

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)631-7361(代)

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

FD-730C

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～	4
1-1	警告マークなどの記号説明	4
1-2	安全使用のための警告文	5
1-3	最大過負荷保護入力値	6
【2】	用途と特長	6
2-1	用途	6
2-2	特長	6
【3】	各部の名称	7
3-1	本体・テストリード	7
3-2	表示器	7
【4】	機能説明	7
【5】	測定方法	8
5-1	始業点検	8
5-2	電圧(V)測定	9
5-2-1	電圧測定(200V以下)	9
5-2-2	電圧測定(1000V以下)	10
5-3	抵抗(Ω)測定	10
5-4	導通(\bullet)チェック	11
5-5	ダイオード(\blacktriangleright)テスト	12
5-6	電流測定	12
5-6-1	小電流測定(200mA)	13
5-6-2	大電流測定(12A)	13
5-7	直流高電圧プローブHV-50による測定(別売品)	14
【6】	保守管理について	15
6-1	保守点検	15
6-2	校正	16

CONTENTS

6-3	電池およびヒューズ交換	16
6-4	保管について	17
【7】	アフターサービスについて	17
7-1	保証期間について	17
7-2	修理について	17
7-3	お問い合わせ	18
【8】	仕様	18
8-1	一般仕様	18
8-2	別売品	18
8-3	測定範囲および精度	18

保証書

READ FIRST SAFETY INFORMATION	21
[1] NAME OF EACH PART	23
[2] FUNCTIONS	24
2-1 Overranging Indication	24
2-2 Low Battery Power Indication	24
2-3 Data Hold	24
2-4 LCD Display	25
[3] PRECAUTIONS PRIOR TO MEASUREMENT	25
3-1 Inspection Prior to Usage	25
[4] MEASUREMENTS	26
4-1 Measuring Voltage	26
(DCV • ACV) (200 mV, 2V, 20V, 200V ranges)	
4-2 Measuring Voltage (DCV • ACV, 1000V)	26
4-3 Measuring Currents 12A	27
4-4 Measuring Currents 200 mA	29
4-5 Measuring Resistance (OHM)	29
4-6 Testing Continuity (BUZZ)	31
[5] MAINTENANCE	32
5-1 Battery and Fuse Replacements	32
5-2 Others	33
[6] SPECIFICATIONS	34
[7] DAMAGE AND REPAIR	36
7-1 Question and Inquiry	36
7-2 Optional Accessories	36
7-3 How to Use HV-50	36

【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FD-730Cをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

ご使用前にはこの取扱説明書をよくお読みいただき、正しく安全にご使用ください。そして常にご覧いただけるように製品と一緒にして大切に保管してください。

本文中の“△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扱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	Ⓜ	プザー	≡	直流(DC)
+	プラス	~	交流(AC)	OHM	抵抗(Ω)
DCV	直流電圧	AMP	電流	ACV	交流電圧
☐	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。本器をご使用する際には必ずお守りください。

1. 3 kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。
2. 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。
3. 最大定格入力値(P. 6 1-3 参照)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(モータなど)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. ケースをはずした状態では使用しないこと。
7. ヒューズは必ず指定定格および仕様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などは絶対にしないこと。
8. 測定中は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。
9. 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。
10. 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。
11. 測定ごとのレンジおよびファンクションの確認を確実に行うこと。
12. 本器または手が水などでぬれた状態での使用はしないこと。
13. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
14. 電池交換、ヒューズ交換を除く修理・改造は行わないこと。
15. 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

ファンクション	レンジ	入力端子	最大定格入力値	最大過負荷保護入力値
DCV および ACV	200mV 2V 20V 200V	+ ・ COM	DC/AC200mV " 2V " 20V " 200V	DC/AC220V またはPEAK MAX 220V 1分以内
	1000V		1000V ・COM	DC/AC1100VまたはPEAK MAX 1100V 1分以内
Ω ・ m ▶	全レンジ	+ ・ COM	Δ 電流・電圧 入力禁止	DC/AC220VまたはPEAK MAX 220V 1分以内
DC/AC 200mA	DC/AC 200mA		DC/AC200mA	DC/AC 900mA 1分以内 250V/1A ヒューズ保護
DC/AC 12A	DC/AC 12A	12A ・COM	DC/AC12A 10秒以内	DC/AC15A 10秒以内 ヒューズ保護なし

注意：AC電圧はサイン波の実効値で規定。

【2】用途と特長

2-1 用途

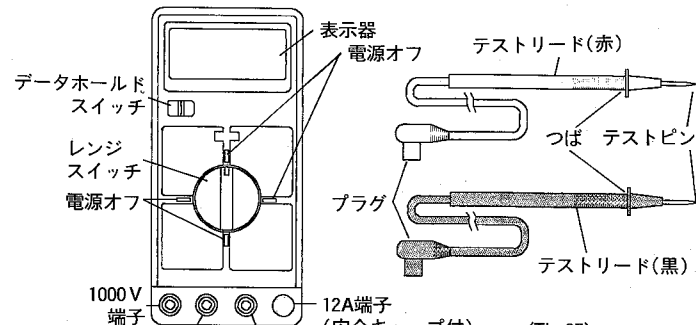
本器は弱電測定用の、高精度のデジタル・マルチメータです。

2-2 特長

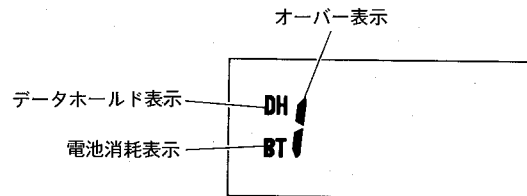
- ・ハンディタイプながら高い精度による測定ができます。
- ・大電流AC/DC12Aが測定できます。
- ・ブザーによる導通チェックができます。
- ・測定値の記録に便利なデータホールド機能付きです。

【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

○レンジスイッチ

回転させV/ Ω / m / mA /Aの機能とレンジを選択します。

○データホールド・スイッチ

データホールド側にスライドするとその時のデータ表示を継続します。

○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

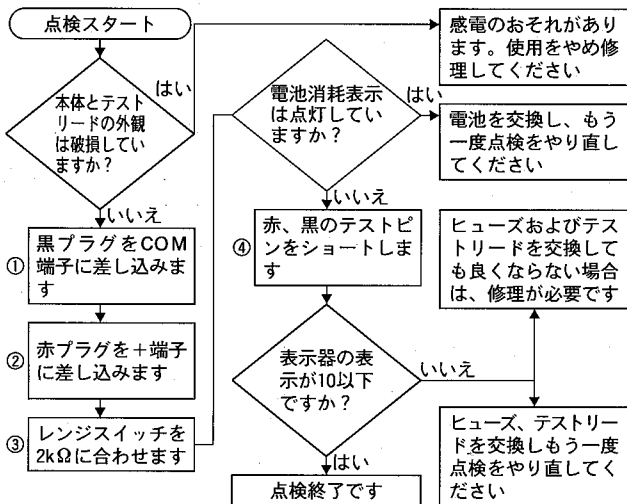
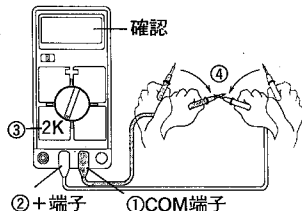
設定レンジの最大値以上を測定すると、表示器の最大桁の1または-1のみが表示され定格入力を超過していることを知らせます。

【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. テストリードやヒューズ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. 測定中はレンジスイッチを切り換えないこと。
3. 電圧の見当がつかない場合は1000Vレンジで測定のこと。
4. 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。
5. 電源オフ時には測定端子に電圧を加えないこと。

● 交流電圧測定は正弦波以外の波形では表示値に誤差がでます。

5-2-1 電圧測定(200V以下) 最大定格入力値 AC/DC200V

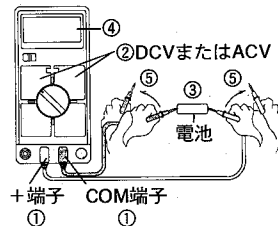
1) 測定対象

200V以下の直流回路電圧(DCV)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~200Vまでの4レンジ

3) 測定方法

- 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 レンジスイッチをDCVまたはACVの200V以下のレンジに合わせます。
- ③ 測定回路に赤、黒のテストピンを接触させます。
- ④ 表示値を読み取ります。
- ⑤ 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は40Hz~1kHzです。

● 交流の200mV、2Vレンジではテストリードの開放状態では任意の数値を表示しますが異常ではありません。

5-2-2 電圧測定(1000V以下)

最大定格入力電圧 AC/DC 1000V

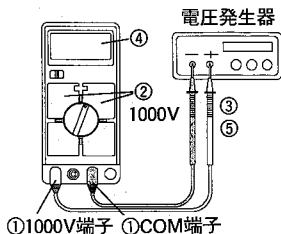
1)測定対象 1000V以下の直流回路(DCV)の電圧や電灯線電圧などの正弦波交流電圧(ACV)が測定できます。

2)測定レンジ 1000Vの1レンジ

3)測定方法

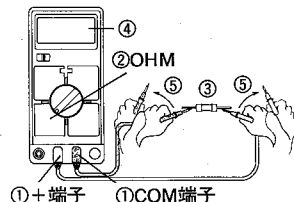
- ① テストリードの赤プラグを1000V端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② レンジスイッチをDCVまたはACVの1000Vレンジに合わせます。
- ③ 測定回路に赤および黒のテストピンを接触させます。
- ④ 表示値を読み取ります。
- ⑤ 被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

- 交流電圧測定の確度保証周波数範囲は40Hz~400Hzです。(AC1000Vレンジ)



3)測定方法

- 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 レンジスイッチを Ω の希望レンジに合わせます。
- ③ 測定物に赤、黒のテストピンをあてます。
- ④ 表示値を読み取ります。
- ⑤ 測定物から赤、黒のテストピンをはなします。



5-4 導通(●)チェック

⚠ 警告

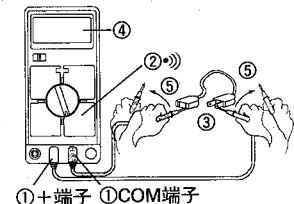
入力端子には電圧を絶対に加えないこと。

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+端子、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② レンジスイッチを●に合わせます。
- ③ 測定回路に赤、黒のテストピンをあてます。
- ④ 導通時はブザーが鳴りません。
- ⑤ 回路から赤黒のテストピンをはなします。

- 入力端子間の開放電圧は約2.5Vです。
- 被測定回路抵抗が約180 Ω 以下でブザーが鳴ります。



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。

- 入力端子間の開放電圧は約2.5Vです。
 - 表示が安定しない場合は被測定物をCOM電位でシールドします。
 - テストピンに触れると人体の抵抗の影響を受け誤差を生じます。
- 1)測定対象 抵抗器や回路の抵抗の測定ができます。
 - 2)測定レンジ 2k Ω ~20M Ω までの5レンジ

5-5 ダイオード(▶)テスト

⚠ 警告

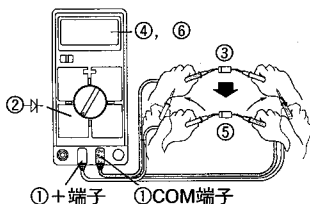
入力端子には電圧を絶対に加えないこと。

1) 使用対象

ダイオードの良否を調べます。

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 レンジスイッチを▶に合わせます。
 - ③ ダイオードのカソードに黒、逆側に赤のテストピンを接触します。
 - ④ 表示器がオーバ表示していないことを確認します。
 - 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 表示器のオーバ表示を確認します。
- ※④・⑥の確認ができれば、ダイオードは正常です。
- ⑦ 測定物から赤黒のテストピンをはなします。

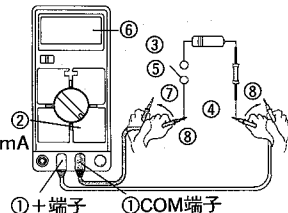


- 交流電流測定は正弦波以外の測定波形では表示値に誤差がでます。
- 交流電流測定の確度保証周波数範囲は40Hz~400Hzです。

5-6-1 小電流測定(200mA)最大定格電流 DC/AC200mA

- 1) 測定対象 200mA以下の直流または交流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

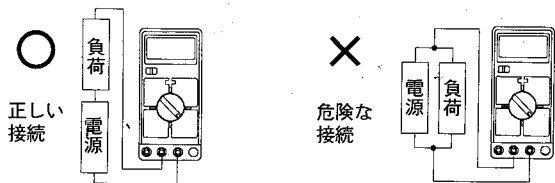
- ① テストリードの赤プラグを+端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② レンジスイッチをDC200mAまたはAC200mAに合わせます。
- ③ 測定回路の電源を切ります。
- ④ 測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列に接続します。
- ⑤ 測定回路の電源を入れます。
- ⑥ 表示値を読み取ります。
- ⑦ 測定回路の電源を切ります。200mA
- ⑧ 測定回路から赤黒のテストピンをはなします。



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を加えないこと。
3. 必ず負荷を通して直列に接続すること。 下図参照



5-6-2 大電流測定(12A) 最大定格電流 DC/AC12A

⚠ 警告

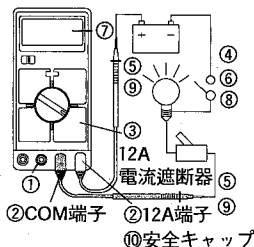
1. 12A端子に電圧を加えないこと。スイッチ位置にかかわらずショート状態になります。
2. 発熱するため、測定は10秒以内にとすること。
3. 発熱するため測定間隔を3分以上とること。
4. 12A端子はヒューズ保護がないため15A以下の電流遮断器を本器と直列に接続して使用すること。
5. 測定時以外は安全キャップを12A端子に付けておくこと。間違って電圧を入力することが防止できます。
6. リード線は過熱防止のため、伸ばした状態で測定すること。

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

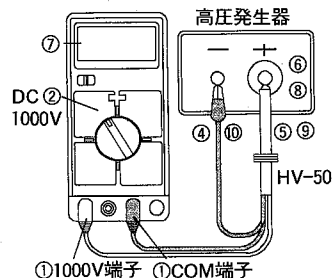
3)測定方法

- ① 安全キャップを+端子に差し替えます。
- ② テストリードの赤を12A端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ③ レンジスイッチをDC12AまたはAC12Aにします。
- 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 測定回路から赤黒のテストピンをはなします。
- ⑩ 安全キャップを12A端子に戻します。



2)測定方法

- ① HV-50の黒リードをCOM端子、赤リードを1000V端子に差し込みます。
- ② レンジスイッチをDC1000Vに設定します。
- ③ 測定回路の電源を切ります。
- ④ 測定回路のマイナス側にわにくちクリップを接続します。
- ⑤ プラス側にHV-50の先端ピンをあてます。
- ⑥ 測定回路の電源を入れます。
- ⑦ 表示値を0.1倍してkV単位で読み取ります。
- ⑧ 測定回路の電源を切ります。
- ⑨ プローブの先端ピンをはなします。
- ⑩ 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。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 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？

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。

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、直流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。

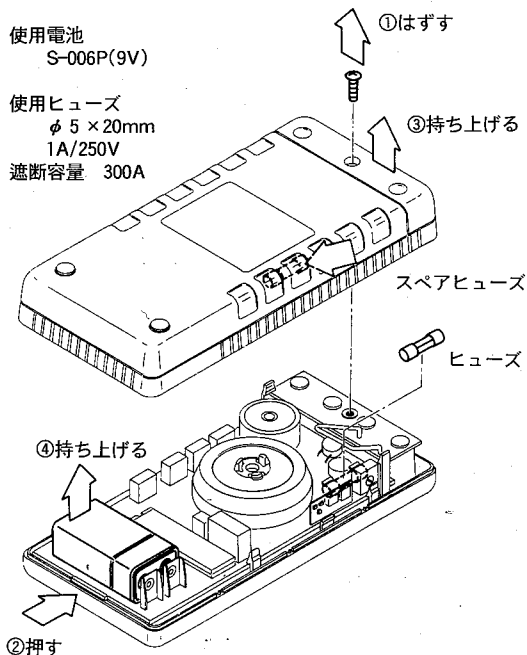
6-2 校正

校正、点検は製造元でも行えます。詳細について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。



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ため、シンナー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ため、熱を発生するもの(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1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、ご希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。購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、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

補修用ヒューズのお求めは、上記サービス課あてに機種名と定格を明記し、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〉
 $\phi 5 \times 20$ 1A/250V 300A ¥42 ¥120(10本まで)
 (金額は平成7年5月現在のもので消費税を含む)

7-3 お問い合わせ

- 一般のお問い合わせ TEL 東京(03)3253-4871
 三和電気計器(株) 大阪(06)631-7361
- 技術のお問い合わせ TEL 羽村(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・表示 : 積分方式・最大19999表示
 レンジ切り換え : マニュアル
 オーバー表示 : 表示器数値部の最大桁1(-1)のみ表示
 極性切り換え : 自動切り換え(-のみ表示)
 電池消耗表示 : 表示器にBTマークが点灯
 サンプルレート : 1.66回/秒
 精度保証温湿度範囲 : 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 : 乾電池 S-006P(9V)
 消費電力 : 約30mW TYP(DCVにて)

電池寿命 : DCVにて連続80時間
 耐電圧 : AC3kV(1分間)入力端子と外筐間
 内蔵ヒューズ : 1A/250V遮断容量300A
 $\phi 5 \times 20$ 速断ヒューズ
 寸法・重量 : 162(H)×78(W)×30(D)mm・約250g
 付属品 : テストリード(TL-97)、取扱説明書

8-2 別売品

- ・携帯ケース(C-FE形)・直流高電圧測定用プローブ(HV-50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	確 度	入力抵抗	備 考
直流電圧 == DCV	200mV	$\pm(0.05\% \text{ rdg} + 4\text{dgt})$	約100M Ω	
	2V	"	"	
	20V	$\pm(0.08\% \text{ rdg} + 4\text{dgt})$	約10M Ω	
	200V	"	"	
交流電圧 ~ ACV	1000V	$\pm(0.15\% \text{ rdg} + 4\text{dgt})$	"	
	200mV	$\pm(0.4\% \text{ rdg} + 40\text{dgt})$	約100M Ω	40Hz~1kHz
	2V	"	"	"
	20V	"	約10M Ω	"
抵抗 (Ω) OHM	200V	"	"	"
	1000V	$\pm(0.8\% \text{ rdg} + 40\text{dgt})$	"	40~400Hz
	2k Ω	$\pm(0.2\% \text{ rdg} + 10\text{dgt})$	測定端子	約 1mA
	20k Ω	$\pm(0.2\% \text{ rdg} + 4\text{dgt})$	短絡電流	約0.2mA
測定端子開放電 圧は約2.5V	200 Ω	"		約 20 μ A
	2M Ω	$\pm(0.4\% \text{ rdg} + 4\text{dgt})$		約 2 μ A
直流電流 == DCA	20M Ω	$\pm(2.0\% \text{ rdg} + 20\text{dgt})$		約0.2 μ A
	200mA	$\pm(0.4\% \text{ rdg} + 4\text{dgt})$	約 1 Ω	
交流電流 ~ ACA	12A	$\pm(1.0\% \text{ rdg} + 5\text{dgt})$	約0.01 Ω	
	200mA	$\pm(0.8\% \text{ rdg} + 40\text{dgt})$	約 1 Ω	40~400Hz
導通チェック	12A	$\pm(2.0\% \text{ rdg} + 48\text{dgt})$	約0.01 Ω	"
				約180 Ω 以下でブザーが鳴ります。 測定端子開放電圧は約2.5V
ダイオードテスト				測定端子開放電圧は約2.5V

rdg: reading dgt: digits 交流は正弦波波形における精度

◎確度計算方法

DCmV電圧測定の場合で説明します。表示値が180.00mVだとします。

200mVレンジの確度は $\pm(0.05\%rdg+4dgt)$ ですからこの値を確度に入れてみますと、 $\pm(18000 \times 0.05\%rdg + 4dgt) = (9 + 4)$ となり、誤差は ± 13 になります。

よって、真値は179.87mV~180.13mV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。

READ FIRST SAFETY INFORMATION

WARNING

To ensure that the meter is used safely, follow all safety and operating instructions. If the meter is not used as described in the manual, the safety features of the meter might be impaired.

1. To avoid damage or injury, never use the meter on electric circuits that exceed 3000 VOLT-AMPS.
2. Voltage of 60VDC or 30VAC RMS (42, 4V peak) or more is dangerous to human body. Take care of electric shock when measuring.
3. Never apply input signals that exceed the maximum allowable input voltage and maximum allowable input current of each ranges.
4. Never use the meter near equipment (such as motors) that generate induced voltage and surge voltage. Even if the meter is used below the maximum allowable working voltage, induced voltage or surge voltage may exceed the maximum allowable voltage.
5. Never use the meter if the meter or test leads look damaged, or if you suspect that the meter is not operating properly.
6. If the case is opened when the input terminal is energized, the charged part is exposed, resulting in possible electric shock.
7. Be sure to use a fuse of the specified rating and type. Never use a substitute or short the circuit.
8. Always keep, your fingers behind the finger guards on, the probe when making measurements.
9. Never apply voltage between the 12A terminal and COM (-) terminal, meter is in a short-circuit condition. Make sure to keep the safety cap attached to 12A measuring terminal after measuring large amount of currents.