

sanwa



sanwa

三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル
郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)
大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2-7-2
郵便番号=556-0003・電話=大阪(06)6631-7361(代)

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO.,LTD.
Dempa Bldg, Sotokanda2-Chome Chiyoda-Ku, Tokyo, Japan

CD-720C

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～	5
1-1	警告マークなどの記号説明	5
1-2	安全使用のための警告文	6
1-3	最大過負荷保護入力値	7
【2】	用途と特長	7
2-1	用途	7
2-2	特長	7
【3】	各部の名称	7
3-1	本体・テストリード	7
3-2	表示器	8
【4】	機能説明	8
【5】	測定方法	9
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	導通(\rightarrow)チェック	11
5-5	ダイオード(\rightarrow)テスト	12
5-6	電流測定	13
5-6-1	電流測定(200mA)	13
5-6-2	電流測定(12A)	14
5-7	直流高電圧プローブHV-50による測定(別売品)	15
【6】	保守管理について	16
6-1	保守点検	16
6-2	校正	16
6-3	電池およびヒューズ交換	16
6-4	保管について	17

CONTENTS

【7】	アフターサービスについて	18
7-1	保証期間について	18
7-2	修理について	18
7-3	お問い合わせ	19
【8】	仕様	19
8-1	一般仕様	19
8-2	別売品	19
8-3	測定範囲および精度	20

保証書

【1】	INTRODUCTION	21
【2】	READ FIRST; SAFETY INFORMATION	21
2-1	Symbols	21
2-2	Precaution During Measurement	22
2-3	Maximum Allowable Input and Accuracy	24
【3】	NAME OF EACH PART	25
【4】	FEATURES AND FUNCTION	26
4-1	Safety Cap	26
4-2	Range Hold and Control	26
4-3	Data Hold	26
4-4	DC/AC Selection	27
4-5	Over Range Indication	27
4-6	Input Terminals	27
4-7	12A Terminal	27
4-8	Circuit Protection Fuse	27
【5】	MEASUREMENT	28
5-1	Measuring V	28
5-2	Measuring Ω	28
5-3	Testing Continuity	29
5-4	Checking Diodes	29
5-5	Measurement in 12A Range	29
5-6	Measurement in 200 mA Range	29
【6】	PRECAUTIONS FOR MAINTENANCE AND USAGE	30
6-1	Alarm Against Excess Burden	30
6-2	How to Use HV Probe (HV-50)	30
6-3	How to Use ACA Probe (CL-20D)	31
6-4	Replacement of Battery and Fuse	31

[7] REPAIR AND ENQUIRIES	32
7-1 Repair	32
7-2 For Information or Enquiries	32
[8] GENERAL SPECIFICATIONS	33
8-1 Specifications	33
8-2 Optional Accessories	33

【1】 安全に関する項目～ご使用前に必ずお読みください～

このたびはデジタル・マルチメータCD-720C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。

- | | |
|---|--|
|  高電圧が印可されることがあり危険なため触らないでください。 | |
|  ダイオード |  導通プザー |
|  直流(DC) |  交流(AC) |
|  抵抗 |  電圧 |
|  ヒューズ |  電池 |

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。

- 3 kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。
- AC30Vrms(42.4Vpeak)またはDC60V以上の電圧は人体に危険ですので注意してください。
- 最大定格入力値(1-3参照)を超える信号は入力しないこと。
- 最大過負荷入力値を超えるおそれがあるため、誘起電圧、サージ電圧の発生する(モータなど)ラインの測定はしないこと。
- 本体またはテストリードが傷んでいたり、壊れている場合は使用しないこと。
- ケースをはずした状態では使用しないこと。
- ヒューズは必ず指定定格および仕様のもを使用すること。ヒューズの代用品を用いたり短絡などは絶対にしないこと。
- 感電防止のためテストリードのつばより先のテストピン側を持たないこと。
- 12A端子に電圧を入力しないこと。電圧を入力するとスイッチ位置にかかわらずショート状態になります。
- 測定中は他のファンクションまたは他のレンジに切り換えたり、プラグを他の端子へ差し換えたりしないこと。
- 測定ごとのレンジおよびファンクション、入力端子の確認を確実にすること。
- 本器または手が水などでぬれた状態では使用しないこと。
- 指定タイプのテストリードを使用すること。
- 電池交換、ヒューズ交換を除く修理・改造は行わないこと。
- 始業点検および年1回以上の点検は必ず行うこと。

1-3 最大過負荷保護入力値(AC電圧はサイン波の実効値で規定)

ファンクション	入力端子	最大定格入力値	最大過負荷保護入力値
DCV ACV	V COM	DC1000V AC750V	DC1000V、AC750V またはPEAK MAX 1000V
Ω ・ dB ・ Hz	Ω ・ dB ・ Hz ・COM	△電流・電圧 入力禁止	DC250V、AC250V またはPEAK MAX 250V
DC/AC 200mA	200mA ・COM	DC/AC200mA	0.5A/250V ヒューズ保護
DC/AC 12A	12A ・COM	DC/AC 12A 10秒以内	DC/AC12A 10秒以内 ヒューズ保護なし

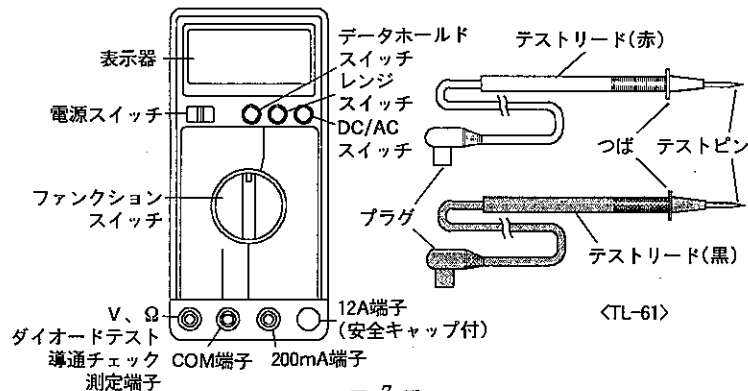
[2] 用途と特長

2-1 用途 ・弱電測定用のデジタル・マルチメータです。

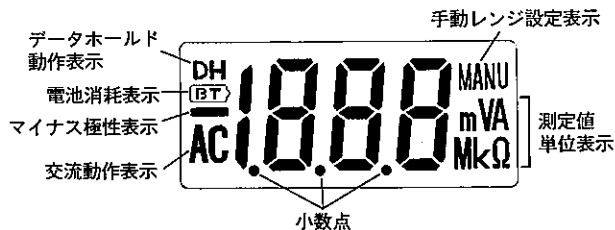
2-2 特長 ・大型表示器により表示が読み易くなりました。
 ・大電流AC/DC12Aが測定できます。
 ・プザーによる導通チェックができます。

[3] 各部の名称

3-1 本体・テストリード



3-2 表示器



【4】機能説明

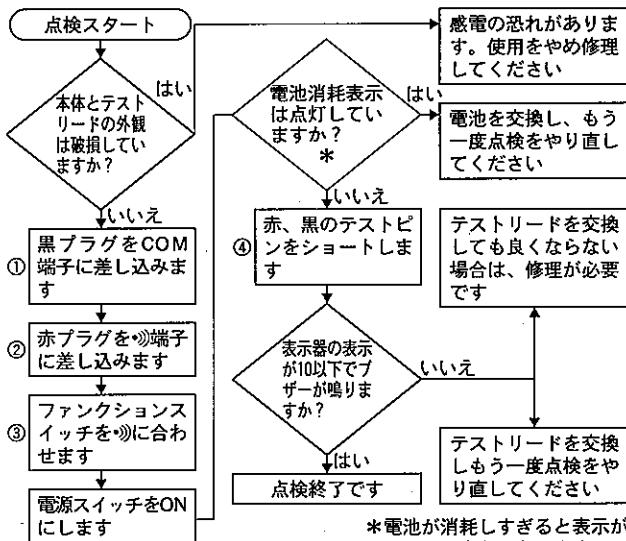
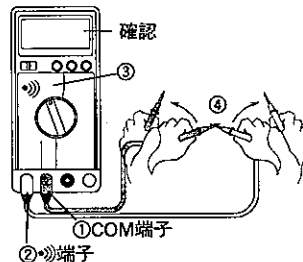
- ファンクションスイッチ
回転させV/Ω/∅/mA/Aの機能を選択します。
- データホールドスイッチ
一回押すとDHが表示器に点灯し、その時の数値を継続表示します。もう一度押すと通常表示にもどります。
- 電池消耗表示
電池消耗時に表示器にBTマークが点灯します。
- オーバー表示
設定レンジの最大値以上を測定すると、表示が「1000」となり最上位の1が点滅し定格入力を超えていることを知らせます。
- レンジスイッチ
スイッチを一度押すとレンジ設定が自動から手動に変更できます。(MANUが表示される)手動設定になると、スイッチを押すたびにレンジが移動しますので、表示器の単位、少数点を確認しながらレンジ選択をしてください。
自動にもどすには、表示器のMANU表示が消えるまでこのスイッチを押し続けます。
- DC/ACスイッチ
DC(直流)、AC(交流)を選択します。

【5】測定方法

5-1 始業点検

▲ 警告

1. 使用前にかならず始業点検を行うこと。
2. 破損のある本体、テストリードは使用しないこと。
3. テストリードに断線がないことを確認のこと。
4. 電池消耗表示が点灯したら電池交換すること。



*電池が消耗しすぎると表示がまったく出なくなります。

5-2 電圧(V)測定

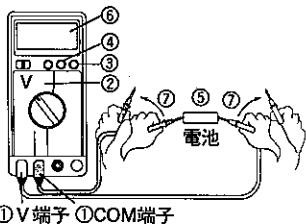
⚠ 警告

1. 各レンジの最大定格入力値を超えた電圧を加えないこと。
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. 感電防止のためテストリードのつまみより先のテストピン側を持たないこと。

- 1)測定対象 最大定格入力値DC1000VまたはAC750V
直流回路(DCV)の電圧や電灯線電圧などの正弦波
交流電圧(ACV)が測定できます。
- 2)測定レンジ 200mV~1000Vまでの5レンジ(DCV)
2V~750Vまでの4レンジ(ACV)

3)測定方法

- ① テストリードの赤プラグをV端子、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
 - ② ファンクション・スイッチをVに合わせます。
 - ③ DC/ACスイッチでDCまたはACを選択します。
 - ④ レンジスイッチでレンジを設定します。
(手動レンジ設定の場合のみ)
 - ⑤ 被測定回路に赤と黒のテストピンを接触させます。
 - ⑥ 表示値を読み取ります。
 - ⑦ 被測定回路から赤黒のテストピンをはなします。
- 交流電圧の確度保証周波数範囲は40~500Hzです。
 - 交流電圧は正弦波以外の波形では誤差を生じます。
 - DC200mVレンジおよびDCV自動レンジではテストリード開放状態で任意の数値を表示し、ブザーが鳴ることがありますが異常ではありません。



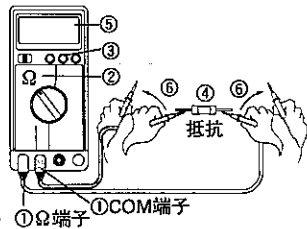
5-3 抵抗(Ω)測定

⚠ 警告

入力端子には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が測定できます。
- 2)測定レンジ 200 Ω ~20M Ω までの6レンジ
- 3)測定方法

- ① テストリードの赤プラグを Ω 端子、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
 - ② ファンクションスイッチを Ω に合わせます。
 - ③ レンジスイッチでレンジを設定します。
(手動レンジ設定の場合のみ)
 - ④ 被測定物に赤黒のテストピンをあてます。
 - ⑤ 表示値を読み取ります。
 - ⑥ 被測定物から赤黒のテストピンをはなします。
- 高抵抗は測定物をCOM電位でシールドすると表示が安定します。
 - 測定端子間の開放電圧は約0.43Vです。



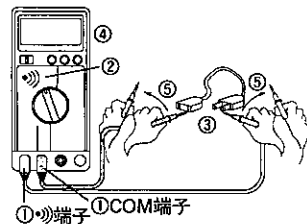
5-4 導通(\rightarrow)チェック

⚠ 警告

入力端子には電圧を絶対に加えないこと。

- 1)使用対象 配線の導通を確認します。
- 2)使用方法

- ① テストリードの赤プラグを \rightarrow 端子、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 \rightarrow に合わせます。



- ③ 被測定回路に赤、黒のテストピンをあてます。
- ④ 500Ω以下でブザーが鳴ります。
- ⑤ 回路から赤黒のテストピンをはなします。
- 測定端子間の開放電圧は約0.43Vです。

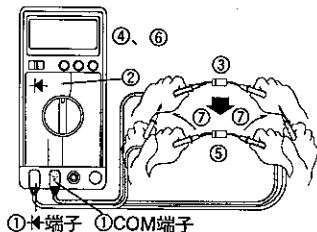
5-5 ダイオード(⚡)テスト

⚠ 警告

入力端子には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⚡端子、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 ダイオードのカソード側に黒を、アノード側に赤のテストピンを接触させます。



- ④ 表示器にダイオードの順方向降下電圧が表示されます。
- ⑤ 赤、黒のテストリードをダイオードに逆に接続します。
- ⑥ 表示値がテストリードを接続しない状態とほぼ同じ値になっていることを確認します。

※④・⑥の確認ができれば、ダイオードは正常です。

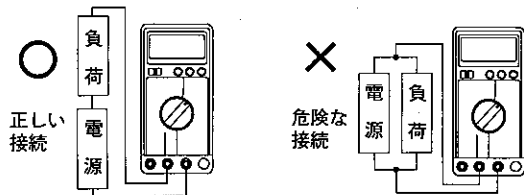
- ⑦ 被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

● 測定端子間の開放電圧は約1.3Vです。

5-6 電流測定

⚠ 警告

- 1. 端子に電圧を加えないこと。ショート状態になり危険です。
- 2. 入力端子に最大定格電流を超える入力には加えないこと。
- 3. かならず負荷を通して直列に接続すること。 下図参照

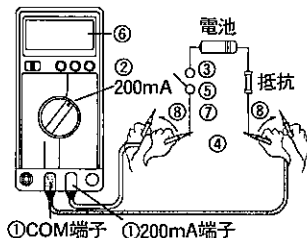


● 交流電流の精度保証周波数範囲は40~500Hzです。

5-6-1 電流測定(200mA)

- 1)測定対象 200mA以下の回路電流が測定できます。
- 2)測定レンジ DC/AC200mAの1レンジ
- 3)測定方法 最大定格電流 DC/AC200mA

- ① テストリードの赤プラグを200mA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200mAに合わせます。
- ③ 測定回路の電源を切ります。
- ④ 測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列に接続します。
- ⑤ 測定回路の電源を入れます。
- ⑥ 表示値を読み取ります。



- ⑦ 測定回路の電源を切ります。
- ⑧ 測定回路から赤黒のテストピンをはなします。

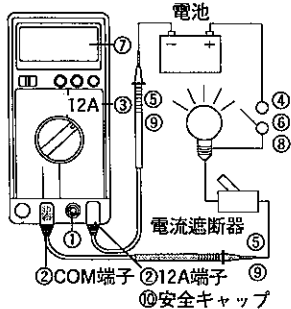
5-6-2 電流測定(12A) 最大定格電流 DC/AC12A

⚠ 警告

1. 12A端子に電圧を加えないこと。スイッチ位置にかかわらずショート状態になります。
2. 発熱するため、測定は10秒以内にする。
3. 発熱するため測定間隔を3分以上とること。
4. 12A端子はヒューズ保護がないため15A以下の電流遮断器を本器と直列に接続して使用すること。
5. 測定時以外は安全キャップを12A端子に付けておくこと。間違えて電圧を入力することを防止します。
6. 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 12A以下の回路電流が測定できます。
- 2)測定レンジ DCまたはAC12Aの1レンジ
- 3)測定方法

- ① 安全キャップを200mA端子に差し替えます。
- ② テストリードの赤プラグを12A端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ③ ファンクションスイッチを12Aに合わせます。
- ④ 測定回路の電源を切ります。
- ⑤ 回路に赤黒のテストピンを負荷と直列に接続します。
- ⑥ 測定回路の電源を入れます。
- ⑦ 表示値を読み取ります。
- ⑧ 測定回路の電源を切ります。
- ⑨ 測定回路と本器から赤黒のテストリードをはなします。
- ⑩ 安全キャップを12A端子に戻します。



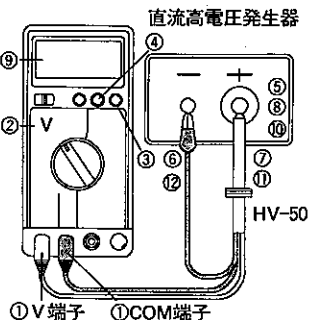
5-7 直流高電圧プローブHV-50による測定(別売品)

⚠ 警告

1. パワーライン(強電)での使用は人体に危険ですから使用しないでください。
2. 万一感電しても危険のない、ハイインピーダンス回路でのみ使用してください。

- 1)測定対象 30kV以下の直流電圧を測ります。
- 2)測定方法

- ① 黒リードをCOM端子、赤リードをV端子に接続します。
- ② ファンクションスイッチをVに合わせます。
- ③ DC/ACスイッチでDCを選びます。
- ④ レンジスイッチで1000Vレンジにします。
- ⑤ 測定回路の電源を切ります。
- ⑥ 測定回路の(-)側にわにくちクリップを接続します。
- ⑦ 測定回路の(+)側に先端ピンをあてます。
- ⑧ 測定回路の電源を入れます。
- ⑨ 表示値を0.1倍にしてkV単位で読み取ります。
- ⑩ 測定回路の電源を切ります。
- ⑪ プローブの先端ピンを測定回路よりはなします。
- ⑫ わにくちクリップをはなします。



[6] 保守管理について

⚠ 警告

1. 安全上重要項目です。説明書をよく理解して管理をおこなってください。
2. 安全と確度の維持のため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 5-1 始業点検を参照してください。

1) 外観

- ・落下などにより、外観が壊れていないか？
- ##### 2) テストリードと内蔵ヒューズ
- ・入力端子にプラグを差し込んだときに、差し込みは緩くないか？
 - ・テストリードのコード部分が傷んでいないか？
 - ・テストリードのどこかの箇所から芯線が露出していないか？
 - ・内蔵ヒューズが切れていないか？
(ヒューズが断線した場合は200mAの電流測定だけができなくなります。)

以上に該当する場合は使用を中止し、修理または新しいものと交換してください。

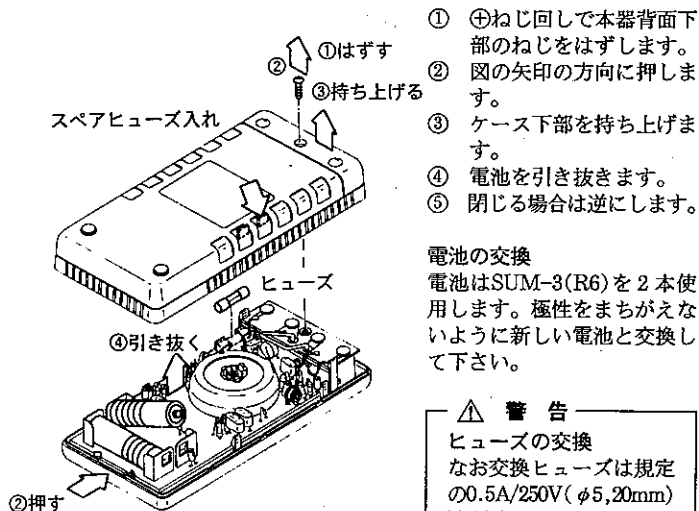
6-2 校正

校正、点検は製造元でも行います。詳細は製造元にお問い合わせください。

6-3 電池およびヒューズ交換

⚠ 警告

1. 端子に入力を加えた状態でケースを外すと感電のおそれがあります。入力がないことを確認してから作業を行うこと。
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。



- ① ①ねじ回しで本器背面下部のねじをはずします。
- ② ②の矢印の方向に押しします。
- ③ ケース下部を持ち上げます。
- ④ 電池を引き抜きます。
- ⑤ 閉じる場合は逆にします。

電池の交換

電池はSUM-3(R6)を2本使用します。極性をまちがえないように新しい電池と交換して下さい。

⚠ 警告

ヒューズの交換
なお交換ヒューズは規定の0.5A/250V(φ5,20mm)遮断容量300Aをご使用ください。

6-4 保管について

⚠ 注意

1. パネル、ケースなどは揮発性溶剤に弱いので、シンナやアルコールなどでふかないこと。お手入れは乾いた布などで軽く拭き取ること。
2. パネル、ケースなどは熱に弱いので、熱を発するもの(はんだこてなど)の近くに置かないこと。
3. 振動の多い所や落下のおそれがある所には保管しないこと。
4. 直射日光下や高温または低温、多湿、結露のある場所では保管しないこと。
5. 長期間使用されない場合は内蔵電池を必ず抜くこと。

【7】アフターサービスについて

7-1 保証期間について

本品の保証期間は、お買い上げ日より3年間です。

7-2 修理について

- 1) 修理依頼の前に次の項目をご確認ください。
 - ・内蔵電池の容量はありますか？装着の極性は正しいですか？
 - ・内蔵ヒューズ、テストリードは断線していませんか？
- 2) 保証期間中の修理
 - ・保証書の記載内容によって修理させていただきます。
- 3) 保証期間経過後の修理
 - ・修理によって本来の機能が維持できる場合、ご要望により有料で修理させていただきます。
 - ・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。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。

贈売部品の入手が製造会社の製造中止などにより不可能になった場合は、保有期間が短くなる場合もありますのでお含みおきください。
- 4) 修理品の送り先
 - ・製品の安全輸送のため、製品の5倍以上の容積の箱に入れ、十分なクッションを詰めてお送りください。
 - ・箱の表面に「修理品在中」と明記してください。
 - ・輸送にかかる往復の送料はおお客様のご負担とさせていただきます。

【送り先】 三和テスメックス株式会社・サービス課
〒205-0023 東京都羽村市神明台4-7-15
TEL(042)554-0113
- 5) 補修用ヒューズについて
ヒューズは、上記サービス課あてに機種名とサイズ、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。
<サイズ> <定格> <遮断容量> <単価> <送料>
φ5×20 0.5A/250V 300A ¥41 ¥120(10本まで)
(金額は平成7年5月現在の消費税込みです)

7-3 お問い合わせ

- 一般的なお問い合わせ TEL 東京(03)3253-4871
三和電気計器(株) 大阪(06)6631-7361
- 技術的なお問い合わせ TEL 福生(042)554-0114
三和テスメックス(株)

【8】仕様

8-1 一般仕様

動作方式	: 二重積分方式
表示	: 最大1999、単位、記号付き
レンジ切り換え	: 自動または手動
オーバー表示	: 表示器が1000で1が点滅、およびブザー警告(DC1000V、AC750V、12A、Ω、 μ 、 ∞)、は除く)
極性切り換え	: 自動切り換え(マイナス入力時のみ表示)
電池消耗表示	: 電池電圧1.2V \pm 0.1V以下で表示器にBTマークが点灯
サンプルレート	: 2回/秒
確度保証温湿度範囲	: 18~28°C 80%RH以下 結露のないこと
使用温湿度範囲	: 5~40°C 80%RH以下 結露のないこと
保存温湿度範囲	: -10~60°C 70%RH以下 結露のないこと
電源	: R6(SUM-3)×2
消費電力	: 約3mW TYP(DCV 電池電圧 \pm 1.5V時)
電池寿命	: DCVにて連続約750時間
耐電圧	: AC3kV(1分間)入力端子と外筐間
内蔵ヒューズ	: 0.5A/250V遮断容量300A φ5×20速断ヒューズ
寸法・重量	: 163(H)×78(W)×30(D)mm・約250g
付属品	: テストリード(TL-61)、取扱説明書

8-2 別売品

- ・携帯ケース(C-FE形)・プラスチック携帯ケース(C-PL2形)
- ・直流高電圧測定用プローブ(HV-50形)
- ・ACAクランプ電流プローブ20/200A(CL-20D形)
- ・DCA/ACAクランプ電流プローブ20/200A(CL 22AD形)

8-3 測定範囲および精度

精度保証範囲18~28℃ 80%RH以下 結露のないこと

ファンクション	レンジ	精度	入力抵抗	備考
直流電圧 = DCV	200mV	$\pm(0.5\%rdg + 1\text{ dgt})$	約100M Ω	
	2V	$\pm(0.8\%rdg + 1\text{ dgt})$	約 11M Ω	
	20V	〃	約 10M Ω	
	200V	〃	〃	
	1000V	〃	〃	
交流電圧 ~ ACV	2V	$\pm(1\%rdg + 5\text{ dgt})$	約 11M Ω	40~ 500Hz
	20V	〃	約 10M Ω	
	200V	〃	〃	
	750V	〃	〃	
抵抗 (Ω) OHM 端子開放電圧は 約0.43V	200 Ω	$\pm(0.8\%rdg + 3\text{ dgt})$	レシオメトリック 抵抗測定方式 のため測定電流 はレンジや被測 定抵抗値によっ て変化します。	
	2k Ω	$\pm(0.8\%rdg + 2\text{ dgt})$		
	20k Ω	〃		
	200k Ω	〃		
	2000k Ω	$\pm(1\%rdg + 2\text{ dgt})$		
20M Ω	$\pm(2\%rdg + 2\text{ dgt})$			
直流電流 = DCA	200mA	$\pm(1.2\%rdg + 1\text{ dgt})$	約 1 Ω	
	12A	〃	約0.01 Ω	
交流電流 ~ ACA	200mA	$\pm(1.5\%rdg + 5\text{ dgt})$	約 1 Ω	40~ 500Hz
	12A	〃	約0.01 Ω	
導通チェック	ブザーオンは約500 Ω 以下、端子開放電圧は約0.43V			
ダイオードテスト	端子開放電圧は約1.3V			

rdg: reading dgt: digits

交流は正弦波波形における精度です。
正弦波以外の波形では誤差が生じます。

◎精度計算方法

DCmV電圧測定の場合で説明します。表示値が180.0mVだとします。200mVレンジの精度は $\pm(0.5\%rdg + 1\text{ dgt})$ ですから、この値を精度に入れてみますと、 $\pm(180 \times 0.5\%rdg + 1\text{ dgt}) = (9 + 1)$ となり、誤差は ± 10 になります。よって、真値は179.0mV~181.0mVの範囲にあるということになります。

ここに掲載した製品の仕様や外観は改良などの理由により、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。

[1] INTRODUCTION


Thank you very much for purchasing SANWA Digital Multimeter, Model CD-720C.


We hope that you will use it properly after carefully reading usages and precautions about the meter. To ensure safety and maintain accuracy, it is advisable to calibrate and check up the meter at least once a year. Keep this manual together with the meter not to lose it.

[2] READ FIRST; SAFETY INFORMATION

2-1 Symbols

The following cautionary signs appear on the multimeter and in this manual.

 Disobedience to instructions with this sign may lead to troubles of the multimeter and accidents such as electrical shock.


 This sign cautions that high voltage is applied to parts marked with it.

WARNING

1. There is a danger of electric shock. Exercise special care when measuring voltage above 60 VDC or 25 Vrms AC.
2. Never apply an excessive input. The Maximum allowable input to the input terminal varies according to selection of the ranges. Application of voltage and current exceeding the maximum allowable input voltage and current may deteriorate the accuracy and damage the multimeter or endanger the operator. For the maximum allowable input to each range, refer to the table on Section 2-3.

2-2 Precaution During Measurement

WARNING

1. Before starting measurement, make sure that the function switch and plugs are properly set according to the measurement.
2. Be sure to use a fuse of the specified rating and type (0.5A/250V, f 5.2 mm, 20 mm long). Never use a substitute or short the circuit
3. About the measurement of the place where induced electromotive or surge voltage is generated (for example, electric motor or the like). Even when the measurement within the maximum allowable voltage is performed in a line instrument because it may sometimes occur that induced electromotive or surge voltage caused by inducing object exceeds the maximum allowable voltage and damages the instrument.
4. Read the "12A terminal" measuring procedure well because no circuit protective function including fuse is provided in 12A measuring terminal.
5. Make sure that the coating of the cord of the test lead is not damaged or conductor is not exposed. If they are damaged or exposed, do not use the multimeter.
6. When the plug is inserted in the input terminal, make sure that it is fitted firmly and will not come out. If it may come out, do not use the test lead.
7. Finish the measurement in 12A range in about 10 seconds since the heat produced will affect test lead wire adversely and cause contact failure.
8. Do not touch the test pins during measurement.
9. Never operate the multimeter with wet hands, at places with high humidity or much moisture. You may get electric shock.
10. Make sure that the case is not damaged by dropping. If it is damaged or displaced, do not use the multimeter.
11. Always keep your fingers behind the finger guards on the test lead when making measurement.
12. Be sure to use the exclusive test leads, TL-61.
13. Never use meter on the electric circuit that exceed 3 kVA.
14. Pay special attention when measuring the voltage of AC 30 Vrms (42.4V peak) or DC 60V or more to avoid injury.
15. Measuring the current for the high voltage circuit involves the withstand voltage on the product and also danger so make measurements very carefully.
16. Be sure to disconnect the test pins from the circuit when changing the function or range.
17. Never use uncased meter.
18. Never open tester case except when replacing batteries or fuses. Do not attempt any alteration of original specifications
19. To ensure safety and maintain accuracy, calibrate and check the tester at least once a year.

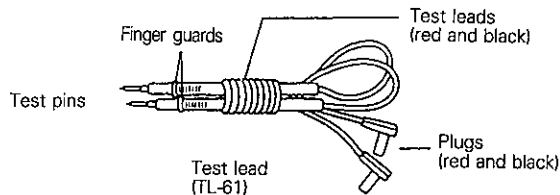
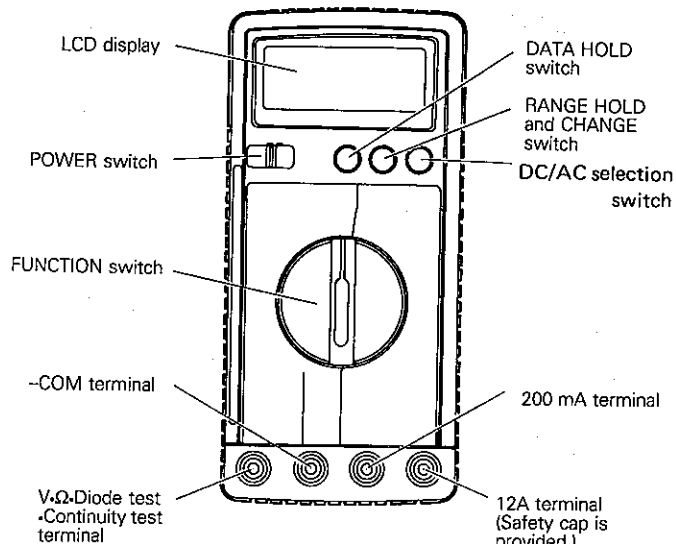
2-3 Δ Maximum Allowable Input and Accuracy

(rdg: reading, dgt: digit)

Measuring range	Input impedance	Accuracy	Δ Max. allowable input	
±DCV	200mV	100M Ω	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 1 \text{ dgt})$	DC1000V
	2V	11M Ω	$\pm (0.8\% \text{ rdg} + 1 \text{ dgt})$	
	20V	10M Ω	*	
	200V	"	*	
	1000V	"	*	
ACV	2V	11M Ω	$\pm (1\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgt})$	AC750V
	20V	10M Ω	*	
	200V	"	*	
	750V	"	*	
±DCA	200 mA	1 Ω	$\pm (1.2\% \text{ rdg} + 1 \text{ dgt})$	DC200 mA
	12A	0.01 Ω	*	DC 12A
ACA	200 mA	1 Ω	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgt})$	AC 200 mA
	12A	0.01 Ω	*	AC 12A
OHM	200 Ω	(Release voltage) 0.43V	$\pm (0.8\% \text{ rdg} + 3 \text{ dgt})$	DC • AC 250V
	2k Ω		$\pm (0.8\% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt})$	
	20k Ω		*	
	200k Ω		*	
	2000k Ω		$\pm (1\% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt})$	
	20M Ω		$\pm (2\% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt})$	
CONT	(2k Ω)	"	$\pm (0.8\% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt})$	DC • AC 250V
DIODE		(Release voltage) 1.3V		DC • AC 250V

- Accuracy guaranteed temperature and humidity ranges 23°C \pm 5°C, 80% R.H. or below. No dew condensation is permitted.
- Frequency characteristic is from 40Hz to 500Hz.
- The maximum allowable input must be limited to one minute. The tester may be damaged internally if the maximum allowable input is applied to its input terminal for more than the limited time.
- In AC measurement, some errors may be produced when waves other than sine wave are measured.

[3] NAME OF EACH PART



[4] FEATURES AND FUNCTION

4-1 Safety Cap

A safety cap has been attached to 12A measuring terminal. The measuring equipment may be damaged, or a person who measures voltage may be endangered when measuring a voltage with 12A terminal.

Upon this, the safety cap is attached to 12A measuring terminal as one of the preventive measurements to avoid error insertion of the measuring terminal.

When using 12A measuring terminal, leave the safety cap attached to V or 200 mA measuring terminal.

Make sure to keep the safety cap attached to 12A measuring terminal after measuring large amounts of currents.

4-2 Range Hold and Control

- In case of manual range selection, depress RANGE HOLD and CHANGE switch and select an appropriate range while watching decimal point and unit. To regain automatic range selection, keep depressing RANGE HOLD and CHANGE switch or turn FUNCTION switch.
- In voltage and resistance measuring functions, automatic and manual range selections can be done with the use of RANGE HOLD and CHANGE switch.
- When measurement is done around the fullscale, use manual range selection, for range is shifted up to a higher range between counts around 1999 in case of automatic range selection. Range is shifted down to a lower range at the count 180.
- During manual range selection, the mark "MANU" is lit on LCD display.

4-3 Data Hold

- When DATA HOLD switch is depressed, DH mark is lit and all the indication data are held up except BT mark.
- DATA HOLD function is released when DATA HOLD switch is depressed, FUNCTION switch is switched, or manual range operation is done.
- Even when DATA HOLD function is active, the beeper beeps when input is over the range or continuity check is being done.


4-4 DC/AC Selection

- Select AC or DC by depressing DC/AC selection switch. When AC is selected, AC mark is lit.

4-5 Over Range Indication

- In each function range, indication is "1000" with the most significant digit flickering if measured result is over the count 1999. At this time, the decimal point of range, units, and symbols are lit.
- When the measuring range is switched to OHM range, over-ranging indication appears but this is not a trouble with the meter.

4-6 Input Terminals

- When measuring, do by taking special care of the input terminals because maximum allowable inputs have been  specified for the input terminals other than the "COM" terminal.

4-7 12A Terminal

This measuring terminal is used only for the measurement in "12A" range. This "12A" terminal does not incorporate such protection circuit as fuse and is connected to "COM" terminal with 0.01Ω , so it is very dangerous if a large capacity power source is directly applied to the meter; the meter becomes into a short condition and a large current flows across the test leads. To avoid such danger by erroneous operation, the measurement in "12A" range should be limited only to the circuit by way of breaker of 15A or below.

Note: If the contact resistance is large, heat will be generated to damage the body of the meter. To avoid this trouble, make measurements in about 10 seconds.

4-8 Circuit Protection Fuse

- When excess current flows across the meter in the measurement of 200 mA, the fuse is blown but protects the circuit.
- To replace the fuse, push the new one in the holder up to the bottom. Be sure to replace with one whose rating is same as the current one., i.e., 0.5A/250V (ϕ 5.2mm. length 20 mm).

[5] MEASUREMENT

1. When POWER switch is turned on, a little time is taken before LCD display shows indication, and all the indications are lit for a short time.
2. If BT mark is lit, the internal batteries have worn out. Replace them with fresh ones.
3. Connect the red test lead to $V \cdot \Omega \cdot \text{mA}$ terminal and black test lead to COM terminal.

5-1 Measuring V

Set FUNCTION switch to "V" position. Select DC or AC voltage with DC/AC selection switch. Connect the test leads to "COM" and "V" measuring terminals. In DC 200 mV range, an arbitrary value is indicated with the test leads in an open condition.

When external inductance is large, excess burden is alarmed and range-up and range-down may be repeated. Such phenomenon is created because input resistance is about 100 M Ω . It is, however, not considered abnormal.

When AC measurement is selected, "AC" mark is indicated in the display.

In AC measurement, values are indicated after conversion of mean value rectification and RMS value, so some errors may be produced when waves other than sine wave are measured.

5-2 Measuring Ω

Set FUNCTION switch " Ω " position. Connect the test leads to "COM" and " Ω " measuring terminals. When the test leads are shorted, about three counts remain in 200 Ω range. Values may sometimes be unstable because the tester is apt to be influenced by external noises in the measurement of high resistances. In such a case, measured objects should be well-shielded. As measured voltage is as low as about 0.43V, incircuit measurement is possible.

5-3 Testing Continuity

Set FUNCTION switch to " continuity " position. Connect the test leads to "COM" and " continuity " measuring terminals. When the test leads are shorted, the beeper beeps and ".000 k Ω " is indicated in the display.

The beeper beeps at about 400 Ω or below. As measured voltage is as low as about 0.43V, incircuit checking is possible.

5-4 Checking Diodes

Set FUNCTION switch to " diode " position. Connect the black test lead to "COM" measuring terminal and the red test lead to " diode " measuring terminal. Forward voltage drop is indicated in the display when the black test lead is connected to the cathode side of checked diode and the red test lead to its anode side. When the test leads are connected in the reverse direction, about the same value is indicated as that when the test leads are detached.

5-5 Measurement in 12A Range

Set FUNCTION switch to "12A" range. Select DC or AC current with DC/AC selection switch. The test leads are connected to "COM" and "12A" measuring terminals. In AC measurement, "AC" mark is indicated in the display. Be sure to refer to the article of 12A Terminal.

5-6 Measurement in 200 mA Range

Set FUNCTION switch to "200 mA" range. Select DC or AC current with DC/AC selection switch. The test leads are connected to "COM" and "200 mA" measuring terminals. In AC measurement, "AC" mark is indicated in the display. Refer to the article of Circuit Protection Fuse.

[6] PRECAUTIONS FOR MAINTENANCE AND USAGE

1. Avoid storing the meter under the direct rays of the sun or in a high temperature and humidity.
2. Do not wipe the meter with thinner and the like or place it near a heated soldering iron and the like as the panel and rear case are made of plastic resin.
3. Avoid using the meter in a high or low temperature and high humidity.
4. Take care that indication may be unstable when measurement is performed near devices generating noises or in the place where temperature changes suddenly and drastically.
5. Do not perform measurement with the meter partly disassembled.
6. It is highly recommended that the multimeter be calibrated and inspected at least every 6 months or a year to maintain the accuracy and ensure safety.

6-1 Alarm Against Excess Burden

The beeper and display alarms are given at the same time when excess load input is applied during measurement in "DCV•ACV (except DC 1000V • AC 750V) • DC 200 mA • AC 200 mA" ranges. The beeper beeps intermittently like "peep, peep" and the indication is "1000" with the most significant digit. When AUTORANGE is done in "V" measurement, excess burden alarm is given each time range up is done and such alarm continues until the optimum range is selected.

6-2 How to Use HV Probe (HV-50) (optional)

Set FUNCTION switch to "DCV" position. Depress RANGE switch so that range may become "1000" range. Connect the black lead plug of the HV probe to "COM" measuring terminal and the red lead plug to "V" measuring terminal. Next, connect the HV probe clip (the black lead) to (-) side of measured object and let the HV probe tip in touch (+) side of measured object. Read out measured value in kV unit after multiplying indicated value by 0.1.

⚠ WARNING

Measurement of high voltage involves danger. Be very careful. Never attempt to measure voltage of a power line. Limit the application only to measurement of high voltage of a high impedance circuit in TV sets, etc.

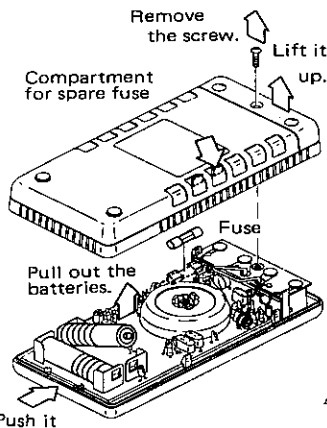
6-3 How to Use ACA Probe (CL-20D) (optional)

To use, Work as follows.

- Turn the function switch to "ACV" position.
 - Operate the RANGE switch to obtain "2V" range.
 - Connect the test lead to "COM" and "V" terminals.
 - To read, make the indicated value 10 times for the 20A range and 100 times for the 200A range, respectively.
- Note that the unit symbol. "V", is indicated.

6-4 Replacement of Battery and Fuse

How to Open and Close the Panel and Rear Case



1. Remove the screw in the lower part of the rear case with a (+) screw driver.
2. Push the front panel end in the arrow direction as shown in the figure.
3. Lift up the lower part of the rear case.
4. Pull out the batteries.
5. Close the panel and rear case in the reverse order or the above.

Battery Replacement

Two R6 (IEC) batteries are used. Take note of the polarities carefully when replacing them with fresh batteries.

⚠ Fuse Replacement

Be sure to use 0.5A, AC250V fuse (5.2 mm dia x 20 mm) as a replacement fuse.

[7] REPAIR AND ENQUIRIES

7-1 Repair

We offer the repair service to fix your faulty products at actual expense to be born by you. To expedite and ensure the delivery time of repaired products, please send your faulty products to us or any our agents by clarifying the detail description of the trouble. You will be informed of the expense including transportation charge after completion of the repair. As soon as we confirm your remittance, we will dispatch your repaired products.

When you send your products to us, do not use the box in which the products were originally contained to avoid damage in transit.

For secure transportation,

1. Use a box 5 times bigger bulk than the original one.
2. Stuff enough cushion in it.
3. Write "Faulty product enclosed" on it.

If the damage has developed into the inside of LSI, printed circuit board and other main components of the product as a result of applying the overvoltage (including pulse component and surge) that exceeds the voltage specified for overload protective circuit function, the repairing expense will be higher than the purchasing cost. In this case, we will recommend you to buy a new one.


7-2 For Information or Enquiries

Ask the shop where you bought the products for any detailed information on repair, how to purchase replacing parts (such as fuse) or optionally sold accessories, as well as questions and complaints, etc. on our products.

Please understand that the specifications of the meter may be changed for improvement without notice.

[8] GENERAL SPECIFICATIONS

8-1 Specifications

Operating method	Dual slope integration
Display	3-1/2 digit in LCD, character height 17.7 mm, MAX reading 1999 with units, symbols, etc.
Range selection	Automatic and manual switchings
Overranging indication	MSB "1" blinks
Polarity indication	Automatic switching ("—" is indicated when negative voltage is inputted.)
Low battery indication	 mark Below 1.2 ± 0.1V
Sampling rate	Two times/sec.
Accuracy guaranteed temperature and humidity ranges	18°-28°C, 80% R.H. or below No dew condensation is permitted.
Using temperature and humidity ranges	5°-40°C, 80% or below No dew condensation is permitted.
Storage temperature and humidity ranges	-10°-60°C, 70% or below No dew condensation is permitted.
Power source	Two R6 (SUM-3) batteries
Power consumption	3mW TYP
Consumption time	About 750 hours continuous use with manganese dry batteries
Withstand voltage	AC 3kV (one minute) between the input terminal and outer case
Size, weight	163 X 78 X 30 mm 250 g
Attached accessories	One pair of test leads (TL-61) and one copy of operator's manual.

8-2 Optional Accessories

- Carrying case (C-FE)
- High voltage probe, HV-50 (Measuring range: up to 30kV, exclusive for the maximum DC voltage)
- ACA Probe (CL-20D) (AC20, 200A)
- ACA + DCA Probe (CL-22AD) (Measuring range: 20A, 200A)