

sanwa



sanwa

発売元

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・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・電話=大阪(06)631-7361(代)

製造元

株式会社三和電気製作所

東京都羽村市神明台4-7-15
郵便番号=190-11・電話=福生(0425)54-0111(代)

CD-782C
DIGITAL MULTIMETER

取扱説明書

はじめに

このたびはsanwaデジタルマルチメータCD-782Cをお買い上げいただきまして有り難うございます。

お買い求めのテスタについての取扱方法および注意事項をよくお読みいただき正しくご使用なさるようお願い致します。

なお、確度の維持と安全確保のため一年に一回は校正、点検を励行くださるようお願い致します。

1. 特長

本器は直流・交流電圧、直流・交流電流、抵抗、導通チェック、ダイオードテストと、ワイドな測定機能・レンジを持ちこのクラスでは初の真の実効値形を採用したデジタルマルチメーターです。

特に交流測定においては、真の実効値形測定を採用しているため波形の影響による測定誤差が少く、測定周波数も10HZ~1KHZと広く、直流成分を含んだ交流測定も実効値測定ができます。

また形状記憶合金テストピンの採用により回路の狭い部分にもご使用いただけ、別売付属品を各用途に応じてご使用いただくことにより測定範囲を広げることも可能です。

安全キャップについて

安全キャップを20A入力端子に付けました。

20A入力端子の電圧を測定しますと、測定器本体が破損したり、測定者に対しても危険を及ぼすことがあります。そこで測定端子への誤挿入防止対策の一つとして20A入力端子へ安全キャップを付けました。

20A入力端子を使用する場合は安全キャップをV又は200mA端子へ差し込んでおいて下さい。又、大電流測定後は必ず安全キャップを20A入力端子へ入れておいて下さい。

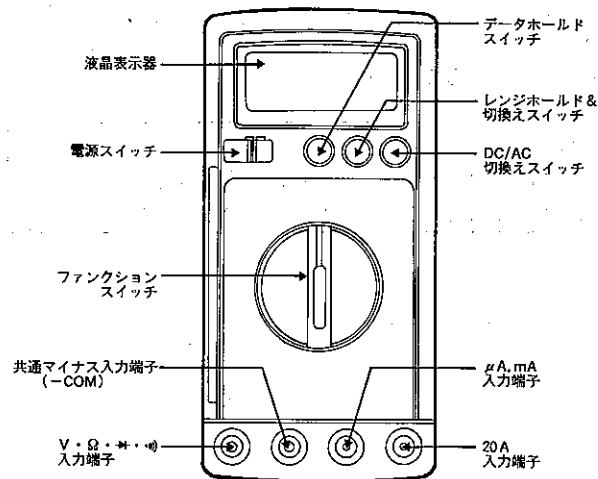
本器を正しく使用していただくためにこの「取扱説明書」をよくお読みになってからご使用ください。

また、この「取扱説明書」を大切に保管しておいてください。

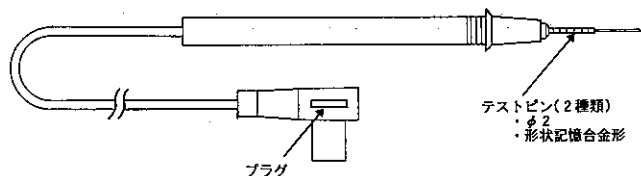
目 次

1. 特 長	1
2. 各部名称と機能説明	3
3. 仕様諸元	7
4. 安全測定	9
5. 測定前の準備および注意事項	11
6. 測定方法	12
(1) 直流・交流電圧の測定	13
(2) 抵抗の測定	18
(3) 導通チェック	19
(4) ダイオードチェック	20
(5) 直流・交流電流の測定	21
(6) 20Aの測定	22
7. 電池・ヒューズの交換	24
7-1 ケースの開閉方法	24
7-2 電池の交換方法	24
7-3 ヒューズの交換方法	25
8. 保守・管理、その他の注意事項	26
9. 別売付属品について	27
10. アフターサービスについて	29

2. 各部名称と機能説明



— パネル正面図 —



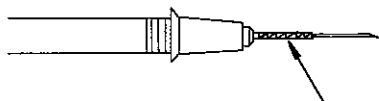
付属品テストリード(TL-91M形、赤・黒1組)

●テストリード(TL-91M形)について

- ・テストリードのテストピンには普通の2mm(大電流測定用)と形状記憶合金テストピンと交換することができます。形状記憶合金テストピンを指等によって自由に曲げてご使用ください。また、指等でもできますが、半田ゴテ(100℃以上)に当てることによってできます。

△注意

形状記憶合金テストピンを温めた直後は堅くなります。その時に曲げると折れることがありますのでご注意ください。



この部分がネジ式になっていますので交換できます。

- ・形状記憶合金テストピンは細い(0.7mm)ためIC、プリント基板等狭い所の測定にご使用できます。
- ・危険防止用絶縁チューブ(φ2)を先端部につけており、このチューブの長さを適当に切断して先端部の絶縁としてご使用ください。

●各機能説明

電源スイッチ

- ・電源スイッチをONにしますと、液晶表示器が表示するまでに少し時間がかかり、表示は一時全点灯します。

ファンクションスイッチ

- ・測定機能を選択するスイッチです。スイッチつまみをパネルの各機能に合わせて設定します。

データホールドスイッチ

- ・表示値を保持させたい場合にこのスイッチを押します。
- ・表示値が保持されている時は表示器に **[DH]** のマークが表示されます。
- ・解除するにはスイッチを押すか、ファンクションスイッチを切替えます。この時表示器の **[DH]** マークは消えます。

レンジホールド&マニュアルスイッチ

- ・RANGEスイッチを押した時点での使用レンジがホールドされます。
- ・マニュアル(手動)操作で使用したい時にこのスイッチを押して表示(小数点、単位)を見ながら適正なレンジを選択します。
- ・マニュアル動作時、表示器に **[MANU]** マークが表示されます。
- ・オートレンジ動作に復帰したい時はスイッチを表示器の **[MANU]** マークが消えるまで押し続けるか、ファンクションスイッチを切替えます。
- ・このスイッチはオートレンジのある“V、Ω”測定のみ使用できません。

DC/AC切換えスイッチ

- 電圧、電流測定において直流(DC)、交流(AC)の選択をこのスイッチで行います。
- 直流(DC)を選択した場合、表示器には何も表示されませんのでご注意ください。
- 交流(AC)を選択した場合のみ表示器に **[AC]** マークが表示されます。

△ 過負荷警告表示

- “V(DC1000・AC750V除く)”レンジでは、“1999”カウント以上になった場合オーバー表示として、表示器が“1000”で最上桁が点滅します。
- 電流測定“200 μ A~200mA”レンジで過大入力加わった場合、ブザーの断続音と表示器が“1000”で最上桁が点滅します。

V・ Ω ・ ∞ ・ \rightarrow (入力端子)

- 電流測定以外の全てのプラス側入力端子で赤色のプラグを接続します。

-COM (入力端子)

- 全てのマイナス側入力端子で黒色のプラグを接続します。

μ A・mA (入力端子)

- 200mA以下の電流入力端子で赤色のプラグを接続します。

20A (入力端子)

- 20Aまでの電流入力端子で赤色のプラグを接続します。

電池消耗表示

- 内部電池が消耗し、電池・電圧が低下(1.2V \pm 0.1V)した時表示器に“**[BT]**”マークが表示されます。

△ 注意

電池電圧が正常で電源スイッチをONにした時、液晶表示器が一時全燈表示します。もし、しない場合は故障と考えられますので使用しないでください。

3. 仕様諸元

仕様

動作方式	二重積分方式
表示	3 1/2桁液晶表示, 文字高17.7mm MAX1999, 単位, 記号付
レンジ切換	オート(自動)およびマニュアル(手動) (・表示が“1999”カウント以上でレンジアップ、“180”以下でレンジダウン)
極性表示	自動切換 (マイナス入力時のみ“-”表示)
電池消耗表示	“ [BT] ”表示
サンプルレート	2回/秒
確度保証温湿度範囲	18~28℃, 80%RH以下, 結露のないこと
使用温湿度範囲	0~40℃, 80%RH以下, 結露のないこと
保存温湿度範囲	-10~50℃, 70%RH以下, 結露のないこと
電源	単3乾電池(SUM-3・R6)×2
消費電力	18mW TYP
使用時間	連続使用 約120時間(マンガン使用時) 約240時間(アルカリ使用時)
耐電圧	AC1kV(1分間) 入力端子と外筐間
寸法・重量	163×78×30mm・約230g
付属品	テストリード1組(TL-91M形) 取扱説明書1冊 交換用テストピン2本

確 度

(確度保証温湿度範囲23℃±5℃ 80%RH以下 結露のないこと)

レ ン ジ	内部抵抗	確 度	△最大許容入力
D C V	0.2V	100MΩ以上 ± (0.5%rdg+1 dgt)	DC1000V
	2V	11MΩ ± (0.8%rdg+1 dgt)	
	20V	10MΩ "	
	200V	" "	
	1000V	" "	
A C V	2V	11MΩ ± (1.2%rdg+5 dgt)	AC750V
	20V	10MΩ "	
	200V	" "	
	750V	" "	
D C A	200μA	1kΩ ± (1%rdg+1 dgt)	DC200μA
	2mA	100Ω "	DC2mA
	20mA	10Ω "	DC20mA
	200mA	1Ω ± (1.2%rdg+1 dgt)	DC200mA
	20A	0.01Ω "	DC20A
	A C A	200μA	1kΩ ± (1.5%rdg+5 dgt)
2mA		100Ω "	AC2mA
20mA		10Ω "	AC20mA
200mA		1Ω ± (1.8%rdg+5 dgt)	AC200mA
20A		0.01Ω "	AC20A
O H M	200Ω	(開放電圧) ± (0.8%rdg+3 dgt)	DC・AC250V
	2kΩ	± (0.8%rdg+2 dgt)	
	20kΩ	約0.43V "	
	200kΩ	" "	
	2000kΩ	± (1.0%rdg+2 dgt)	
	20MΩ	± (2.0%rdg+2 dgt)	
CONT	(2kΩ)	± (0.8%rdg+2 dgt)	DC・AC250V
DIODE	(開放電圧) 約1.3V		DC・AC250V

- rdg : Reading dgt : digit
- 最大許容入力 は 1 分間です。それ以上加えると内部破損することがあります。
- dgt は入力端子をショートした時も含みます。
- 交流測定 の 周波数特性 は 10Hz ~ 1kHz です。
- 確度保証周波数は 40Hz ~ 1kHz です。
- クレストファクタ は 3 以下で測定してください。

4. ⚠ 安全測定

本器を正しく使用していただくために、本文中の“警告”、“注意”の記載事項は必ず守ってください。使用方法を誤ると、人体に危険がおよぶ場合があります。

本器に使用されている記号は下記を参照してください。

⚡ 危険電圧注意(高電圧が印加されるため電圧測定時に感電しないよう注意してください。)

△ 取扱説明書を参照(安全使用上、特に重要な箇所を示します。)

— 直流(DC)

~ 交流(AC)

⊖ ヒューズ

⚠ 警告

感電の危険性があるためDC60VまたはAC25Vrms以上の電圧の測定する場合は十分に注意してください。

⚠ 警告

濡れた手などで使用しないでください。感電することがあり危険です。

⚠ 警告

ファンクションスイッチを切替える場合、テストピンを被測定物からはずしてください。

⚠ 警告

測定する前にファンクションスイッチ、テストプラグが測定項目に合っているか確認してください。

⚠ 警告

入力端子にプラグを差し込んだとき、ゆるくて抜けないか確認してください。もし抜けるようであれば、テストリードを使用しないでください。

⚠ 警告

各レンジごとの最大許容入力電圧および最大許容入力電流を超えた入力信号は絶対に加えないでください。

⚠ 警告

本器を分解した状態で測定しないでください。

入力端子と最大許容入力値

ファンクション	入力端子	最大許容入力値	最大過負荷保護入力
DCV	V, -COM	DC1000V	DC1000V
ACV	V, -COM	AC 750V	AC 750V
$\Omega \cdot \text{M} \cdot \text{K}$	$\Omega \cdot \text{M} \cdot \text{K}$, -COM	250V	DC 250V AC 250V
$\mu\text{A} \cdot \text{mA}$	μA , mA , -COM	200mA	0.5A 250V (ヒューズ保護)
20A	20A, -COM	20A	20A (ヒューズ保護なし)

5. 測定前の準備および注意事項

- ・開梱されましたら付属品はきちんとあるか、キズや変色等外観上の異常がないか確認してください。

注意

雑音の発生する装置の近くで使用すると表示が不安定、不正確なことがあります。

注意

必ず専用テストリードTL-91M形をご使用ください。

注意

形状記憶合金テストピンの先端が鋭角にできていますので取扱いに充分注意してください。

注意

この製品の付属テストリードは電気的特性に優れており硬質メッキのテストピンを採用しています。その反面、酸化による銀特有の変色が発生することがあります。もし変色が発生しても電気的特性には問題ございません。(もし変色した場合、布等で拭いてくだされば取るができます。)

6. 測定方法

電源スイッチをONにします。入力端子に赤色のプラグをV・ Ω ・ μ A・mA端子、20A端子に接続し、黒色のプラグをCOMに接続します。

⚠ 警告

落下による外観の損傷がない事を確認してください。もし損傷があったり、ケースがはずれている場合は使用しないでください。

⚠ 警告

テストリードのコード部分の被覆が損傷していたりまたは心線が露出していないか確認してください。もし損傷、露出している場合は使用しないでください。

⚠ 警告

過大入力を加えることは絶対に避けてください。レンジによって入力端子に加えることができる最大許容入力異なります。最大許容入力電圧、電流より大きな電圧、電流を加えると精度を損なうばかりでなく、本器に損傷をあたえたり、あるいは測定者にも危険がおよぶ場合がありますので特に注意してください。各レンジごとの最大許容入力はP10安全の項を参考にしてください。

⚠ 警告

誘起電圧、サージ電圧の発生する場所（モーター等）の測定は、最高使用電圧以内であっても誘導物による誘導起電圧、サージ電圧等が最高使用電圧を超え本器を損傷することがありますのでご使用しないでください。

⚠ 警告

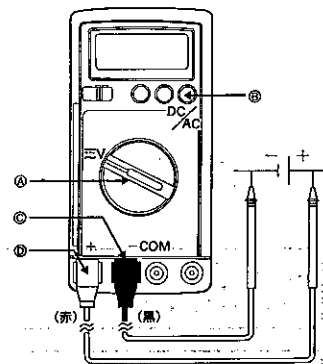
電流の μ A・mAレンジ以外の測定項目で測定できない場合は内部損傷していることが考えられますので使用なさないでください。

(1) 直流・交流電圧の測定

● 直流電圧(DCV)の測定

操作手順

- ④のファンクションスイッチを電圧測定“V”の位置に合わせます。
- ⑧のDC/AC切換えスイッチを押します。(ACの表示が消えている状態)
- 黒色のプラグを③、赤色を①の端子に接続します。
- テストリードの先端を被測定物にあて直流電圧を測定します。

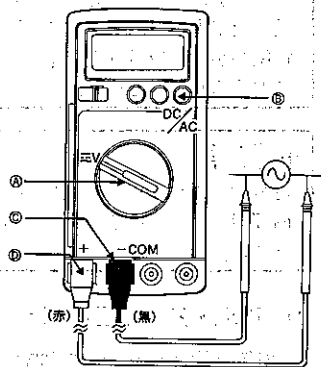


— 直流電圧測定 —

●交流電圧(ACV)の測定

操作手順

- ① ④のファンクションスイッチを電圧測定“V”の位置に合わせます。
- ② ⑤のDC/AC切換えスイッチを押します。(表示器に「AC」のマークが表示されます。)
- ③ 黒色のプラグを⑥、赤色を⑦の端子に接続します。
- ④ テストリードの先端を被測定物にあて、交流電圧を測定します。



— 交流電圧測定 —

- 本器の交流測定は、AC+DCですので直流信号に重畳した交流信号を測定しますと絶対値で測定されますのでご注意ください。
- 交流測定で入力信号の直流成分をカットしたい場合は入力端子に直流防止用コンデンサ (0.2 μ /1000V) を入れて測定してください。

⚠ 警告

絶対に最大許容入力を超えた入力信号は加えないでください。

⚠ 警告

電圧を加えた状態でファンクションスイッチを回さないでください。

⚠ 警告

半波整流電圧等をDCVで測定した場合、表示値よりも高い電圧を測定していることがあります。そのため最大許容入力電圧以上の電圧を測定している場合があり本体を損傷することもありますので注意してください。

⚠ 注意

電圧測定時にオートレンジで600V以上 (または200mV、2V、20Vレンジで600V以上) を測定しますと一時的に“BT”マークが表示されることがありますがこれは故障ではありません。

注意

最大許容入力まで電圧をかけた場合、ファンクションとレンジによっては表示が消えることがあります。その時は入力を解除し、少し時間がたつと自然に復帰します。

注意

DC200mVレンジではテストリードがオープン状態では任意の数値を表示します。また、外部誘導が大きいとレンジアップ、ダウンを繰り返すことがあります。これは入力抵抗が100M Ω 以上あるために生じる現象ですので異常ではありません。

●真の実効値について





「平均値検波実効値」方式の測定の場合、入力信号が正弦波で歪のない波形測定の際は誤差とはなりません、入力波形が歪正弦波や非正弦波を測定した場合、実効値への換算が難しくなりその分大きな誤差が生じてきます。

真の実効値では、入力信号の測定値は信号電力の尺度となりますので平均検波した値より、より有効な値として測定されます。本器ではこのTrueRMS(Root Mean Square)回路により正弦波や方形波、三角波等非正弦波の実効値測定ができます。

●クレストファクタ (波高率)

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

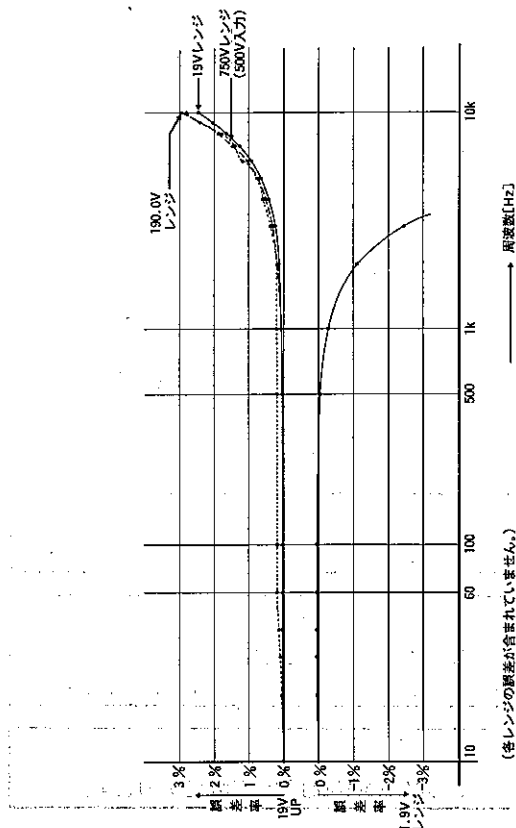
なお、クレストファクタ数は3以下で測定してください。

入力波形	OtoPEAK P	実効値 V _{rms}	平均値 V _{avg}	クレストファクタ P/V _{rms}	波形率 V _{rms} /V _{avg}
正弦波 	1.414	1.000	0.900	1.414	1.111
方形波 	1.000	1.000	1.000	1	1.000
三角波 	1.732	1.000	0.866	1.732	1.155
パルス D = $\frac{T_1}{T}$ 	2.000	$2\sqrt{D}$	$2\cdot D$	$\frac{1}{\sqrt{D}}$	$\frac{1}{\sqrt{D}}$

各波形の電圧一覧

●参考資料

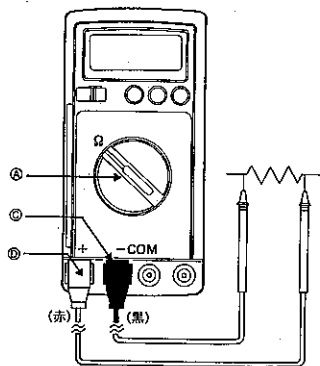
本器の周波数特性は下の表のようになっております。交流電圧および電流測定のめやすとして参考にしてください。



(2) 抵抗 (Ω) の測定

操作手順

- ① ④のファンクションスイッチを抵抗測定“Ω”の位置に合わせます。
- ② 黒色のプラグを③、赤色を①の端子に接続します。
- ③ テストリードの先端を被測定物にあて抵抗を測定します。ただし、テストリードをショートさせますと、200Ωレンジで3カウントぐらい残りますのでその分差し引いてください。



—抵抗の測定—

・開放電圧 (入力端子) は約0.43Vです。

警告

絶対に最大許容入力を超えた入力信号は加えないでください。

注意

高抵抗測定では外部ノイズの影響を受けやすく数値が安定しないことがあります。その時は被測定物をシールドしてください。

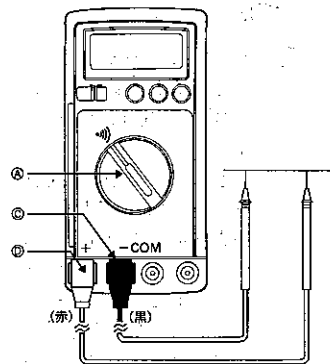
注意

電圧がかかっている部分の抵抗測定は誤測定となります。

(3) 導通チェック (蜂)

操作手順

- ① ④のファンクションスイッチを導通チェック“蜂”の位置に合わせます。
- ② 黒色のプラグを③、赤色を①の端子に接続します。
- ③ テストリードの先端を被測定回路にあて、導通チェックを行ってください。
- ④ スレッシュホールドレベル以下になりますとブザーが連続音で知らせます。



—導通チェック—

・テストリードをショートさせますと表示は“000kΩ”となります。

・開放電圧 (入力端子) は約0.43Vです。

・ブザーは約400Ω以下(スレッシュホールドレベル)で発音します。

警告

絶対に最大許容入力を超えた入力信号は加えないでください。

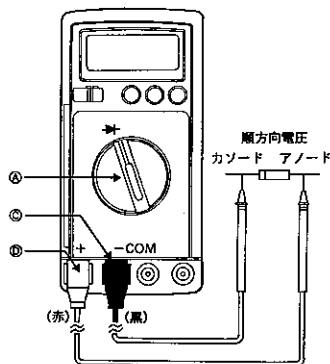
注意

電圧がかかっている部分のチェックおよび測定は誤測定となります。

(4) ダイオードチェック (▶)

操作手順

- ④のファンクションスイッチをダイオードチェック“▶”の位置に合わせます。
- 黒色のプラグを③、赤色を②の端子に接続します。
- ③ 順方向電圧を測りたい場合は、テストリードの赤のテストピンをアノード側、テストリードの黒のテストピンをカソード側に接続しますと順方向電圧降下が表示されます。逆方向電圧の場合は、テストリードを逆にして接続しますとテストリードを外している時とほぼ同じ値を表示します。



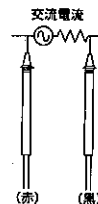
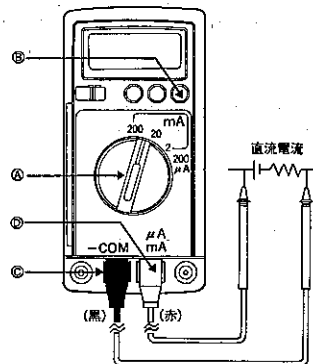
—ダイオードチェック—

(5) 直流・交流電流の測定

(200 μ A · 2 mA · 20mA · 200mA)

操作手順

- ④のファンクションスイッチを希望するレンジ (200 μ A ~ 200mA) に合わせます。
- 黒色のプラグを③、赤色を②の端子に接続します。
- ③ テストリードの先端を被測定物にあて、直流電流を測定します。
- ④ 交流電流を測定する場合は⑤のDC/AC切換スイッチを押し (表示器に [AC] のマークが表示されます。)、テストリードの先端を被測定物にあて、交流電流を測定します。



—電流測定 (μ A · mA) —

- 本器の交流測定はAC+DCですので直流信号に重畳した交流信号を測定しますと絶対値で測定されますのでご注意ください。

警告

絶対に最大許容入力を超えた入力信号は加えないでください。

警告

絶対に最大許容入力を超えた入力信号は加えないでください。

⚠ 警告

電流の200 μ A~200mAレンジで測定ができない場合はヒューズの断線、または内部が損傷していることが考えられます。ヒューズの断線以外での故障の場合使用しないでください。

なお、ヒューズが断線している場合はP.25ヒューズの交換を参照し、ヒューズを交換してから使用してください。

注意

200 μ Aレンジの測定では単位記号は表示されませんのでご注意ください。

⚠ 警告

絶対に最大許容入力を超えた入力信号は加えないでください。

⚠ 警告

接触抵抗が大きいと発熱して本体を損傷させることがありますので測定時間を約30秒以内で行ってください。

⚠ 警告

“20A”端子にはヒューズなどの保護回路はなく0.01 Ω で“-COM”端子と接続されているため誤って大容量の電源を直接印加されますとショート状態となり、大電流がテストリードに流れ、テストリードの損傷による火傷などの人身事故につながる恐れがあります。誤動作による危険を避けるため“20A”レンジでの測定は20A以下の遮断器などを通した回路にのみ使用してください。

⚠ 警告

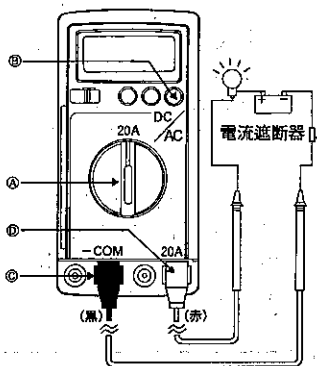
テストリードは伸ばした状態で使用してください。結わえたりした状態では局部的に発熱し危険な場合があります。

(6) 20Aの測定

操作手順

- ① ④のファンクションスイッチを“20A”の位置に合わせます。
- ② 黒色のプラグを③、赤色を⑤の端子に接続します。
- ③ テストリードの先端を被測定物にあて電流を測定します。

交流電流を測定したい場合は、⑥のDC/AC切換えスイッチを押し(表示器に **AC** のマークが表示されます。)、テストリードの先端を被測定物にあて交流電流を測定します。



-20A測定-

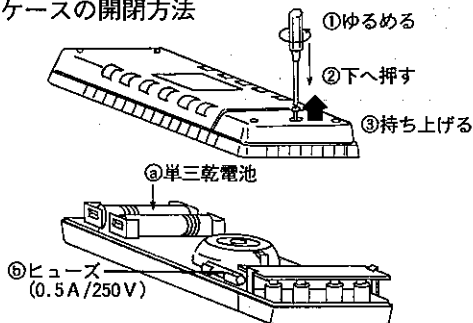
●20A入力端子の確認方法

- ファンクションスイッチを“ Ω ”のレンジにして“ Ω ”の入力端子と“20A”の入力端子にプラグを接続します。
- テストリードをショートさせた時表示値が0.2 Ω 以下であればOKです。
- 0.3 Ω 以上ありますと(ただし、接触抵抗がないこと)内部損傷していることも考えられますので、ご使用しないでください。

7. 電池・ヒューズの交換

電池およびヒューズの交換はケースを開けて行います。

7-1 ケースの開閉方法



注意

ケースを開ける前には、必ずテストピンを被測定物から離し、電源スイッチを切って、プラグを入力端子からはずして行ってください。

- ① 電源スイッチをOFFにします。
- ② ①のネジをドライバーで2/3位ゆるめます。
- ③ そのままネジを下に押し下げるようにするとケースが開きます。
- ④ 閉じるときはケースの上下を確かめて、ケースとパネルを合わせてネジを締めます。

7-2 電池の交換方法

電池が消耗してきますと表示器に“BT”マークが表示されますので早めに交換してください。

交換方法

- ① 電源スイッチをOFFにします。

- ② 3-1項で図示してある㉔の部分の電池を取り出します。
- ③ 新しい電池と交換して、極性を間違えないように㉔の部分に入れます。

7-3 ヒューズの交換方法

●ヒューズ断線の確認方法

- ・本器のファンクションスイッチを“200mA”レンジに合わせます。
 - ・別の抵抗測定器を用意します。
 - ・本器の入力端子“ $\mu A \cdot mA$ ”と“-COM”端子間の抵抗値を測定します。
- (1) 測定値が $2 \Omega \sim 3 \Omega$ の場合、ヒューズの劣化あるいは抵抗の不良が考えられます。
 - (2) 測定ができない場合はヒューズが断線していますので本書の手順に従ってヒューズを交換してください。

●ヒューズの交換方法

電流 $200 \mu A \sim 200mA$ レンジでの測定において、 $0.5A$ 以上の電流が流れた場合、ヒューズが溶断し回路を保護します。ヒューズが溶断した場合必ず同じ定格のヒューズ $0.5A/250V$ ($\phi 5.2mm$, 長さ $20mm$)を以下の手順でヒューズを交換してください。

- ① 電源スイッチをOFFにします。
- ② 3-1項で図示してある㉕の部分のヒューズを、ヒューズの金属キャップをこじって取り出します。
- ③ 新しいヒューズを㉕のヒューズホルダに、押し込みます。

警告

ヒューズ交換には指定の定格およびタイプのヒューズを使用してください。 $(0.5A/250V, \phi 5.2mm \cdot$ 長さ $20mm)$ 。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でください。

8. 保守・管理、その他の注意事項

●保管について

本器を保管するにあたって次の注意事項は必ず守ってください。

- (1) 直射日光や高温（50℃）、高湿（70%RH）な場所には保管しないでください。
- (2) 高温、低温、多湿の場所での使用は避けてください。
- (3) 長期間使用しない場合、内蔵電池を抜いておいてください。
- (4) 防塵、防滴に設計されていませんのでご注意ください。
- (5) パネル、ケース等は合成樹脂製品でできていますので、揮発性溶剤や熱に弱いため、シンナー等で拭いたり、ハンダゴテのような熱の発生するそばに置かないように注意してください。
- (6) 液晶表示器（LCDパネル）はガラスでできていますので落下や強い衝撃を与えないでください。
- (7) 確度維持と安全確保のために6ヶ月～1年ごとに校正、点検を励行くださるようお願いいたします。

●その他の注意事項

その他、部品交換、メンテナンス、修理をする際には、次の注意事項をよくお読みになってから行ってください。

▲ 警告

如何調整メンテナンス、修理もできうる限り、電圧をかけたままで行わないでください。やむを得ない場合は、製品の取扱いに熟知した方が行ってください。また、本書にしたがった使用方法以外の取扱い、お客様自身の修理、改造に起因する責任は負いかねます。

▲ 警告

入力端子に入力が加わった状態でケースを開放した場合は、充電部分が露出することになり、感電する恐れがありますので必ず入力端子からプラグを抜いてから部品交換、メンテナンス、修理を行ってください。

9. 別売付属品について

本器の別売付属品として下記のものがございます。各用途に応じてお選びの上、正しくご使用ください。

- ・携帯ケース（C-FE形）
- ・プラスチックケース（C-PL2）
- ・直流高電圧プローブ（HV-50形）
（30kVまでの高電圧測定）
- ・温度プローブ（T-130形）
（20℃～130℃で±0.5℃以内）
- ・直流・交流電流プローブ（CL-22AD）
（DC・AC20A, 200A）

直流高電圧プローブ（HV-50形）使用方法

- ① ファンクションスイッチを“V”の位置へ合わせます。
- ② DC/AC切換えスイッチで直流（DC）測定にします。
- ③ RANGEスイッチで“1000V”レンジになるように操作します。
- ④ 高圧プローブの黒リードのプラグを“-COM”端子に赤リードのプラグを“V”端子に接続します。
- ⑤ 被測定物の（-）に高圧プローブのクリップ（黒リード）をつなぎ、（+）にプローブ本体先端のピンをふれます。
- ⑥ 測定値は表示値を0.1倍してkV単位で読みとってください。

▲ 警告

高電圧の測定では大変に危険をともしませんので充分に注意してください。特にパワーライン（強電）での高電圧測定は危険です。TVなどのハイインピーダンス回路の高電圧測定に限定してご使用ください。

温度プローブ (T-130形) 使用方法

- ① ファンクションスイッチを“V”の位置へ合わせます。
- ② DC/AC切換えスイッチで直流 (DC) 測定にします。
- ③ RANGEスイッチで“200mV”レンジになるように操作します。
- ④ 温度プローブのHI (+) を“V”入力端子、LO (-) を“-COM”入力端子に接続します。
- ⑤ 測定値はそのまま読みとってください。なお、単位記号が“mA”の表示をしていますのでご注意ください。

直流・交流電流プローブ (CL-22AD) 使用方法

- ① ファンクションスイッチを“V”の位置に合わせます。
- ② DC/AC切換えスイッチで直流 (DC) または交流 (AC) 測定にします。
- ③ DCA測定の場合、RANGEスイッチで“0.2V”レンジに、ACA測定の場合RANGEスイッチで“2V”レンジになるように操作します。
- ④ 黒色プラグを“-COM”入力端子に、赤色プラグを“V”入力端子に接続します。
- ⑤ 測定値は表示値を下記表の倍率をかけて読み取って下さい。なお表示器は“mV”または“V”の表示となっておりますのでご注意ください。

	20 A	200 A
DCA	表示値 $\times \frac{1}{10}$ 倍	表示値 $\times 1$ 倍
ACA	表示値 $\times 10$ 倍	表示値 $\times 100$ 倍

- ⑥ 測定値は絶対値表示です。

10. アフターサービスについて

本器使用中、万一不都合が生じましたら本器を修理に出される前に下記の項目をチェックしてください。

- ・電池は消耗していないか。
- ・ファンクションスイッチの設定と測定端子の位置が一致しているか。
- ・各機能の操作は正しいか。
- ・ヒューズは正常か。

●修理品について

正常な使用にもかかわらず、万一故障した場合にはお買い上げ後1年以内であれば無償で修理いたします。また、お客様の不注意による故障品の実費修理も受け賜っております。

修理品は納期のスピード、確実に期すためになるべく弊社の物流センター宛に故障状態を明記の上「修理品在中」と書いてお送りください。完修後直ちに代金引換小包便または、運輸会社トラック便にて返送いたします。

また、修理品をお送りいただく場合、製品を納入していた箱のまままで輸送しますと、途中で破損事故を生じる場合がございます。安全輸送のため前記箱の5倍以上の容積の箱に充分なクッションを入れてお送りください。

なお、過負荷保護回路機能の規定電圧を超えた過大（パルス成分やサージを含む）な電圧を印加しLSIの内部、プリント基板、その他主要部品まで損傷がおよぶと、ご購入以上の費用がかかることがありますので、新たなご購入をおすすめる場合もございます。

また、修理お引受期間は、本器の補修部品最低保有期間が製造打ち切り後6年間保有しておりますが、半導体及び特注品等において購入が困難で保有期間の短くなる場合もございますのであらかじめご了解くださるようお願い致します。