ("DH" lights on the display). When the measuring input changes, the display will not change.

When this switch is pressed again, the hold status is canceled you can return to the measuring status. ("DH" on the display disappears.)

○ Select switch

When this switch is pressed (\rightarrow), the each modes change as follows.

V \rightarrow \rightarrow \rightarrow	\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow
Ω \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow	Ω \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow
\rightarrow	(See 5-6 Capacity Measurement)
400 · 4000 μ A \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow	\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow
40 · 400 mA \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow	
4 · 10 A \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow	

⚠ WARNING

Do not change over the function switch with a voltage applied to the measuring terminals.

● The PC20 does not have the auto power-off function.

When measurement is finished, be sure to return the function switch to the OFF position.

4-2 Connection with the personal computer

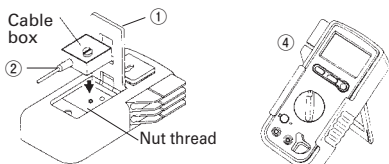
⚠ WARNING

Maximum input voltage in the event that is connect with computer is DC 300 V, AC 220 V (AC voltage is regulated by rms value of sinusoidal wave. Peak max. 310 V)

The multimeter is capable of DMM data communication using the RS232C / USB interface. When the multimeter on which the optional USB optical communication unit (KB-USB20) is mounted is connected to a PC, the multimeter will output data to the PC. It is required to purchase the optional PC link software (PC Link7) for this operation. For details, refer to the Help for the optional PC link software (PC Link7).

<Connection of the multimeter and cable>

- ① The stand that is in the reverse side of a multimeter is opened.
- ② Attach the box part of cable to the multimeter.
- ③ The opposite side of cable is connected to the computer.
- ④ Please use and please set up the stand when use it.



[Fig 3]

● Data transfer speed to PC through KB-USB20 cable

Function	Data transfer speed	Remarks
except following functions	Apporox. 0.5 s/times	
+-	50 nF max.	Apporox. 1.4 s/times
	~ 500 nF	Apporox. 1.7 s/times
	~ 5 μ F	Apporox. 2 s/times
	~ 50 μ F	Apporox. 5 s/times
	~ 100 μ F	Apporox. 9 s/times
Ω , \circ	Apporox. 0.7 s/times	

⚠ Note:

DMM stops Data transfer to PC while range is shifting.

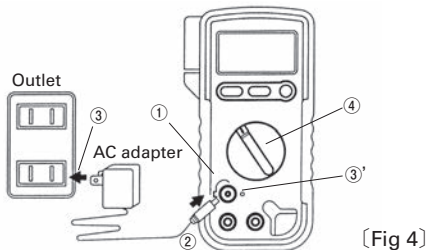
4-3 Use of the AC adapter (AD-71AC-2)

⚠ WARNING

1. Maximum input voltage in the event that is connect with AC adapter is DC 300 V, AC 220 V (AC voltage is regulated by rms value of sinusoidal wave. Peak max. 310 V)
2. Do not use the AC adapter other than designated devices.
3. Do not use the AC adapter other than AC 100 V for the home.

<Connection of the AC adapter>

- ① Pull up the safety cap from the AC adaptor input terminal of the multimeter.
- ② The plug of the AC adapter into the terminal of the multimeter.
- ③ The AC adapter into the outlet for the home (AC 100 V).
- ④ Turning the function switch of the multimeter and turn on the power supply.



[Fig 4]

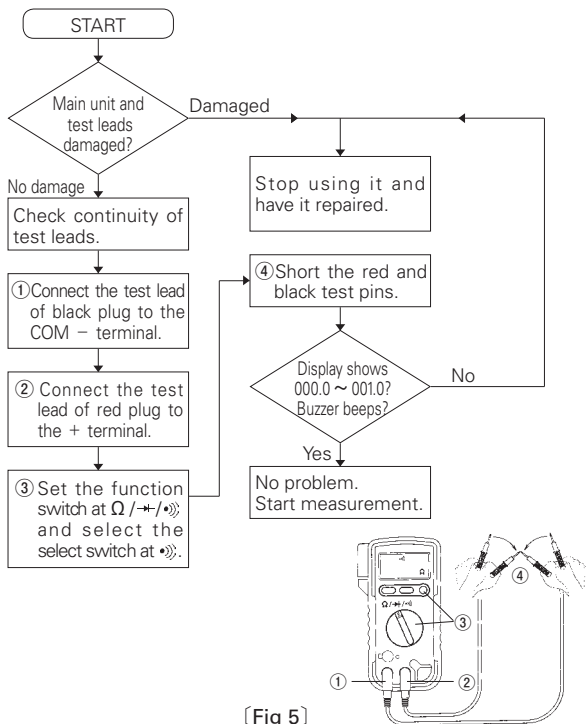
- The incorporated battery and the AC adapter may be used together. Note, however, when the PC20 is used with the AC adapter only, the buzzer will not sound with such functions as the continuity check (•)).
- Insert the plug perpendicularly.
- Be sure to insert the plug to the position where the LED for confirmation of AC adapter connection illuminates.

[5] MEASUREMENT PROCEDURE

5-1 Start-up Inspection

⚠ WARNING

1. Never use meter if the meter or test leads are damaged or broken.
2. Make sure that the test leads are not cut or otherwise damaged.



[Fig 5]

5-2 Voltage Measurement Maximum rating input value 1000 VDC or 750 VAC

WARNING

1. Never apply an input signals exceeding the maximum rating input value.
2. Be sure to disconnect the test pins from the circuit when changing the function.
3. Always keep your fingers behind the finger guards on the probe when making measurements.

1) Applications

DCV : Measures batteries and DC circuits.

ACV : Measures sine-wave AC voltage as lighting voltages.

2) Measuring ranges

DCV : 400 mV ~ 1000 V (5 ranges)

ACV : 4 V ~ 750 V (4 ranges)

3) Measurement procedure (See Fig 6 or 7, page 10)

- ① Connect the black plug of the test lead to the COM – input terminal and the red plug to the + input terminal.
 - ② Set the function switch at "V $\overline{\text{---}}$ / \sim " function.
 - ③ Select the select switch at " $\overline{\text{---}}$ " (DC) or " \sim " (AC).
 - ④ Apply the black test pin to the negative potential side of the circuit to measure and the red test pin to the positive potential side.
 - ⑤ Read the value on the display.
 - ⑥ After measurement, remove the red and black test pins from the circuit measured.
 - ⑦ Turn the function switch to the position of OFF.
- In the AC 4 V range, a figure of about 3~9 counts will stay on even if no input signal is present. But it is not malfunction.
 - In the manual mode of the ACV function, the PC20 can be set to the 400 mV range and shows an approximate value. But its accuracy is not guaranteed.
 - Since this instrument employs the means value system for its AC voltage measurement circuit, AC waveform other than sine wave may cause error.

5-3 Resistance Measurement (Ω)

 **WARNING**

Never apply voltage to the input terminals.

1) Application

Resistance of resistors and circuits are measured.

2) Measuring ranges

400 Ω ~ 40 M Ω (6 ranges)

3) Measurement procedure (See Fig 8, page 11)

- ① Connect the black plug of the test lead to the COM – input terminal and the red plug to the + input terminal.
 - ② Set the function switch at " Ω / \rightarrow / \bullet);" function.
 - ③ Select the select switch at " Ω " (M Ω).
 - ④ Apply the black and red test pin to measured circuit.
 - ⑤ Read the value on the display.
 - ⑥ After measurement, remove the red and black test pins from the circuit measured.
 - ⑦ Turn the function switch to the position of OFF.
- If measurement is likely to be influenced by noise, shield the object to measure with negative potential (test lead black).
 - If a test pin is touched by a finger during measurement, measurement will be influenced by the resistance in the human body to result in measurement error.
 - The input terminals release voltage is about 0.4 V.
 - The reading may vary because of external inductance when measuring high resistance value.

5-4 Testing Diode (\rightarrow)

 **WARNING**

Never apply voltage to the input terminals.

1) Application

The quality of diodes is tested.

2) Measurement procedure (See Fig 9, page 12)

- ① Connect the black plug of the test lead to the COM – input terminal and the red plug to the + input terminal.
- ② Set the function switch at " Ω / \rightarrow / \bullet);" function.

- ③ Select the select switch at " →- ".
- ④ Apply the black test pin to the cathode of the diode and the red test pin to the anode.
- ⑤ Make sure that the display shows a diode forward voltage drop.
- ⑥ Replace the red and black test pins, make sure that the display is the same as that when the test leads are released.
- ⑦ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.
- ⑧ Turn the function switch to the position of OFF.

Judgement

When the items ⑤ and ⑥ are normal, the diode is good.

- The input terminals release voltage is about 1.5 V.
- If the diode forward voltage exceeds the release voltage, O.L is displayed even in a test in the forward direction.

5-5 Checking Continuity (•)))

⚠ WARNING

Never apply voltage to the input terminals.

1) Application

Checking the continuity of wiring and selecting wires.

2) Measurement procedure (See Fig 10, page 13)

- ① Connect the black plug of the test lead to the COM – input terminal and the red plug to the + input terminal.
 - ② Set the function switch at "Ω/→-/•)))" function.
 - ③ Select the select switch at "•)))" .
 - ④ Apply the red and black test pins to a circuit or conductor to measure.
 - ⑤ The continuity can be judged by whether the buzzer sounds or not.
 - ⑥ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.
 - ⑦ Turn the function switch to the position of OFF.
- The buzzer sounds when the resistance in a circuit to measure is less than 10 ~ 120 Ω.
 - Even if the buzzer does not sound, a resistance value up to 10 ~ 120 Ω will be displayed.
 - The input terminals release voltage is about 0.4 V.
 - The buzzer will not sound if the incorporated battery is removed from the PC20 and it is operated with the power supply of the AC adapter only.

- When a resistance value is in a range of $10 \sim 120 \Omega$, noise will be mixed in the buzzer sound. But it is not malfunction.

5-6 Capacity Measurement (-|+)

WARNING

1. Never apply voltage to the input terminals.
2. Be sure to discharge the capacitor prior to measurement.

1) Application

Measures capacitance of capacity.

2) Measuring ranges

$50 \text{ nF}^* \sim 100 \mu\text{F}$ (5 ranges) * $1000 \text{ nF} = 1 \mu\text{F}$

3) Measurement procedure (See Fig 11, page 14)

- ① Connect the black plug of the test lead to the COM – input terminal and the red test lead to the + input terminal.
- ② Set the function switch at "-|+" function.
- ③ Press the SELECT switch to make the display show 00.00 nF.
(The "REL" mark illuminates in the upper right area of the display.)

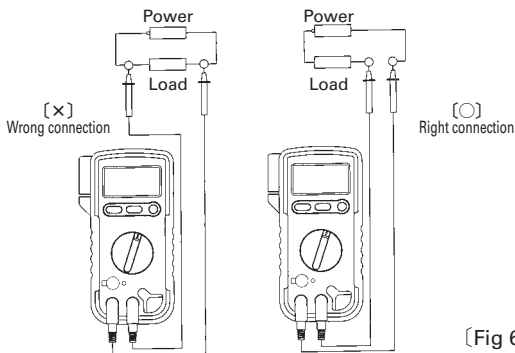
[CAUTION] If the SELECT switch is pressed immediately after the function switch has been set at "-|+", the display may be locked, making measurement impossible. Should this be the case, set the function switch to a different range once, then back to "-|+" and wait for more than 2 seconds before pressing the SELECT switch again.

- ④ Apply the red and black test pins to capacitor.
 - ⑤ Read the value on the display.
 - ⑥ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.
 - ⑦ Turn the function switch to the position of OFF.
- The "-|+" function can be set to the auto range, but not to the manual range.
 - In 5 nF and 50 nF ranges, large value is left, especially when disconnecting measuring terminals. This is not malfunction.
 - For measurement of 100 nF ($0.1 \mu\text{F}$) or below, the display will not stabilize due to the influence of ambient noise and floating capacity. It is therefore recommended that an object to measure (capacitor) be directly connected between the (+) and (-) measuring terminals of the PC20.
 - As the capacitance increases, the measuring time becomes longer.
Example: 2 to 4 seconds at $10 \mu\text{F}$ 5 to 8 seconds at $50 \mu\text{F}$
 13 to 16 seconds at $100 \mu\text{F}$

5-7 Current Measurement (μA , mA, A)

WARNING

1. Never apply voltage to the input terminals.
2. Be sure to make a series connection via load.
(please see to above drawing)
3. Do not apply an input exceeding the maximum rated current to the input terminals.



5-7-1 Current Measurement (μA , mA)

Maximum rating input value DC/AC $4000\ \mu\text{A} \cdot 400\ \text{mA}$

1) Applications

Current in DC and AC circuit is measured.

2) Measuring ranges

DCA: $400 \cdot 4000\ \mu\text{A}$, $40 \cdot 400\ \text{mA}$ (4 ranges)

ACA: $400 \cdot 4000\ \mu\text{A}$, $40 \cdot 400\ \text{mA}$ (4 ranges)

3) Measurement procedure (See Fig 13, page 16)

- ① Connect the black plug of the test lead to the COM – input terminal and the red plug to the + input terminal.
- ② Set the function switch at " $400 \cdot 4000\ \mu\text{A}$ " or " $40 \cdot 400\ \text{mA}$ " function.
- ③ Select the select switch at "—" (DC) or "~" (AC).
- ④ Apply the black test pin to the negative potential side of the circuit to measure and the red test pin to the positive potential side.

- ⑤ Read the value on the display.
- ⑥ After measurement, remove the red and black test pins from the circuit measured.
- ⑦ Turn the function switch to the position of OFF.
- If the display will not change when an input signal is applied (measurement is not possible), a probable cause is a blown fuse.
- Since this instrument employs the means value system for its AC voltage measurement circuit, AC waveform other than sine wave may cause error.

5-7-2 Current Measurement (A) Maximum rating input value DC/AC 10 A

⚠ WARNING

1. Never apply voltage to the input terminals.
2. Finish measurement within 45 seconds to prevent heat generation.
3. Provide intervals 2 minutes or longer between measurements to prevent heat generation. (Continuous measurement: max 5 A)
4. Perform measurement with the leads kept straight to prevent overheat.

1) Applications

Current in DC and AC circuit is measured.

2) Measuring ranges

DCA: 4·10 A (2 ranges), ACA: 4·10 A (2 ranges)

3) Measurement procedure (See Fig 14, page 17)

- ① Slide the safety cover of the PC20 to the left and insert the red plug of the test leads to the 4·10 A measuring terminal and the black plug to the COM (-) terminal.
- ② Set the function switch at "4·10 A --- / ~ " function.
- ③ Select the select switch at " --- " (DC) or " ~ " (AC).
- ④ Apply the black test pin to the negative potential side of the circuit to measure and the red test pin to the positive potential side.
- ⑤ Read the value on the display.
- ⑥ After measurement, remove the red and black test pins from the circuit measured.
- ⑦ Turn the function switch to the position of OFF.

- If the display will not change when an input signal is applied (measurement is not possible), a probable cause is a blown fuse.
- Since this instrument employs the means value system for its AC voltage measurement circuit, AC waveform other than sine wave may cause error.

5-8 How to use optional products

⚠ WARNING

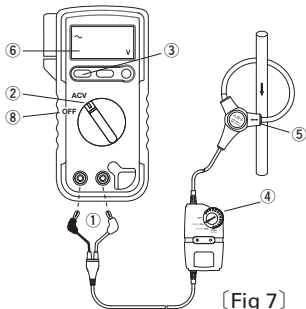
Never apply an input signals exceeding the maximum rating input value of optional products.

5-8-1 Measurement using the AC flexible clamp sensor (CL3000) Maximum measurable current: AC 3000 A

- 1) Measurement target
AC sine wave of 50-60 Hz, such as the current consumption of a home appliance or power supply equipment.
- 2) Measurement ranges
Three ranges of AC 30 A, AC 300 A and AC 3000 A.

3) Measurement procedure

- ① Connect the red plug of the current probe to the + measurement terminal and the black plug to the COM (-) terminal.
- ② Set the function switch of this instrument (PC20) to "ACV".
- ③ Set the range hold button to the 6 V range.
- ④ Set the range setting knob of the current probe to the 30 A, 300 A or 3000 A range.
- ⑤ Clamp the measurement target conductor with the current probe.
- ⑥ If the range of the current probe is 30 A, read the displayed value by multiplying it by 10. Similarly, multiply it by 100 with the 300 A range and multiply by 1000 with the 3000 A. The unit of the obtained value is A (ampere).
- ⑦ After the measurement, disconnect the current probe from the measurement target conductor.
- ⑧ Set the power switches of this instrument (PC20) and probe (CL3000) to OFF.



5-8-2 DC·AC Clamp Probe (CL22AD) Maximum measurement value DC/AC 200 A
<Measurement procedure> (See Fig 16, page 19)

- ① Connect the black plug of the current probe to the COM – terminal and the red plug to the + terminal.
- ② Set the function switch at "V $\overline{\text{---}}$ / \sim " function.
- ③ Select the select switch at " $\overline{\text{---}}$ " (DC) or " \sim " (AC).
- ④ Set the 400 mV range (at DC measurement) or 4 V range (at AC measurement) with range hold switch.
- ⑤ Select either 20 A or 200 A with selector knob of clamp probe. probe to make the display of the PC20 show "000.0".
- ⑥ Open the clamp part, have electric wire (one line) clamped.
- ⑦ Read the value on the display as follows.
DC 20 A : multiplying by 0.1 AC 20 A : multiplying by 100
DC 200 A: multiplying by 1 AC 200 A : multiplying by 1000
- ⑧ After measurement, open the clamp part and release clamp probe from the electric wire.
- ⑨ Turn the function switch of multimeter and selector knob of clamp probe to the position of OFF.

5-8-3 DC Clamp Probe (CL33DC) Maximum measurement value DC 300 A
<Measurement procedure> (See Fig 17, page 20)

- ① Connect the black plug of the current probe to the COM – input terminal and the red plug to the + input terminal.
- ② Set the function switch at "V $\overline{\text{---}}$ / \sim " function.
- ③ Select the select switch at " $\overline{\text{---}}$ " (DC) and set the 400 mV range with the range hold switch.
- ④ Select either 30 A or 300 A with selector knob of clamp probe.
- ⑥ Read the value on the display in A unit and when current probe of the 30 A range after multiplying indicated value by 0.1, and the 300 A range after multiplying indicated value by 1.
- ⑦ After measurement, open the clamp part and release clamp probe from the electric wire.
- ⑧ Turn the function switch of multimeter and selector knob of clamp probe to the position of OFF.

5-8-4 Temperature probe (T-300PC) Measurement range 300 °C from -50 °C
<Measurement procedure> (See Fig 18, page 21)

- ① Connect the black plug to COM – input terminal and the red plug to + input terminal.
- ② Set the function switch at " Ω / \rightarrow / \bullet ");" function.

- ③ Select the select switch at "Ω" and set the 4 kΩ range with the range hold switch.
- ④ Apply the sensor to an object to measure.
- ⑤ Read the value on the display.
(When measuring temperature, please neglect the value of kΩ indicated on LCD of multimeter. The exact value of measured temperature is shown only on the window of PCLink.)
- ⑥ After measurement, release the sensor from the object measured.
- ⑦ Turn the function switch to the position of OFF.

[6] MAINTENANCE

WARNING

1. This section is very important for safety. Read and understand the following instruction fully and maintain your instrument properly.
2. The instrument must be calibrated and inspected at least once a year to maintain the safety and accuracy.

6-1 Maintenance and inspection

1. Appearance

- Is the appearance not damaged by falling?

2. Test leads

- Is the cord of the test leads not damaged?
- Is the core wire not exposed at any place of the test leads?

If your instrument falls in any of the above items, do not use it and have it repaired or replace it with a new one.

- Make sure that the test leads are not cut, referring to the section.

6-2 Calibration

The calibration and inspection may be conducted by the dealer.
For more information, please contact the dealer.

6-3 How to Replace Battery and Fuse (See Fig 19, page 23)

WARNING

1. If the rear case is removed with input applied to the input terminals, you may get electrical shock. Before starting the work, always make ure that no inputs is applied.
2. Be sure to use the fuse is same rating so as to ensure safety and performance of tester.
3. When operator remove the rear case, do not touch the internal parts or wire with hand.

<How to replace the battery>

- ① Remove the holster.
- ② Remove the rear case screw with a screwdriver.
- ③ Remove the rear case.
- ④ Take out the battery and replace it with a new one.
- ⑤ Attach the rear case and fix it with the the screw.
- ⑥ Attach the holster.

* Do not use mix new and old batteries together.

<How to replace the fuse>

Fuse of the Specified Rating and Type

(Fuse with arc-extinguishing agent)

0.5 A /250 V $\phi 5 \times 20$ mm Blowout capacity:1500 A

12.5 A /250 V $\phi 6.3 \times 32$ mm Blowout capacity:125 A

- ① Remove the holster.
- ② Remove the rear case screw with a screwdriver.
- ③ Remove the rear case.
- ④ Pull out the fuse out of holder on the circuit board and replace it.
- ⑤ Put back rear case where it was and tighten the screw.
- ⑥ Check and see whether or not indications of respective ranges are normal.
- ⑦ Attach the holster.

6-4 Cleaning and Storage

CAUTION



1. The panel and the case are not resistant to volatile solvent and must not be cleaned with thinner or alcohol.
For cleaning, use dry, soft cloth and wipe it lightly.
2. The panel and the case are not resistant to heat. Do not place the instrument near heat-generating devices (such as a soldering iron).
3. Do not store the instrument in a place where it may be subjected to vibration or from where it may fall.
4. For storing the instrument, avoid hot, cold or humid places or places under direct sunlight or where condensation is anticipated.

Following the above instructions, store the instrument in good environment.

[7] SPECIFICATIONS

7-1 Measurement Range and Accuracy

Accuracy assurance range : $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 80 %RH MAX. No condensation.

Function	Range	Input Resistance	Accuracy	Remarks
DCV	400.0 mV	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	$\pm(0.5 \% \text{rdg}+2 \text{dgt})$	
	4.000 V	Approx. 11 M Ω		
	40.00 V	Approx. 10 M Ω	$\pm(0.9 \% \text{rdg}+2 \text{dgt})$	
	400.0 V			
ACV	1000 V		$\pm(1.0 \% \text{rdg}+2 \text{dgt})$	Accuracy in the case of sin wave 40 ~ 500 Hz
	4.000 V	Approx. 11 M Ω	$\pm(1.2 \% \text{rdg}+9 \text{dgt})$	
	40.00 V	Approx. 10 M Ω	$\pm(1.2 \% \text{rdg}+5 \text{dgt})$	
	400.0 V			
DCA	750 V		$\pm(1.5 \% \text{rdg}+5 \text{dgt})$	10 A range : Continuous measurement : max 5 A
	400.0 μA ,	Approx. 100 Ω	$\pm(1.5 \% \text{rdg}+2 \text{dgt})$	
	4000 μA			
	40.00 mA,	Approx. 1 Ω		
	400.0 mA			
	4.000 A,	Approx. 0.01 Ω	$\pm(2.0 \% \text{rdg}+2 \text{dgt})$	
10.00 A				
ACA	400.0 μA ,	Approx. 100 Ω	$\pm(1.8 \% \text{rdg}+5 \text{dgt})$	Accuracy in the case of sin wave 40 ~ 500 Hz 10 A range : Continuous measurement : max 5 A
	4000 μA			
	40.00 mA,	Approx. 1 Ω		
	400.0 mA			
4.000 A,	Approx. 0.01 Ω	$\pm(2.5 \% \text{rdg}+5 \text{dgt})$		
10.00 A				
Ω	400.0 Ω		$\pm(1.5 \% \text{rdg}+5 \text{dgt})$	Open voltage Approx. 0.4 V
	4.000 k Ω			
	40.00 k Ω		$\pm(1.2 \% \text{rdg}+4 \text{dgt})$	
	400.0 k Ω			
	4.000 M Ω		$\pm(1.8 \% \text{rdg}+2 \text{dgt})$	
	40.00 M Ω		$\pm(3.0 \% \text{rdg}+2 \text{dgt})$	
	Open voltage Approx Buzzer sound at approx. 10 ~ 120 Ω max.			
	Open voltage Approx 1.5 V			
μF	50.00 nF		$\pm(5.0 \% \text{rdg}+6 \text{dgt})$	Auto range only
	500.0 nF			
	5.000 μF			
	50.00 μF			
	100.0 μF			
Temp $^\circ\text{C}$	- 50 ~ 300 $^\circ\text{C}$		$\pm 1.5 \% \text{rdg} \pm 4.8 \text{ }^\circ\text{C}$	Option

rdg : reading dgt : digits

CAUTION:

If there is presence of strong magnetic field generated by conductor fed large current, motors or strong radio wave, a measurement may not be accurate.

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

7-2 General Specifications

Measuring Method : $\Delta \Sigma$ method

Display : 4000 counts

Range selection : Auto and manual ranges

Over display : "O.L" is displayed
(except DC/AC 10 A, DC 1000 V, AC 750 V ranges)

Polarity : Automatic selection (only " - " is displayed)

Battery discharge display
: If the internal battery has been consumed and the voltage drops, the display shows.

Sampling rate : Approx. 3 times/sec.

Accuracy assurance temperature /humidity range
: 23 ± 5 °C 80 %RH max. No condensation.

Operating temperature /humidity range
: 0 ~ 40 °C 80 %RH max. No condensation.

Storage temperature /humidity range
: -10 ~ 50 °C 70 %RH max. No condensation.

Environmental condition
: Operating altitude <2000 m, pollution degree II

Power supply : R6 (IEC) dry battery, 2 pieces

Power consumption : Approx. 7 mWTPY. (at DCV)

Battery life : Approx. 150 hours at DCV

Fuse protection : 0.5 A/250 V Fast acting fuse ($\phi 5 \times 20$ mm)

(Fuse with arc-extinguishing agent) Blowout capacity, 1500 A
12.5 A/250 V Fast acting fuse ($\phi 6.3 \times 32$ mm)
Blowout capacity, 125 A

Dimension and Mass: 167(H) \times 90(W) \times 48(D)mm
Approx. 330 g (holster attached.)

Accessories : Instruction manual, Test leads (TL-21a) ,
Holster (H-70)

7-3 Optional accessories

- Current probe : CL3000, CL-22AD, CL33DC
- Temperature probe : T-300PC
- Soft case : C-SP
- AC Adaptor : AD-71AC-2 (Input AC 100 V)
- USB optical communication unit : KB-USB20
- PC link software : PC Link7
- Alligator clip : CL-14

[8] After-Sales Service

8-1 Warranty and Provision

Sanwa offers comprehensive warranty services to its end-users and to its product resellers. Under Sanwa's general warranty policy, each instrument is warranted to be free from defects in workmanship or material under normal use for the period of one (1) year from the date of purchase.

This warranty policy is valid within the country of purchase only, and applied only to the product purchased from Sanwa authorized agent or distributor.

Sanwa reserves the right to inspect all warranty claims to determine the extent to which the warranty policy shall apply. This warranty shall not apply to fuses, disposables batteries, or any product or parts, which have been subject to one of the following causes:

1. A failure due to improper handling or use that deviates from the instruction manual.
2. A failure due to inadequate repair or modification by people other than Sanwa service personnel.
3. A failure due to causes not attributable to this product such as fire, flood and other natural disaster.
4. Non-operation due to a discharged battery.
5. A failure or damage due to transportation, relocation or dropping after the purchase.

8-2 Repair

Customers are asked to provide the following information when requesting services:

1. Customer name, address, and contact information
2. Description of problem
3. Description of product configuration
4. Model Number
5. Product Serial Number
6. Proof of Date-of-Purchase
7. Where you purchased the product
- 1) Prior to requesting repair, please check the following:
Capacity of the built-in battery, polarity of installation and discontinuity of the test leads.
- 2) Repair during the warranty period:
The failed meter will be repaired in accordance with the conditions stipulated in 8-1 Warranty and Provision.
- 3) Repair after the warranty period has expired:
In some cases, repair and transportation cost may become higher than the price of the product. Please contact Sanwa authorized agent / service provider in advance.
The minimum retention period of service functional parts is 6 years after the discontinuation of manufacture. This retention period is the repair warranty period. Please note, however, if such functional parts become unavailable for reasons of discontinuation of manufacture, etc., the retention period may become shorter accordingly.
- 4) Precautions when sending the product to be repaired:
To ensure the safety of the product during transportation, place the product in a box that is larger than the product 5 times or more in volume and fill cushion materials fully and then clearly mark "Repair Product Enclosed" on the box surface. The cost of sending and returning the product shall be borne by the customer.

8-3 SANWA web site

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

E-mail: exp_sales@sanwa-meter.co.jp

sanwa®

保証書

ご氏名

様

ご住所

□□□-□□□□

TEL

保証期間

ご購入日 年 月より3年間
(製品の確度については1年間)

型名

PC20

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。

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)

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。

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
- 本保証書は、日本国内において有効です。

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 Sotokanda 2-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan



植物油インキを使用しています。

18-1712 2040 2040