

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-730P
DIGITAL MULTIMETER

取扱説明書

はじめに

このたびはサンワ・デジタル・マルチメータCD-730P型をお買い上げいただきありがとうございます。

お求めのデジタル・マルチメータは電工用として開発された製品ですが、警告や注意、および使い方をよくお読みいただき正しくご使用くださるようお願い申し上げます。

なお、この説明書は製品と一緒にして大切に保存してください。

用途と特長

●用途

小電力の電工用に設計された携帯用小型デジタル・マルチメータです。

●特長

- ① 本器の回路保護は特殊ポジスタにより行われます。内蔵ヒューズは使用しておりませんので、ヒューズ交換は不要です。
- ② 誤使用時に危険な電流レンジを省いた安全な設計です。


目次

	ページ
1. 安全性について	2
2. 各部の名称	5
3. 機能	6
4. 測定方法	8
5. 仕様	13
6. 保守・取扱注意事項	15
7. 電池交換方法	16
8. オプション	17
9. アフター・サービスについて	19
10. 製品一覧表	20

1. 安全性について

1-1 警告マークなどの記号について

本器および取扱説明書に使用されております記号と、記号の意味について説明します。

 高電圧が印加されることがあるため、注意を必要とするマークです。

 安全のため、この説明書をよくご覧ください。

特に警告文は火傷(やけど)や感電など、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です。必ずお守りください。

～ 交流(AC)

== 直流(DC)


1-2 使用上の警告と注意

 警告①

安全のため年に1度は校正、点検を行ってください。

 警告②

電池を交換しても動作しない場合は、使用しないでください。本器の不良、テストリードの不良などが考えられます。

 警告③

絶対に最大許容入力電圧を超えた入力信号を加えないでください。最大許容入力電圧より大きな入力信号を加えると確度が損なうばかりではなく本器に損傷を与えたり、あるいは測定者にも危険がおよぶ場合もありますので特に注意してください。

 警告④

ぬれた手、湿度の高い場所(80%以上)、水滴が付着した状態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⑤

入力端子にプラグを差し込んだとき、ゆるくて簡単に抜けてしまうものは使用しないで新品と交換してください。

 警告⑥

測定中はテストピンに手などが触れないように測定してください。(触れますと感電するおそれがあります。)

 警告⑦

外観上のダメージがないか


- ・落下による外観の破損がある場合は、使用しないでください。
- ・テストリードのコード部分が破損、または心線が露出しているものは使用しないでください。

 警告⑧


製品耐電圧(3 kV)以上の電圧をかけますと、本器を破損したり、傷害事故を起す危険があります。

 警告⑨


被測定電圧がDC60V以上またはAC25Vrms以上の場合、感電することがありますので注意してください。

 注意①

本器の機能等の操作する場合、テストピンを測定物から離して操作してください。

 注意②

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が入力されていることとなります。最大許容入力電圧以上の電圧は、本器を破損することがありますので注意してください。

 注意③

誘起電圧、サージ電圧の発生する場所(モータ等)の測定には、最高使用電圧以内のライン電圧測定であっても、誘導物による誘起電圧、サージ電圧等によって最大許容入力電圧を超えることがありますので使用しないでください。



注意④

雑音の発生する装置の近くで使用しますと、表示が不安定、不正確なことがあります。



注意⑤

電池交換についての注意

- 電池交換の前に、テストピンを被測定物から離し、入力端子に接続されているプラグを抜いてから、ケースを開けてください。



注意⑥

過電圧によるインピーダンス変化について

- 抵抗、導通チェック、ダイオードテストに過電圧(+側約9V以上、-側約0.6V以上)を加えた場合、インピーダンスが約830Ω～200kΩ以上と変化しますので注意してください。電圧がかかっている部分の抵抗測定、 \bullet (導通チェック)測定は正確に測定できませんので注意してください。



注意⑦

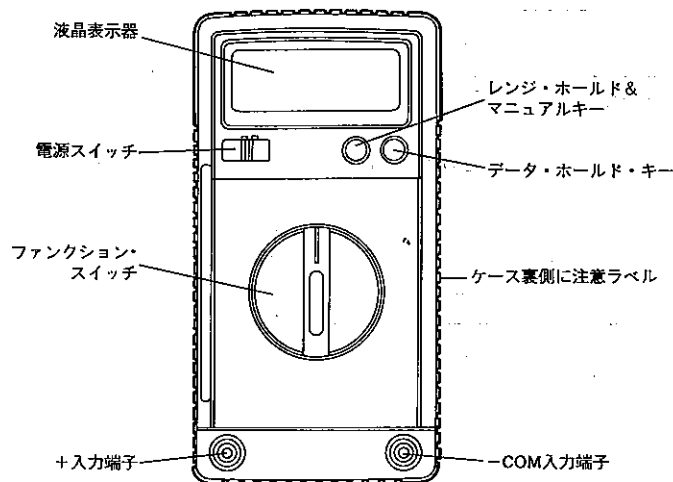
最大許容入力電圧以上、および抵抗、導通チェック、ダイオードテストに過電圧を加えた場合、表示が消えたりすることがあります。そのときは、テストピンを被測定物から外して、電源スイッチを再度ONにしてください。



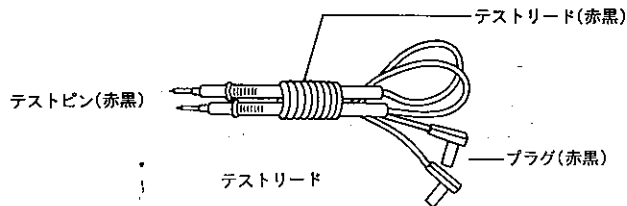
注意⑧

最大許容入力電圧以上が加わった場合(サージ電圧が最大許容入力電圧より超えた場合も含みます)、データ・ホールド、レンジ・ホールド機能が解除されることがあります。

2. 各部の名称



本体



3. 機能

電源スイッチ

本体の回路電源を、ON、OFF行うスイッチです。

DATA HOLDキー

- ・表示値を保持させたい場合は、このキーを押します。
- ・表示値が保持されているときは、表示器に“DH”が点灯します。
- ・データ・ホールドを解除するときは、再度DATAキーを押すか、またはファンクション・スイッチを切り換えます。このとき、表示器の“DH”表示が消えます。

RANGE HOLD & マニュアル・キー

- ・RANGEキーを押したとき、オート・レンジからマニュアル・レンジに移行します。このとき、表示器に“MANU”が点灯します。
- ・オート・レンジ時にRANGEキーを押したとき、使用レンジがホールドされます。
- ・マニュアル・レンジ操作方法は、このキーを押しますとレンジが移動します。
- ・小数点、単位、表示を見ながら適正なレンジを選択してください。
- ・レンジ移動は、複数レンジをぐるぐる回ります。
- ・このキーは、オート・レンジのある“V・Ω”測定のみ使用できます。
- ・マニュアル・レンジを解除するときは、“MANU”の表示が消えるまでこのキーを押しつづけるか、またはファンクション・スイッチを切り換えます。

ファンクション・スイッチ



- ・このスイッチで測定機能に合った機能を選択します。
- ・選択するときにDCV、Ω、 $\frac{1}{f}$ 、 $\frac{1}{T}$ 、の中間点でファンクション・スイッチが止まります。そのときは測定ができませんので注意してください。

過負荷警告

測定表示が“1999”以上になりますと、表示が“1000”で最上位けたの1が点滅します。ただし、DC1000V、AC750Vは除きます。

オートレンジ動作

電源スイッチをONされますと自動的にオート・レンジ動作に設定されます。この機能は複数レンジのある“V・Ω”測定のみ動作し、測定される値にあったレンジを自動的に選択します。表示が“1999”カウントを超えるとレンジ・アップし、“180”カウント以下になるとレンジ・ダウンをします。

電池消耗表示

どちらかの電池電圧が1.1V～1.3Vになると、表示器の“BT”が点灯して電池交換をお知らせします。

4. 測定方法

4-1 測定準備

- (1) 電源スイッチをONにしますと、液晶表示器が点灯するまでに少し時間がかかり、表示は一時全点灯します。
- (2) “+” 入力端子に赤色プラグを差し込み、“-COM” 入力端子に黒色プラグを差し込みます。

4-2 電圧測定

ACV+DCV(交流電圧+直流電圧)測定

- (1) ファンクション・スイッチを“AC+DC”の位置にします。
 - ・表示器は“AC”が点灯します。
- (2) テストピンを被測定物にあてます。
- (3) 測定値を読み取ります。測定結果は、真の実効値表示となります。ただし、DCに極性が含まれていますが、表示値は極性に関係なく絶対値表示となります。
 - ・測定できる周波数特性20Hz～1kHzです。

ACV(交流電圧) 測定

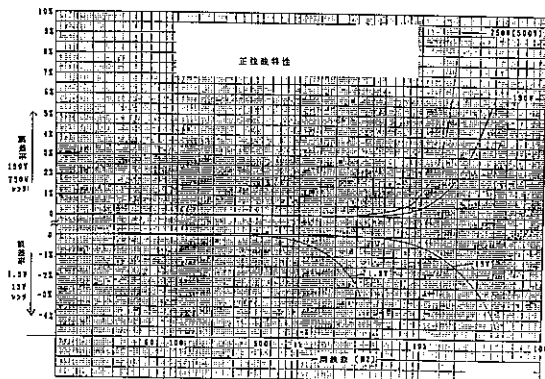
⚠ 入力端子間にAC750V以上を加えないでください。

- (1) ファンクション・スイッチを“AC”の位置にします。
 - ・表示器は“AC”が点灯します。
 - (2) テストピンを被測定物にあてます。
 - (3) 測定値を読み取ります。測定値は真の実効値表示となります。
 - ・周波数特性は40Hz～1kHz
 - ・ACカップリングですが、DC 2V以上の重畳した交流電圧を測定できない場合があります。
- 測定できない場合
- ① DC 2V以上の重畳した交流電圧を測定する場合、AC+DCファンクションで適切なレンジを選択して、ファンクション・スイッチをACにし、マニュアル・レンジでAC+DCで選択したレンジにあわせて測定する。

- ② +入力端子側に直流防止用コンデンサ(0.2μF/1000V)を接続して測定してください。

AC正弦波の周波数特性

- ・AC+DC、AC測定時の周波数特性は少し違います。
- ・周波数特性図は、AC+DCの参考特性図です。(製品によっては、周波数特性に差があります)



(AC+DC)周波数特性

●実効値について

・真の実効値測定

本器は、TRUE RMS回路の採用により、正弦波、三角波、方形波などの実効値測定ができます。

一方、「平均値整流・実効値校正」方式の製品は測定信号の平均値を求め、正弦波の波形率(実効値/平均値)=1.1107を乗じて実効値換算を行うため、正弦波以外の波形では測定誤差がでます。

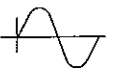
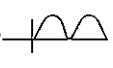
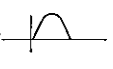
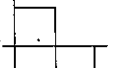
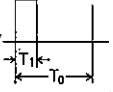

・CF(クレスト・ファクタ、波高率)

クレスト・ファクタ(CF)は、ピーク値/実効値で表されます。

- ・例、直流はCF=1、正弦波はCF=1.414、デューティ・サイクル10%の方形波はCF=3となります。

本器の、クレスト・ファクタ(CF)はフルスケール値で3以下の信号で測定してください。

● 代表的な波形と測定値

入力波形	0 to peak	DC+AC 実効値	AC実効値	平均値の表示	DC成分	CF
正弦波 	1.414	1.000	1.000	1.000	0	1.414
正弦波の全波整流 	1.414	1.000	0.435	0.421	0.900	1.414
正弦波の半波整流 	2.000	1.000	0.771	0.764	0.636	2
方形波 	1.000	1.000	1.000	1.110	0	1
パルス $D = \frac{T_1}{T_0}$ $K = D - D^2$ 	2.000	$2\sqrt{D}$	2K	2.22K	2D	$\frac{1}{\sqrt{D}}$
三角波 	1.732	1.000	1.000	0.960	0	1.732

DCV(直流電圧)測定



入力端子間にDC1000V以上を加えないでください。

- (1) ファンクション・スイッチを“DC”の位置にします。
- (2) テストピンを被測定物にあてます。
- (3) 測定値を読み取ります。(極性は“+”入力端子にマイナス入力したときに表示器が“-”点灯します。)
 - ・テストピンを被測定物にあてる前(テストピンがオープン状態)は、外部誘導電圧によってレンジがアップ、ダウンを繰り返すことがあります。この現象は、入力インピーダンスが100MΩ以上と高いためにでる現象で、不良、または異常ではありません。

4-3 Ω(抵抗)測定



入力端子間にAC750V以上加えないでください。

- (1) ファンクション・スイッチを“Ω”の位置にします。
- (2) テストピンを被測定物にあてます。
- (3) 測定値を読み取ります。
 - ・測定電流は“+”入力端子から“-COM”入力端子へ流れます。
 - ・入力端子間の開放電圧は、約0.43Vと低いので、インサーキット測定が可能です。
 - ・200Ωレンジでは、ショートしたとき3~6カウント残ります。また±2カウント変動することもあります。
 - ・高抵抗測定では外部ノイズの影響を受けやすく、表示が安定しないことがあります。そのときは、測定リードおよび被測定物をシールドしてください。

4-4 ◎ (導通)チェックと抵抗測定



入力端子間にAC750V以上加えないでください。

- (1) ファンクション・スイッチを“◎”の位置にします。
 - ・テストピンをショートさせますとブザーが発音し、表示は“.000kΩ”となります。
- (2) テストピンをチェックポイントにあてます。


(3) ブザー音で導通を確認します。または表示値(抵抗値)を読み取ります。

- ・ブザーは約400Ω以下で発音します。
- ・測定電圧は約0.43Vと低いので、インサーキット・チェックが可能です。


4-5 (ダイオード)チェック



・入力端子間にAC750V以上加えないでください。

- (1) ファンクション・スイッチを“”の位置にします。
- (2) 黒色テストピンをダイオードのカソード側に、赤色テストピンをアノード側に接続します。このとき、順方向電圧が表示されます。逆接続しますとテストピンをはずしたときとほぼ同じ値を表示します。(正常なダイオードをチェックした場合)

5. 仕様

動作方式	二重積分方式
表示	文字高17.7mm MAX1999、単位、記号付
レンジ切換え	オート(自動)およびマニュアル(手動)
オーバー表示	“1000”で最上位けたの1が点滅
極性表示	自動切換え(マイナス入力時のみ“-”表示)
電池消耗表示	“  T”表示
サンプルレート	2回/秒
精度保証温湿度範囲	18~28℃、80%RH以下(20MΩレンジ75%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	-10~60℃、70%RH以下、結露のないこと
電源	単三(SUM-3・R6)×2
消費電力	18mW TYP
電池寿命	マンガン電池 約100時間 アルカリ電池 約120時間 (DCVレンジにて連続使用時)
耐電圧	AC3kV(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-61) 取扱説明書1部
別売付属品 (オプション)	携帯ケース(C-FE型) プラスチック・ケース(C-PL2) 直流高電圧プローブ(HV-50型) (30kVまでの直流高電圧測定)
	交直流・電流プローブ(CL-22AD型) (DC・AC20A、200Aレンジ)

確 度

保証温湿度範囲 23℃±5℃ 80%RH以下
 (ただし、20MΩレンジ 75%RH以下 結露のないこと)

レ ン ジ	入力インピーダンス	確 度	△最大許容入力	
DCV	0.2V	100MΩ以上	±(0.8%rdg+1dgt)	DC1000V
	2V	11MΩ	±(0.5%rdg+1dgt)	
	20V	10MΩ	±(0.8%rdg+1dgt)	
	200V	"	"	
	1000V	"	"	
ACV	2V	11MΩ	±(0.8%rdg+5dgt)	AC750V
	20V	10MΩ	±(1.2%rdg+5dgt)	
	200V	"	"	
	750V	"	"	
Ω	200Ω	(開放電圧) 約0.43V	±(0.8%rdg+6dgt)	DC・AC750V
	2kΩ		±(0.8%rdg+2dgt)	
	20kΩ		"	
	200kΩ		"	
	2000kΩ		±(1.0%rdg+2dgt)	
	20MΩ		±(2%rdg+2dgt)	
•))	(2kΩ)		±(0.8%rdg+2dgt)	DC・AC750V
→←				DC・AC750V

- ・調整の場合DCはDC2V、ACはAC2Vで行ってください。
- ・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ときも含みます。
- ・交流測定の確度保証周波数特性は40Hz~1kHzです。
- ・交流のクレスト・ファクタ (CF)はフルスケール値で3以下の信号です。
- ・rdg : reading dgt : digit

6. 保守・取扱注意事項

- ・直射日光や高温多湿の場所での保管は避けてください。
- ・パネル、ケース等は合成樹脂でできていますのでシンナー等でふいたり、はんだごてなどの近くに置かないでください。
- ・高温、低温、多湿の場所での使用は避けてください。
- ・液晶表示器(LCDパネル)はガラスですから落下や強い衝撃を与えないでください。
- ・本器を分解した状態で測定しないでください。
- ・本器の校正・点検についても、修理と同様に当社でお引き受けいたしております。
- ・長期間使用しない場合は、内蔵電池を抜いておいてください。

7. 電池交換方法

- (1) 電源スイッチをOFFにします。
- (2) 入力端子に接続されているプラグを抜きます。(2本とも)
- (3) ケースのねじを2～3回転くらい緩めた後にねじを押します。
(ケース裏側のラベルを参考にしてください。)
- (4) 電池を交換します。電池の交換は、プリント基板上の電池極性図にしたがってください。(逆にしますと表示ができません。)
- (5) パネルにケースをつけてから、ねじ回してねじを締めます。

7-1 電池交換、メンテナンスについて

- ・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、ライブ部分が露出することになります。そのためすべての入力端子から、プラグを抜いてから電池交換、メンテナンスを行ってください。
- ・電池交換、調整メンテナンスは、製品の取扱いに熟知した人が行ってください。なお、指定部品以外の使用、改造等を行わないでください。

8. オプション

8-1 直流高電圧プローブ(HV-50)使用方法

- ・ファンクション・スイッチを“DCV”の位置にします。
- ・RANGEキーで“1000V”レンジになるように操作します。
- ・高電圧プローブの黒色プラグを“-COM”入力端子に、赤色プラグを、“+”入力端子に接続します。
- ・被測定物の(-)に高電圧プローブのクリップ(黒リード)を接続し、(+に)プローブの先端ピンを触れます。
- ・測定値は表示値を0.1倍してkV単位で読み取ります。

8-2 交直流・電流プローブ(CL-22AD)使用方法

◎直流電流を測定する場合

- ・ファンクション・スイッチを“DCV”の位置にします。
- ・RANGEキーで“200mV”レンジにします。
- ・CL-22ADの黒色プラグを“-COM”入力端子に、赤色プラグを“+”入力端子に接続します。
- ・被測定物のコード等にはさみ込みます。
- ・測定値は、20Aレンジは表示値を0.1倍にしてA単位で読みます。また、200Aレンジは表示値をA単位で読みます。

◎交流電流を測定する場合

- ・ファンクション・スイッチを“ACV”の位置にします。
- ・RANGEキーで“2V”レンジにします。
- ・CL-22ADの黒色プラグを“-COM”入力端子に、赤色プラグを“+”入力端子に接続します。
- ・クランプ部を被測定物のコード等にはさみ込みます。
- ・測定値は20Aレンジは表示値を100倍して、A単位で読みます。また、200Aレンジは表示値を1000倍して、A単位で読みます。

◎(交流+直流)電流を測定する場合

- ・ファンクション・スイッチを“AC+DC”の位置にします。
- ・RANGEキーとプラグ接続・表示の読値は、交流電流を測定する場合と同じです。
- ・測定値は絶対値表示となります。

9. アフター・サービスについて

9-1 保証期間について

本品の保証期間は、お買上げ日より1年間です。
保証書記載の規定により、直接当社にて修理します。

9-2 有料修理について

- (1) 修理をご依頼の前に：ご確認ください。

- ・内蔵電池の消耗
- ・テストリードの断線

- (2) 修理お引受期間

本品の補修性能部品の最低保有期間は、製造打切後6年間です。修理お引受期間もこれに準じさせていただきます。ただし半導体等の購入が困難で、保有期間が短くなる場合も考えられますのでお含みおきください。

- (3) 修理費用について

過負荷保護回路機能を超える過大な電圧(パルス成分やサージを含む)を印加しLSI、回路基板、その他主要部品まで損傷がおよぶとご購入される以上の費用がかかるケースもあり、その場合は新規のご購入をお薦めいたします。

- (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。箱には「修理品在中」と明記してください。

三和電気計器株式会社・物流センター
〒190-11 東京都羽村市神明台4-7-15
TEL(0425)54-0610

9-3 お問い合わせについて

- ・営業に関するお問い合わせは：TEL 東京(03)3253-4871
大阪(06) 631-7361
- ・技術面に関するお問い合わせは：TEL 福生(0425)54-0111

説明書中の仕様については予告なしに変更、中止いたすこともございますのでご了承下さい。

10. 製品一覧表

- | | |
|---------------|-------------|
| ○標準発生器 | ○光通信測定器 |
| ○デジタルマルチメータ | ○テスタ |
| ○電子テスタ | ○自動車用テスタ |
| ○テスタ・キット | ○CPUボードチェッカ |
| ○ICチェッカ | ○ロジックテスタ |
| ○TRテスタ | ○電工用テスタ |
| ○クランプメータ | ○自動絶縁抵抗計 |
| ○接地抵抗計 | ○耐圧試験器 |
| ○自動絶縁耐圧計 | ○デジタル速度計 |
| ○温度計 | ○照度計 |
| ○記録計 | ○LCRメータ |
| ○抵抗計 | ○微小抵抗計 |
| ○容量計 | ○コード試験器 |
| ○ワイヤセレクト | ○%メータ |
| ○スペクトラムアナライザ | ○残響計 |
| ○サウンドレスポンスメータ | ○オーディオ発振器 |
| ○インピーダンステスタ | ○レベルメータ |