

sanwa



CD731a

DIGITAL MULTIMETER

取扱説明書

INSTRUCTION MANUAL



目 次

【1】	安全に関する項目～ご使用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	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	スタンドの使用方法	7
【5】	測定方法	
5-1	始業点検	8
5-2	電圧(V)測定	9
5-3	抵抗(Ω)測定	10
5-4	ダイオード(→)テスト	11
5-5	導通(⦿)チェック	12
5-6	静電容量(±)測定	13
5-7	電流(A)測定	14
5-7-1	直流・交流電流(DC/AC μ A・mA)	14
5-7-2	直流・交流電流(DC/AC4・20A)	15
5-8	別売付属品による測定	17
5-8-1	交流電流プローブ(CL-20D)による測定	17
5-8-2	直流・交流電流プローブ(CL-22AD)による測定	18
5-8-3	直流電流プローブ(CL33DC)による測定	19
5-8-4	直流高電圧プローブ(HV-60)による測定	20
【6】	保守管理について	
6-1	保守点検	21
6-2	校正	21
6-3	内蔵電池・内蔵ヒューズの交換	21
6-4	清掃と保管について	23
【7】	アフターサービスについて	
7-1	保証期間について	23
7-2	修理について	23
7-3	お問い合わせ	24
【8】	仕様	
8-1	一般仕様	25
8-2	別売付属品	25
8-3	測定範囲および精度	26
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	27
1-2	Warning Instruction for safe use	27
1-3	Maximum Overload Protection Input	28
[2]	APPLICATION AND FEATURES	
2-1	Application	29
2-2	Features	29
[3]	NAME OF COMPONENT UNITS	
3-1	Display	29
3-2	Multimeter, Test leads	30
[4]	Description of Functions	
4-1	Switch and description	31
4-2	How to Use the Stand	32
[5]	MEASUREMENT PROCEDURE	
5-1	Start-up Inspection	33
5-2	Voltage Measurement	34
5-3	Resistance Measurement (Ω)	35
5-4	Testing Diode ($\rightarrow $)	35
5-5	Checking Continuity (\bullet)	36
5-6	Capacity Measurement (\pm)	37
5-7	Current Measurement (μ A · mA · A)	38
5-7-1	Current Measurement (μ A · mA)	38
5-7-2	Current Measurement (A)	39
5-8	How to use optional products	40
5-8-1	AC Clamp Probe (CL-20D)	40
5-8-2	DC·AC Clamp Probe (CL-22AD)	40
5-8-3	DC Clamp Probe (CL33DC)	41
5-8-4	HV Probe (HV-60)	41
[6]	MAINTENANCE	
6-1	Maintenance and inspection	42
6-2	Calibration	42
6-3	How to Replace Battery and Fuse	43
6-4	Cleaning and Storage	44
[7]	SPECIFICATIONS	
7-1	Measurement Range and Accuracy	45
7-2	General Specifications	46
7-3	Optional accessories General Specifications	47
[8]	After-Sales Service	
8-1	Warranty and Provision	47
8-2	Repair	48
8-3	SANWA web site	48

【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CD731a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**”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

⊥：グラウンド

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. 6kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。
2. AC33Vrms(46.7Vpeak)またはDC70V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 (-)	DC1000V	DC1000V、AC750V またはpeak max. 1000V	
ACV		AC750V		
Ω / \rightarrow / \bullet / \circ)		⋮	電圧、電流の 入力禁止	DC500V、AC500V またはpeak max. 700V
+				
DC/AC 400・4000 μ A	V, Ω , \rightarrow / \bullet / \circ) , + μ A, mA (+)	DC、AC 4000 μ A	500mA/250Vヒューズ にて保護 (DC、AC220Vまで)	
DC/AC 40・400mA		DC、AC 400mA		
DC/AC 4・20A	COM (-) ⋮ 4・20A (+)	DC、AC 20A (10秒以内)	20A/250Vヒューズにて保護 (DC、AC220Vまで)	

【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
- ・データホールド・レンジホールド機能付き
- ・約30分で作動するオートパワーセーブ付き
- ・静電容量測定ファンクション付き
- ・テストリード固定、壁掛け可能なホルスタ付き
- ・4・20A測定端子には誤挿入防止のセーフティカバー付き
- ・本体ケースおよび回路基板には難燃材を使用
- ・IEC 61010-1に準拠(25ページ“安全規格”の項参照)

注 意：出荷時の電池について

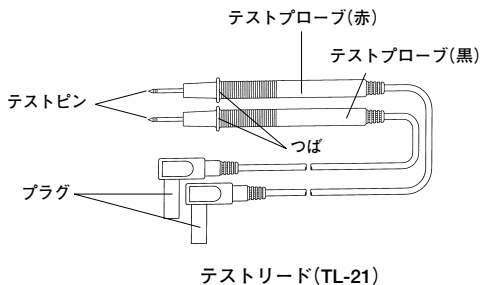
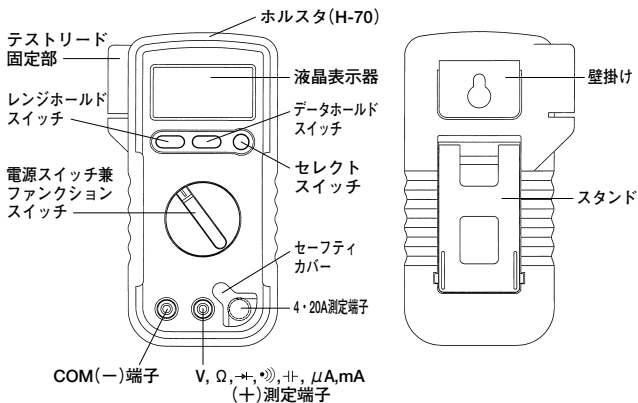
工場出荷時にモニター用電池が組み込まれておりますので、記載された電池寿命に満たないうちに切れることがあります。

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。

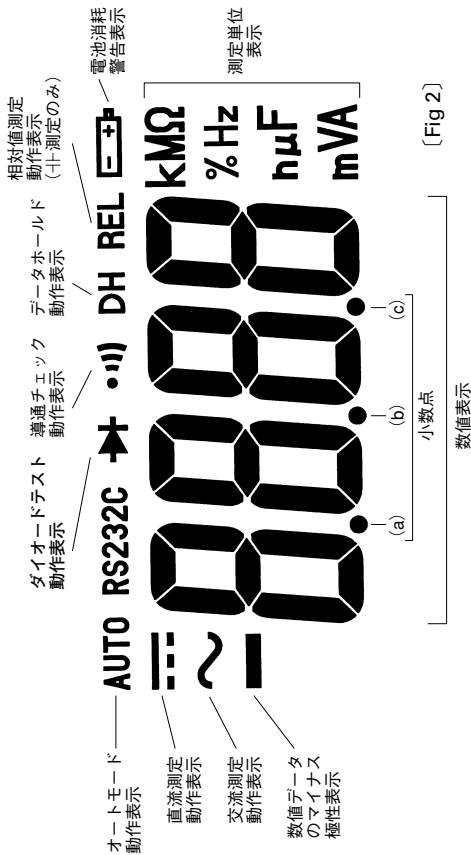
【3】各部の名称

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	4V 4kΩ, 4MΩ 4 μF 4A →	40V 40kΩ, 40MΩ 40mF, 40μF 40mA, 20A	400mV, 400V 400Ω, 400kΩ 400mF, 100μF 400μA, 400mA	750V, 1000V 4000μA

【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 $\overline{\text{---}}$ /~	$\overline{\text{---}}$ → ~ → $\overline{\text{---}}$ → ~
Ω / $\overline{\text{+}}$ / $\overline{\text{Ⓜ}}$	Ω → $\overline{\text{+}}$ → $\overline{\text{Ⓜ}}$ → Ω
$\overline{\text{+}}$	(無し) → REL → (無し) → REL
400 · 4000 μA $\overline{\text{---}}$ / ~	$\overline{\text{---}}$ → ~ → $\overline{\text{---}}$ → ~
40 · 400mA $\overline{\text{---}}$ / ~	
4 · 20A $\overline{\text{---}}$ / ~	

- 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。

○オートパワーオフ（セーブ）

本器は約30分で自動的に表示が消え、電池の消費を抑えるオートパワーオフ（セーブ）機能付きです。ただしオートパワーセーブは表示が消えた状態でも多少電池は消費しますので長時間ご使用にならない場合はOFFに合わせておいてください。また、オートパワーオフ（セーブ）作動直前にそのままご使用になりたい場合は、データホールドスイッチを押してください。

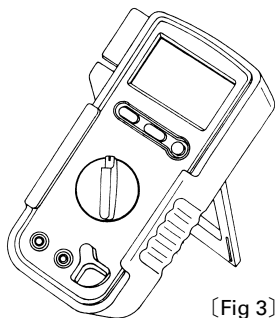
この機能を解除するには、SELECTボタンを押したままファンクションスイッチを回し、電源をONにしてください。

○オーバー表示（O.L）

本器に最大定格を超える入力加わった場合には表示器に“O.L”表示が出ます。電圧、電流ファンクション等で、O.L表示がされた場合はすみやかに入力を止めてください。

4-2 スタンドの使用方法

本体を立ててご使用になりたい場合は、本体裏のスタンドを図のように立ててご使用ください。



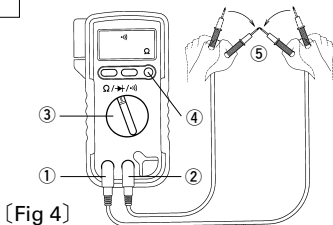
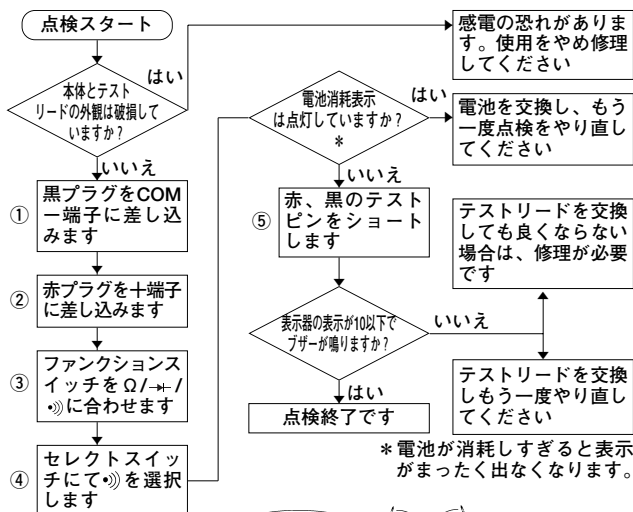
[Fig 3]

[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. テストリードが切れたりしていないことを確認すること。



5-2 電圧(V)測定 最大測定電圧 直流電圧 DC1000V、交流電圧 AC750V

⚠ 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：400mV～1000V(5レンジ)，ACV：4V～750V(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 $\overline{\text{m}}$ /～に合わせます。

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

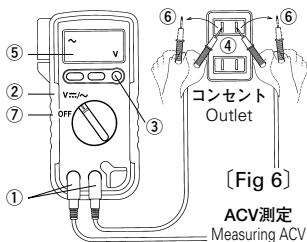
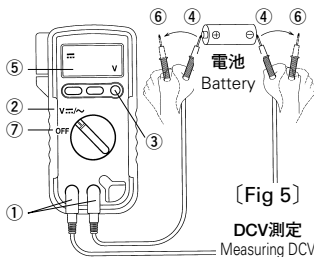
④DCVの場合、被測定回路のマイナス電位側に黒のテストピンを、プラス電位側に赤のテストピンを接触させます。
・逆に接続しますと“-”付号付きで表示されます。

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40～500Hz)
- AC400mVレンジに設定できますが、確度保証はしていません。
- AC4V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。



5-3 抵抗(Ω)測定 最大測定抵抗 40M 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 ～40M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 / \bullet 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。

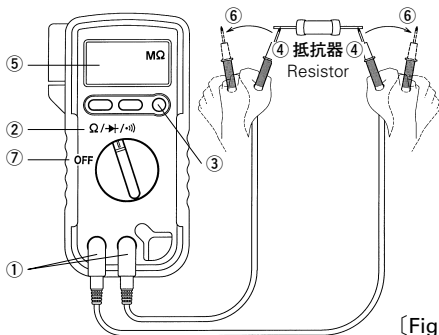
⑥測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはずします。

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0.4V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。



[Fig 7]

5-4 ダイオード(\rightarrow)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 $\Omega/\rightarrow/\bullet$ 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、0.2~0.7Vのほぼ一定値です。

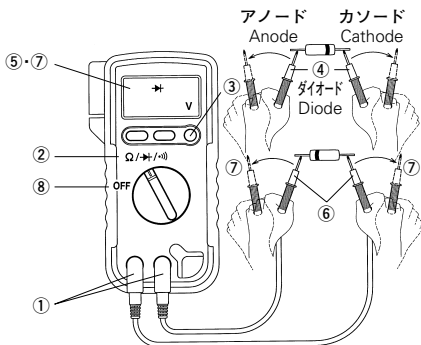
⑥ ダイオードのアノード、カソードを入れ換えて接続します。この時の表示値がテストピンをはずしたときと同じ値であれば合格です。

※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1.1~1.5Vです。



[Fig 8]

5-5 導通(●)チェック

⚠ 警告

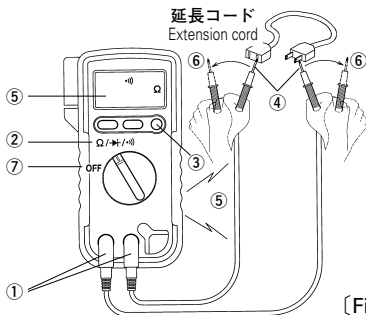
測定端子には外部よりの電圧を絶対に加えないこと。

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。
 - ・被測定抵抗が約 $10\sim 120\Omega$ 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0.4V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。



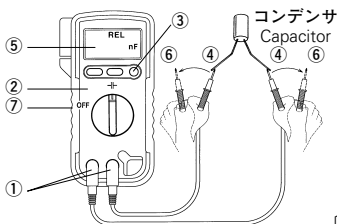
[Fig 9]

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
40nF～100 μ Fまでの5レンジ(参考、1000nF=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一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セレクトスイッチを押して、表示器の表示を00.00nFにします(表示器上方にRELが表示される)。
 - 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、放電してください。
 - 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。
 - 100nF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00.00nF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一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)



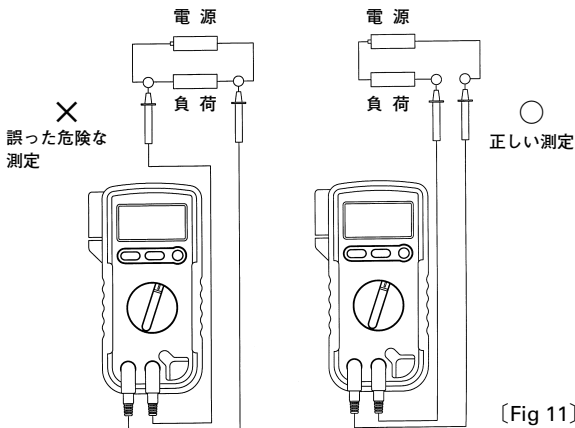
[Fig 10]

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。



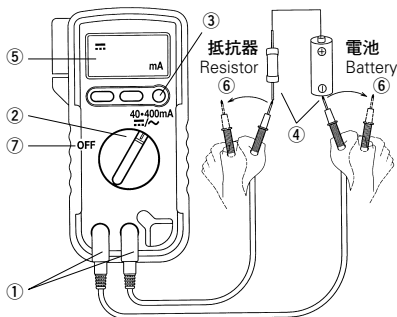
2. 測定端子には電圧を絶対に加えないこと。
3. 最大測定電流を超える入力はいれないこと。

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・400mA

- 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, 40mA・400mA)
- 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・400mA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(φ5×20mmサイズ 500mA/250V)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40~500Hzです。



DC40・400mAレンジの使用例
Measuring DC40・400mA

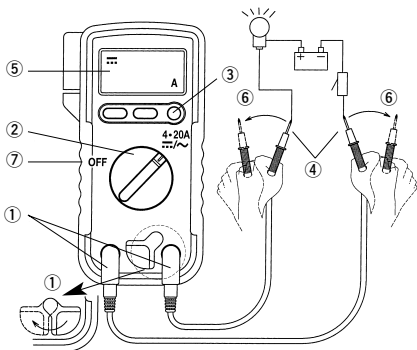
[Fig 12]

5-7-2 直流・交流電流(DC/AC4・20A) 最大測定電流 DC/AC 20A

⚠ 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10秒以内にとすること。
3. 発熱するため、測定間隔を5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
20A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・20A)
 - 3) 測定方法
 - ①セーフティー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・20A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4・20A $\overline{\text{DC}}$ / \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(φ6.3×32mmサイズ20A/250V)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40～500Hzです。
 - 連続測定可能範囲：5A以下(20A：10秒以内、測定間隔5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。



DC4・20Aレンジの使用例
Measuring DC4・20A

[Fig 13]

5-8 別売付属品による測定

⚠ 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 交流電流プローブ(CL-20D)による測定 最大測定電流 AC200A

1) 測定対象

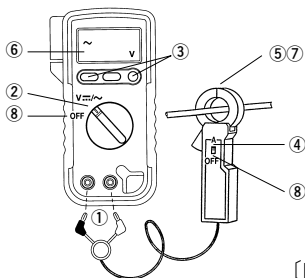
家電機器の消費電流や電源設備など、50～60Hzの正弦波交流の測定に用います。

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(CD731a)のファンクションスイッチをV $\overline{\sim}$ / \sim に合わせます。
- ③セレクトスイッチで \sim (AC)選択し、レンジホールドスイッチで4V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20Aまたは200Aレンジに合わせます。
- 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20Aの場合は表示値を10倍、200Aレンジの場合は100倍し、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ファンクションスイッチをOFFに戻します。



[Fig 14]

5-8-2 直流・交流電流プローブ(CL-22AD)による測定 最大測定電流 DC/AC200A

1) 測定対象

ACA：家電機器の消費電流や電源設備など、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

ACA、DCA 各 2 レンジ (20A、200A)

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(CD731a)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DC400mVレンジ、ACA測定の場合はAC4V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20Aまたは200A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(CD731a)の表示を000.0mV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。

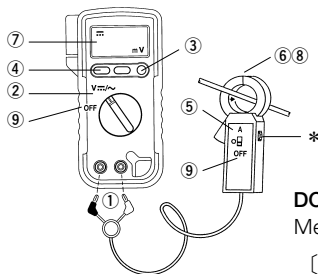
⑦表示値を下記の倍率をかけてA(アンペア)単位で読み取ります。

DC20A → 0.1倍 AC20A → 100倍

DC200A → 1倍 AC200A → 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(CD731a)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 15]

5-8-3 直流電流プローブ(CL33DC)による測定 最大測定電流 DC300A

1) 測定対象

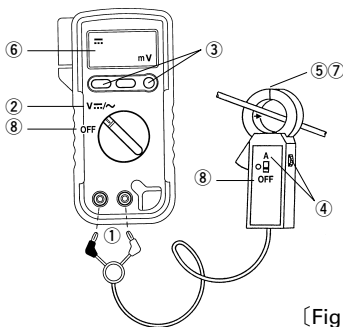
自動車の電装回路の電流や直流機器の消費電流を測ります。

2) 測定レンジ

30A, 300A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(CD731a)のファンクションスイッチをV $\overline{\text{m}}$ / \sim に合わせます。
- ③セレクトスイッチで $\overline{\text{m}}$ (DC)を選択し、レンジホールドスイッチで400mV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30Aまたは300Aレンジに合わせ、ゼロ調整つまみを回し、本器(CD731a)の表示を000.0mV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30Aの場合は表示値を0.1倍、300A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(CD731a)とプローブ(CL33DC)のスイッチをOFFに戻します。



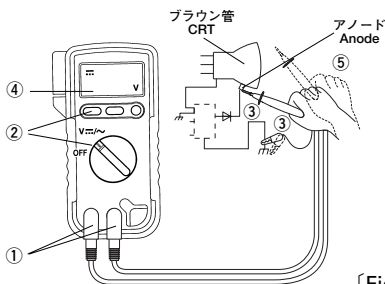
[Fig 16]

5-8-4 直流高電圧プローブ (HV-60) による測定 最大測定電圧 DC30kV

⚠ 警告

1. このプローブは微小電流回路測定用です。送電線などの強電用には使用しないこと。
2. プローブの最大測定電圧(DC30kV)を超える電圧は印加しないこと。
3. 測定中は他のファンクションに切り換えないこと。
4. 測定中はプローブのつまより測定ピン側を持たないこと。

- 1) 測定対象：テレビのブラウン管などのアノード電圧、フォークス用高電圧など高インピーダンス回路の電圧測定
 - 2) 測定レンジ：DC1000Vレンジを使用
 - 3) 測定方法
 - ① 高圧プローブの赤プラグをV入力端子に、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DCVに合わせ、レンジホールドスイッチでDC1000Vレンジにします。
 - ③ 被測定物のアースラインに黒のクリップを接続し、被測定箇所（アノード）にプローブ先端のピンをあてます。
 - ④ 表示器の表示値を0.1倍してkV単位で読み取ります。
 - ⑤ 測定後は被測定回路からピンを離してから、クリップをはずします。
- HV-60は交流電圧の測定には使用できません。



[Fig 17]

【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.8【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.24 [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。

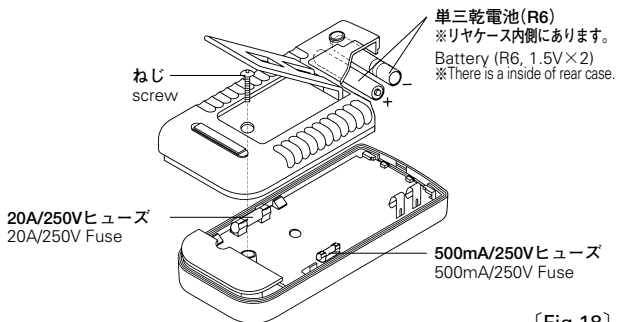
〈内蔵ヒューズの交換方法〉

使用ヒューズ定格

500mA/250V (φ5×20mm シャ断容量1500A、消弧剤入り)

20A/250V (φ6.3×32mm シャ断容量200kA、消弧剤入り)

- 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 18]

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.25【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。(2本セット販売)

〈形状〉	〈定格〉	〈単価〉	〈送料〉
φ5×20	500mA/250V	¥380(税込¥400)	¥120(10本迄)
商品番号	F1176	セラミック管ヒューズ/しゃ断容量1500A	

〈形状〉	〈定格〉	〈単価〉	〈送料〉
φ6.3×32	20A/250V	¥2200(税込¥2310)	¥120(10本迄)
商品番号	F1204	セラミック管ヒューズ/しゃ断容量200kA	

7-3 お問い合わせ先

三和電気計器(株)

東京本社 : TEL (03)3253-4871 FAX (03)3251-7022

大阪営業所 : TEL (06)6631-7361 FAX (06)6644-3249

三和電気計器(株)ホームページ : <http://www.sanwa-meter.co.jp>

お客様計測相談室 : ☎ 0120-51-3930

受付時間 9:30～12:00 13:00～17:00 (土日祭日を除く)

【8】仕 様

8-1 一般仕様

動作方式： $\Delta\Sigma$ 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：O.Lマーク点灯(20A、DC1000V、AC750V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)

精度保証温湿度範囲：23 \pm 5 $^{\circ}$ C 80%RH以下 結露のないこと

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

保存温湿度範囲：-10 \sim 50 $^{\circ}$ C 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7mW (DCVにて)

使用時間：約400時間(付属と同等の新品電池、DCVレンジにて)

内蔵ヒューズ：500mA/250V ϕ 5 \times 20mm シャ断容量1500A(消弧剤入り)
20A/250V ϕ 6.3 \times 32mm シャ断容量200kA(消弧剤入り)

重量・寸法：167(H) \times 90(W) \times 48(D)mm・約315g(ホルスタ装着時)

安全規格：IEC 61010-1(EN61010-1)

\leq DC \cdot AC 600V：IEC61010-1測定分類Ⅲ、保護クラスⅡに準拠
 \leq DC1000V \cdot AC 750V：IEC61010-1測定分類Ⅱ、保護クラスⅡに準拠

E M C 指令：EN50081-1(EN55022)、EN50082-1(EN61000-4-2)

EN50082-1(EN61000-4-3)、EN50082-1(ENV50204)

付属品：取扱説明書1、テストリード(TL-21) 1組、ホルスタ(H-70)

過電圧測定分類

過電圧測定分類(CAT I)：コンセントから電源変圧器(トランス)等を経由した機器内の二次側電路。

過電圧測定分類(CAT II)：コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。

過電圧測定分類(CAT III)：直接分電盤から電気を取り込む機器の一次側および分岐部からコンセントまでの電路。

8-2 別売付属品

・クリップアダプタ CL-11・高圧測定プローブ HV-60

・クランププローブ CL-20D、CL-22AD、CL-33DC・携帯ケースC-SP

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	≥100MΩ	±(0.5%rdg+2dgt)	
	4.000V	約11MΩ	±(0.9%rdg+2dgt)	
	40.00V	約10MΩ		
	400.0V			
	1000V		±(1.0%rdg+2dgt)	
交流電圧 ACV	4.000V	約11MΩ	±(1.2%rdg+9dgt)	確度保証周波数範囲 40~500Hz (正弦波交流)
	40.00V	約10MΩ	±(1.2%rdg+5dgt)	
	400.0V		±(1.5%rdg+5dgt)	
	750V			
直流電流 DCA	400.0μA	約100Ω	±(1.5%rdg+2dgt)	連続測定は5A以下で可能
	4000μA			
	40.00mA	約1Ω	±(2.0%rdg+2dgt)	
	400.0mA			
	4.000A	約0.01Ω	±(2.0%rdg+2dgt)	
	20.00A			
交流電流 ACA	400.0μA	約100Ω	±(1.8%rdg+5dgt)	確度保証周波数範囲 40~500Hz (正弦波交流)
	4000μA			
	40.00mA	約1Ω	±(2.5%rdg+5dgt)	
	400.0mA			
	4.000A	約0.01Ω	±(2.5%rdg+5dgt)	
	20.00A			
抵 抗 Ω	400.0Ω	約100Ω	±(1.5%rdg+5dgt)	開放電圧 約0.4V
	4.000kΩ			
	40.00kΩ	約1Ω	±(1.2%rdg+4dgt)	
	400.0kΩ			
	4.000MΩ	約0.01Ω	±(1.8%rdg+2dgt)	
	40.00MΩ			
導通チェック			*開放電圧 約0.4V	
ダイオードテスト			*10~120Ωの範囲以下で発音	
静電容量 F	40.00nF	約100Ω	±(5%rdg+6dgt)	オートレンジのみ
	400.0nF			
	4.000μF			
	40.00μF			
	100.0μF			

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：100.0mV

レンジ確度：400mVレンジ…±(0.5%rdg+2dgt)

誤 差：±(100.0[mV]×0.5%+2[dgt])=±0.7[mV]

表 示 値：100.0[mV]±0.7[mV](99.3~100.7mV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。

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

This instruction manual explains how to use your multimeter CD731a safely. Before use, please read this manual thoroughly. After reading it, keep it together with the product for reference to it when necessary.

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 6k VA.
2. Pay special attention when measuring the voltage of AC 33 Vrms (46.7 Vpeak) or DC 70V or more to avoid injury.
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 (-)	DC1000V	DC1000V, AC750V or peak max. 1000V	
ACV		AC750V		
Ω / \rightarrow / \bullet / \circ)		V, Ω , \rightarrow / \bullet / \circ)	\triangle Voltage and current input prohibited	DC500V, AC500V or peak max.700V
+ -				
DC / AC 400 · 4000 μ A	V, Ω , \rightarrow / \bullet / \circ) μ A, mA (+)	DC, AC 4000 μ A	500mA/250V Fuse protection	
DC / AC 40 · 400mA		DC, AC 400mA		
DC / AC 4 · 20A	COM(-) : 4 · 20A	DC, AC 20A	20A/250V Fuse protection	

[2] APPLICATION AND FEATURES

2-1 Application

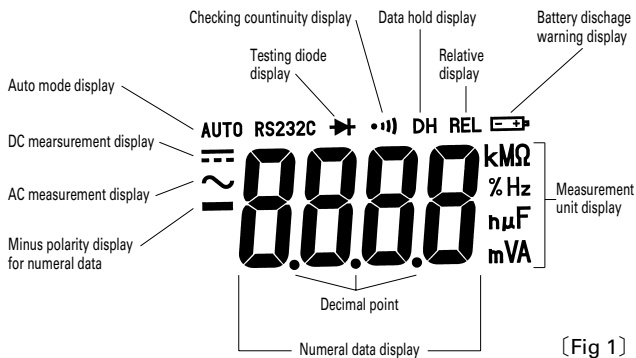
This instrument is portable multimeter designated for measurement of weak current circuit.

2-2 Features

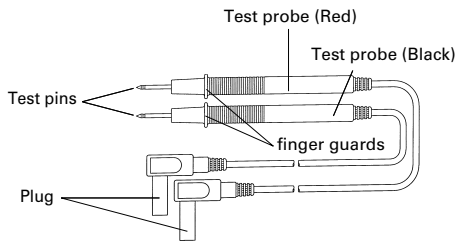
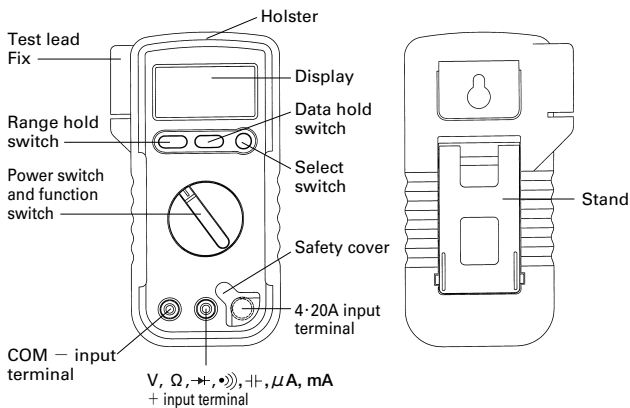
- 4000 counts display.
- Auto power save 30min.
- With the capacity measurement function.
- The current function is the semi auto ranges.
- Main unit case and the circuit board is made of fire retarding materials.
- The instrument has been designed in accordance with the safety standard IEC 61010-1.(See P46 "Safety")

[3] NAME OF COMPONENT UNITS

3-1 Display



3-2 Multimeter, Test leads



Test lead (TL-21)

[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 , \sim , \bullet , \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 / \sim	\rightarrow \rightarrow \sim \rightarrow \rightarrow \rightarrow \sim
Ω / \rightarrow / \bullet	Ω \rightarrow \rightarrow \rightarrow \bullet \rightarrow Ω
\rightarrow	(See 5-6 Capacity Measurement)
400 · 4000 μ A \rightarrow / \sim	\rightarrow \rightarrow \sim \rightarrow \rightarrow \rightarrow \sim
40 · 400mA \rightarrow / \sim	
4 · 20A \rightarrow / \sim	

WARNING

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

○ Auto power off, Auto powersave

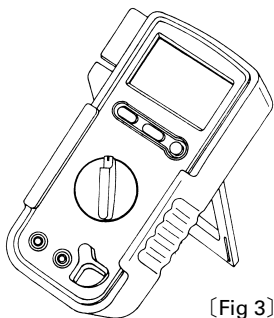
This device incorporates auto-power-off function that turns off the display in about 30 minutes to save battery draining. There is a little battery draining even if the auto power save function is activated, therefore be sure to return the Power/Function knob to OFF after measurement. Press the data hold switch before the auto-power-save function is activated to use the device continuously. To deactivate the auto-power-save function, turn the meter ON while pressing the SELECT button.

○ Over Limit (O.L) indication

In case of excess input to this device, the indicator displays O.L. If O.L is displayed during the voltage function, stop the input immediately.

4-2 How to Use the Stand

Please use the stand that there is on the side of rear case like a figure.



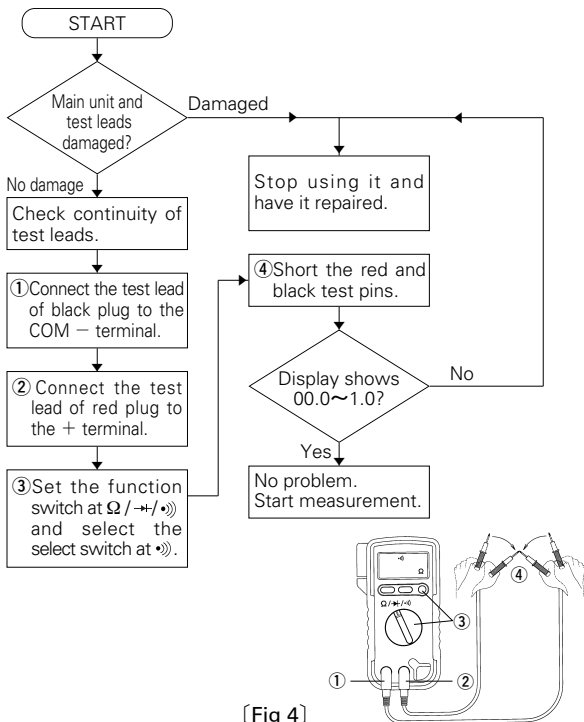
[Fig 3]

[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 4]

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

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 : 400mV ~ 1000V (5 ranges)

ACV : 4V ~ 750V (4 ranges)

3) Measurement procedure (See Fig 5 or 6, page 9)

- 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 AC4V 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 CD731a can be set to the 400mV 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 ~ 40M Ω (6 ranges)

3) Measurement procedure (See Fig 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 " 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 0.4V.

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 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 "→←".
- 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 1.1 ~ 1.5V.

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 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/→←/•)))" 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 about 10 ~ 120Ω.
 - Even if the buzzer does not sound, a resistance value up to 10 ~ 120Ω will be displayed.

- The input terminals release voltage is about 0.4V.
- When a resistance value is in a range of 20 and 40Ω, 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

40nF* ~ 100 μF (5 ranges) * 1000nF = 1 μF

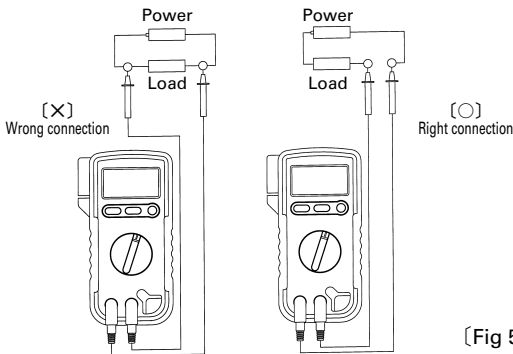
3) Measurement procedure (See Fig 10, page 13)

- 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 00.00nF.
(The "REL" mark illuminates in the upper right area of the display.)
 - 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 4nF and 40nF ranges, large value is left, especially when disconnecting measuring terminals. This is not malfunction.
 - For measurement of 100nF (0.1 μF) 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 CD731a.
 - As the capacitance increases, the measuring time becomes longer.
Example: 2 to 4 seconds at 10 μF 5 to 8 seconds at 50 μF
 13 to 16 seconds at 100 μF

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.



[Fig 5]

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 12, page 15)

- 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 20A

⚠ WARNING

1. Never apply voltage to the input terminals.
2. Finish measurement within 10 seconds to prevent heat generation.
3. Provide intervals 5 minutes or longer between measurements to prevent heat generation. (Continuous measurement: max 5A)
4. Perform measurement with the leads kept straight to prevent overheating.

1) Applications

Current in DC and AC circuit is measured.

2) Measuring ranges

DCA: 4·20A (2 ranges), ACA: 4·20A (2 ranges)

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

- ① Slide the safety cover of the CD731a to the left and insert the red plug of the test leads to the 4·20A measuring terminal and the black plug to the COM (—) terminal.
- ② Set the function switch at "4·20A $\overline{\text{---}}$ /~" function.
- ③ Select the select switch at " $\overline{\text{---}}$ " (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 AC Clamp Probe (CL-20D) Maximum measurement value AC200A

<Measurement procedure> (See Fig 14, page 17)

- 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 $\overline{\sim}$ /~" function.
- ③ Select the select switch at "~" and set the 4V range with the range hold switch.
- ④ Select either 20A or 200A with selector knob of clamp probe.
- ⑤ Open the clamp part, have electric line (one line) clamped.
- ⑥ Read the value on the display in A unit and when current probe of the 20A range after multiplying indicated value by 10, and the 200A range after multiplying indicated value by 100.
- ⑦ After measurement, open the clamp part and release clamp probe from the electric wire.
- ⑧ Turn the function switch to the position of OFF.

5-8-2 DC·AC Clamp Probe (CL-22AD) Maximum measurement value DC/AC200A

<Measurement procedure> (See Fig 15, page 18)

- 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 $\overline{\sim}$ /~" function.
- ③ Select the select switch at "DC" (DC) or "~" (AC).
- ④ Set the 400mV range (at DC measurement) or 4V range (at AC measurement) with range hold switch.
- ⑤ Select either 20A or 200A with selector knob of clamp probe. probe to make the display of the CD731a show "000.0".
- ⑥ Open the clamp part, have electric wire (one line) clamped.

- ⑦ Read the value on the display as follows.
 DC20A : multiplying by 0.1 AC20A : multiplying by 100
 DC200A : multiplying by 1 AC200A : 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 DC300A <Measurement procedure> (See Fig 16, page 19)

- 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 400mV range with the range hold switch.
- ④ Select either 30A or 300A with selector knob of clamp probe.
- ⑤ Open the clamp part, have electric line (one line) clamped.
- ⑥ Read the value on the display in A unit and when current probe of the 30A range after multiplying indicated value by 0.1, and the 300A 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 HV Probe (HV-60) Maximum measured voltage: DC30kV <Measurement procedure> (See Fig 17, page 20)

⚠ WARNING

1. The probe is designed for the measurement of very small DC circuit. Never use the probe to measure high voltage in power lines, Such as transmission and distribution lines; it is very dangerous.
2. Never apply an input signals exceeding the maximum rating(30kV)of HV prove.
3. Be sure to disconnect the test pins from the circuit when changing the function.
4. Always keep your fingers behind the finger guards on the probe when making measurement.

- 1) Measurement item
Anode voltage of cathode ray tube, high focusing voltage, and voltage of high-impedance circuit
 - 2) Measurement range : DC1000V range
(Set manually in the manual mode)
 - 3) Measuring method
 - ① Insert the red plug of the high-voltage probe into the V input terminal and the black plug into the COM terminal.
 - ② Set the function switch to V, select DC with the SELECT switch, and set the RANGE HOLD switch to the 1000 V range.
 - ③ Connect the black clip to the ground line of the circuit under test and touch the measuring position with the pin at the end of the probe.
 - ④ Read the indicator and multiply the reading by 0.1 for kV.
 - ⑤ After measurement, release the pin from the circuit under test and then remove the clip.
- HV-60 cannot be used for AC voltage measurement.

[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 18, page 22)

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)
500mA/250V ϕ 5×20mm Blowout capacity:1500A
20A/250V ϕ 6.3×32mm Blowout capacity:200kA

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

Function	Range	Input Resistance	Accuracy	Remarks		
DCV	400.0mV	$\geq 100\text{M}\Omega$	$\pm(0.5\%\text{rdg}+2\text{dgt})$			
	4.000V	Approx. $11\text{M}\Omega$	$\pm(0.9\%\text{rdg}+2\text{dgt})$			
	40.00V	Approx. $10\text{M}\Omega$				
	400.0V					
	1000V					
ACV	4.000V	Approx. $11\text{M}\Omega$	$\pm(1.2\%\text{rdg}+9\text{dgt})$	Accuracy in the case of sin wave 40~500Hz		
	40.00V	Approx. $10\text{M}\Omega$	$\pm(1.2\%\text{rdg}+5\text{dgt})$			
	400.0V		$\pm(1.5\%\text{rdg}+5\text{dgt})$			
	750V					
DCA	400.0 μA , 4000 μA	Approx. 100Ω	$\pm(1.5\%\text{rdg}+2\text{dgt})$	20A range : Continuous measurement : max 5A		
	40.00mA, 400.0mA	Approx. 1Ω				
	4.000A, 20.00A	Approx. 0.01Ω			$\pm(2.0\%\text{rdg}+2\text{dgt})$	
	ACA	400.0 μA , 4000 μA	Approx. 100Ω		$\pm(1.8\%\text{rdg}+5\text{dgt})$	Accuracy in the case of sin wave 40~500Hz 20A range : Continuous measurement : max 5A
		40.00mA, 400.0mA	Approx. 1Ω			
		4.000A, 20.00A	Approx. 0.01Ω		$\pm(2.5\%\text{rdg}+5\text{dgt})$	
Ω		400.0 Ω		$\pm(1.5\%\text{rdg}+5\text{dgt})$	Open voltage Approx 0.4V	
	4.000k Ω		$\pm(1.2\%\text{rdg}+4\text{dgt})$			
	40.00k Ω					
	400.0k Ω		$\pm(1.8\%\text{rdg}+2\text{dgt})$			
	4.000M Ω			$\pm(3.0\%\text{rdg}+2\text{dgt})$		
•))			Open voltage Approx Buzzer sound at approx. 10~120 Ω max.			
→H			Open voltage Approx 1.5V			
F	40.00nF		$\pm(5.0\%\text{rdg}+6\text{dgt})$	Auto range only		
	400.0nF					
	4.000 μF					
	40.00 μF					
	100.0 μF					

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/AC20A, DC1000V, AC750V 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
: $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 80%RH max. No condensation.

Operating temperature /humidity range
: $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 80%RH max. No condensation.

Storage temperature /humidity range
: $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 70%RH max. No condensation.

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

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

Power consumption : Approx. 7mW TPY. (at DCV)

Battery life : Approx. 400 hours at DCV

Fuse protection : 500mA/250V Fast acting fuse ($\phi 5 \times 20\text{mm}$)

(Fuse with arc-extinguishing agent) Blowout capacity, 1500A
20A/250V Fast acting fuse ($\phi 6.3 \times 32\text{mm}$)
Blowout capacity, 200kA

Dimension and weight : $167(\text{H}) \times 90(\text{W}) \times 48(\text{D})\text{mm}$
Approx. 315g (holster attached.)

Safety : IEC 61010-1 (EN61010-1)
 $\leq \text{DC} \cdot \text{AC } 600\text{V}$: Measurement category **III** (CAT. **III**)
requirement of IEC 61010-1, Pollution degree **II**.
 $\leq \text{DC}1000\text{V} \cdot \text{AC } 750\text{V}$: Measurement category **II** (CAT. **II**)
requirement of IEC 61010-1, Pollution degree **II**.

EMC : EN50081-1 (EN55022) EN50082-1(EN61000-4-2)
EN50082-1 (EN61000-4-3) EN50082-1(EVN50204)

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

MEASUREMENT CATEGORY

- CAT I : Secondary electrical circuit connected to an AC electrical outlet through a transformer or similar device.
- CAT II : Primary electrical circuits in equipment connected to an AC electrical outlet by a power cord.
- CAT III : Primary electrical circuits of heavy equipment connected directly to the distribution panel, and feeders from the distribution panel to outlets.

Factory -preinstalled built-in battery

A battery for monitoring is preinstalled before shipping, therefore it may run down sooner than the battery life specified in the instruction manual.

※The "battery for monitoring" is a battery to inspect the functions and specifications of the product.

7-3 Optional accessories

- Clip adapter CL-11 · HV probe HV-60
- Current probe CL-20D, CL-22AD, CL33DC · Carrying case C-SP

[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, disposable 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

MEMO

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

型名

CD731a

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

保証期間中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。ただし下記事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。

記

- 取扱説明書と異なる不適当な取扱いまたは使用による故障
- 当社サービスマン以外による不当な修理や改造に起因する故障
- 火災水害などの天災を始め故障の原因が本計器以外の事由による故障
- 電池の消耗による不動作
- お買上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
- 本保証書は日本国内において有効です。

This warranty is valid only within Japan.

年 月 日	修理内容をご記入ください。

※無償の認定は当社において行わせていただきます。

sanwa

三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル

郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)

大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2-7-2

郵便番号=556-0003・電話=大阪(06)6631-7361(代)

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO.,LTD.

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



大豆インキを使用しています。

02-0802 2040 2040