

sanwa®



CD772

デジタルマルチメータ
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	過負荷保護	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	4
3-2	テストリード	4
3-3	表示器	5
[4]	機能説明	
4-1	電源スイッチ兼ファンクションスイッチ	6
4-2	測定機能選択 :SELECT	6
4-3	データホールド :DATA HOLD	6
4-4	バックライト :☀	6
4-5	レンジホールド :RANGE HOLD	7
4-6	リラティブ測定 (相対値測定) :RELATIVE	7
4-7	オートパワーセーブ	7
4-8	電池消耗警告表示	7
4-9	交流検波方式	8
4-10	クレストファクタ (波高率)	8
[5]	測定方法	
5-1	始業点検	9
5-2	電圧測定 (V)	10
5-3	抵抗測定 (Ω)、ダイオードテスト (▶)、導通チェック (●)	11
5-4	周波数測定 (Hz)	12
5-5	静電容量測定 (F)	13
5-6	温度測定 ($^{\circ}\text{C}$)	14
5-7	電流測定 ($\mu\text{A}/\text{mA}/\text{A}$)	15
[6]	保守管理について	
6-1	保守点検	17
6-2	校正・点検	17
6-3	保管について	17
6-4	電池、ヒューズの交換	17
[7]	アフターサービスについて	
7-1	保証期間について	19
7-2	修理について	19
7-3	お問い合わせ	20
[8]	仕 様	
8-1	一般仕様	21
8-2	測定範囲および精度	22
保 証 書		最終ページにあります

【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CD772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して大切に保管してください。

本書で指定していない方法で使用すると、本製品の保護機能が損なわれることがあります。

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。

⚡：高電圧注意

≡：直流 (DC)

～：交流 (AC)

Ω：抵抗

▶：ダイオード

)))：ブザー

⊥：グランド

Hz：周波数

⊃：コンデンサ

°C：温度

☀：バックライト

⊕：ヒューズ

□：二重絶縁または強化絶縁

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. 6 kVA を超える電力ラインでは使用しないこと。
2. 最大定格入力値 (1-3参照) を超える信号を入力しないこと。
3. 誘起電圧、サージ電圧の発生する (モータ等) ラインの測定は最大過負荷入力値を超える恐れがあるため使用しないこと。
4. 強力な電磁波を発生するもの、帯電しているものの近くでは使用しないこと。
5. 本体またはテストリードが傷んでいたり、壊れていたりしている場合は使用しないこと。

6. ケースまたは電池ふたを外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。
8. 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。
9. 測定する場合は最初に接地側（テストリードの黒）を接続し、離す場合は最後に接地側を離すこと。
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. 測定前には、ファンクションおよびレンジ確認を確実にすること。
12. 本器または手が水等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. 電池交換およびヒューズ交換を除く修理・改造は行わないこと。
15. 年1回以上の点検は必ず行うこと。
16. 屋内で使用すること。

⚠ 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出来ない場合があります。

1-3 過負荷保護

各ファンクション入力端子の最大定格入力値および過負荷保護を定めています。

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
V · Hz	V/Hz/⌘ と COM Ω / ⌘ / ⌘) · ⌘	DC/AC 1000 V	DC/AC 1000 V
Ω / ⌘ / ⌘) · ⌘		⚠ 電圧・電流 入力禁止	
°C	°C+ と °C-	DC 50 mV	
μA	μA と COM mA	DC/AC 4000 μA ⚠ 電圧入力禁止	0.5 A/1000 Vヒューズ 遮断容量30 kA
mA		DC/AC 400 mA ⚠ 電圧入力禁止	
A	15A と COM	DC/AC 15 A ⚠ 電圧入力禁止	16 A/1000 Vヒューズ 遮断容量30 kA

【2】用途と特長

2-1 用途

本器はCAT. II 1000V、CAT. III 600 V範囲内の測定用に設計されたデジタルマルチメータです。

2-2 特長

- ・電流端子にはセーフティーキャップ付き
- ・交流（AC）は真の実効値測定
- ・温度（°C）測定機能付（Kタイプ熱電対温度センサ用）
- ・導通チェックは、ブザー音と赤色LEDランプ点灯で確認
- ・数値が大きく見易い表示器
- ・周波数測定および静電容量測定機能付
- ・手に持ちやすいデザイン
- ・本体にテストプローブを固定可能
- ・二重成形で、外側は弾力性のあるエラストマー素材を使用

測定カテゴリ（過電圧カテゴリ）

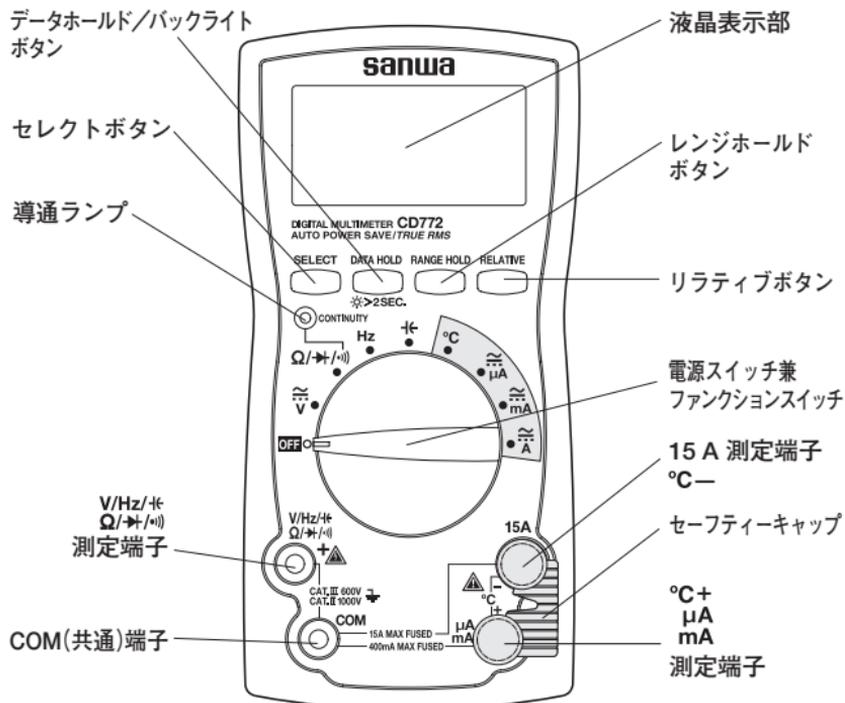
過電圧測定分類（CAT. II）：コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。

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。

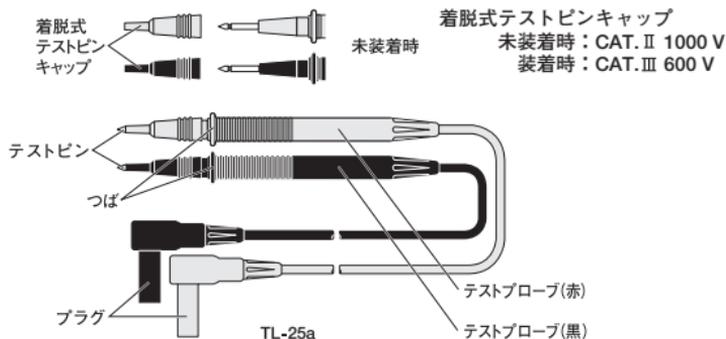
過電圧測定分類（CAT. IV）：引き込み線から分電盤までの電路。

[3] 各部の名称

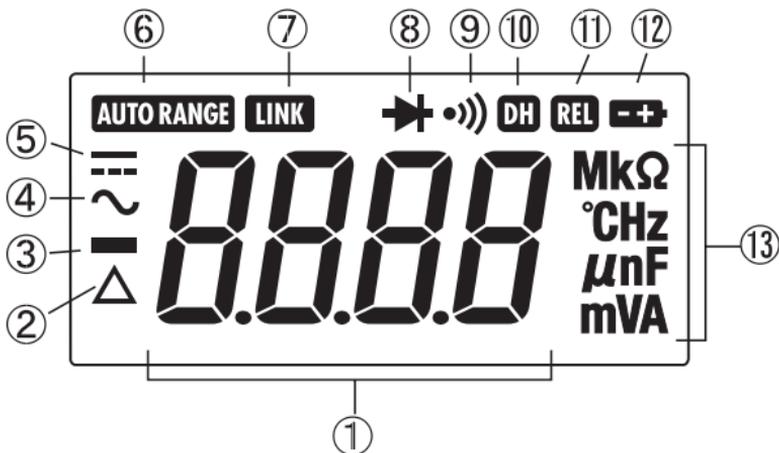
3-1 本体



3-2 テストリード



3-3 表示器



①	数値表示
②	リラティブモード動作表示
③	数値データのマイナス極性表示
④	交流測定ファンクション動作表示
⑤	直流測定ファンクション動作表示
⑥	オートレンジモード動作表示
⑦	本器では使用しません
⑧	ダイオードテストファンクション動作表示
⑨	導通チェックファンクション動作表示
⑩	データホールドモード動作表示
⑪	リラティブモード動作表示
⑫	電池消耗警告表示
⑬	測定単位表示

【4】 機能説明

4-1 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および各測定ファンクションを切り換えます。

4-2 測定機能選択：SELECT

SELECT ボタンを押す(→)と、ファンクションは以下のように切り換わります。

- ・ Vポジション：直流電圧 (≡) → 交流電圧 (～) → 直流電圧 (≡)
- ・ Ω / \blacktriangleright / \blacktriangleright ポジション：抵抗測定 (Ω) → ダイオードテスト (\blacktriangleright)
→ 導通チェック (\blacktriangleright) → 抵抗測定 (Ω)
- ・ μ Aポジション：直流電流 (≡) → 交流電流 (～) → 直流電流 (≡)
- ・ mAポジション：直流電流 (≡) → 交流電流 (～) → 直流電流 (≡)
- ・ A ポジション：直流電流 (≡) → 交流電流 (～) → 直流電流 (≡)

4-3 データホールド：DATA HOLD

DATA HOLD ボタンを押すと、その時点の表示値を維持します。(表示器には **DH** が点灯します。) 測定入力の変動しても表示は変化しません。再度このボタンを押すと、ホールド状態は解除され測定状態に戻ります。(表示器の **DH** は消えます。)

備考:

Hz ファンクションではデータホールドは使用できません。

4-4 バックライト：☀

☀ ボタンを2秒以上押すとバックライトが点灯します。解除するには、再度ボタンを2秒以上押します。

備考:

☀ ボタンは DATA HOLD ボタンと兼用のため、バックライトを点灯させるとデータホールドとなります。再度、短くこのボタンを押し(2秒未満)データホールドを解除して測定してください。

4-5 レンジホールド：RANGE HOLD

RANGE HOLD ボタンを押すとマニュアルモードとなり、レンジが固定されます。(表示器から **AUTO RANGE** が消えます。) マニュアルモードになると、このボタン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レンジを選択してください。オートレンジに復帰させる場合は、このボタンを1秒以上押ししてください。(表示器に **AUTO RANGE** が点灯します。)

備考：

H_z・**▶**・**◂**・**◃**・**◄** ファンクションでは、レンジホールドは使用できません。

4-6 リラティブ測定(相対値測定)：RELATIVE

RELATIVE ボタンを押すと、**REL** と **△** が点灯し、押した時点の入力値を基準とし0と表示します。解除するにはボタンを再度押ししてください。

例) DC 30.00 V入力時にボタンを押した後の表示

実際の入力値	表示器の数値
DC 30.00 V	DC 00.00 V
DC 35.00 V	DC 05.00 V
DC 25.00 V	DC -05.00 V

備考：

H_zファンクションでは、使用できません。また **◄** 以外のファンクションでは、リラティブ測定時はレンジが固定されます。

4-7 オートパワーセーブ

本器は約30分で自動的に表示が消え、電源の消費を抑えるオートパワー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源は消費しますので長時間ご使用にならない場合はOFFに戻してください。

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。

4-8 電池消耗警告表示

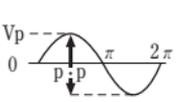
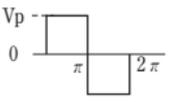
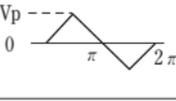
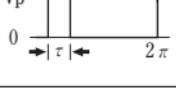
内蔵電池が消耗し電池電圧が約2.4 V以下になったときには、表示器に **⚡** マークが表示されます。このマークが点滅または点灯したときには、新しい電池(2本共に)と交換してください。

4-9 交流検波方式

本器は実効値方式で、交流の大きさを直流と同じ仕事量として表します。TRUE RMS (Root Mean Square) 回路により正弦波や方形波、三角波など非正弦波の実効値測定ができます。

4-10 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します。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ファクタは低くなっています。また、デューティーサイクルの低いパルス列に類似した波形では高いクレストファクタとなります。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	ピーク値 Vp	実効値 Vrms	平均値 Vavg	クレストファクタ Vp/Vrms	波形率 Vrms/Vavg
正弦波		Vp	$\frac{V_p}{\sqrt{2}}$ =0.707 Vp	$\frac{2 V_p}{\pi}$ =0.637 Vp	$\sqrt{2}$ =1.414	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ =1.111
方形波		Vp	Vp	Vp	1	1
三角波		Vp	$\frac{V_p}{\sqrt{3}}$ =0.577 Vp	$\frac{V_p}{2}$ =0.5 Vp	$\sqrt{3}$ =1.732	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ =1.155
パルス		Vp	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot V_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot V_p$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

各波形の電圧一覧

- ・本器のAC測定はAC結合です。
入力信号の直流成分はカットされます。

【5】 測定方法

⚠ 警告

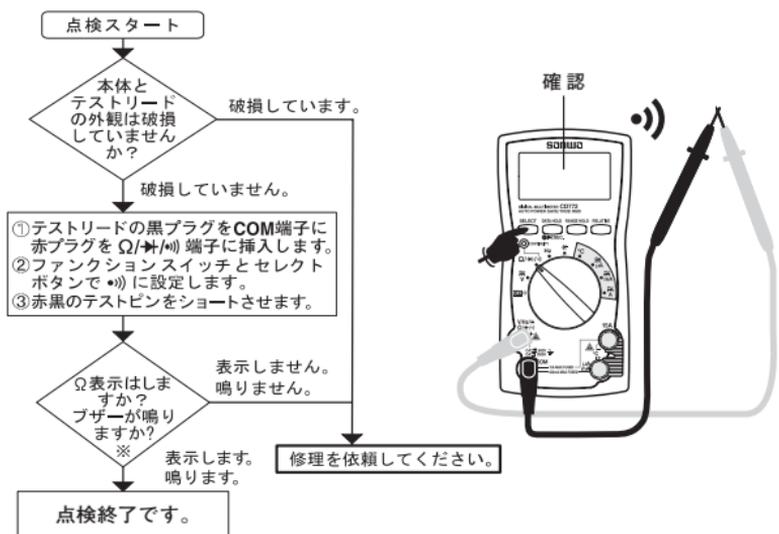
1. 各ファンクションの最大定格入力を超えた入力信号を加えないこと。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換ええないこと。
3. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないこと。
4. 測定後は被測定物からテストリードを離し、ファンクションスイッチを **OFF** 位置に戻すこと。

5-1 始業点検

⚠ 注意

1. 電源スイッチを ON したとき、電池消耗警告表示が点滅または点灯していないことを確認すること。点滅または点灯しているときは、新しい電池と交換すること。
2. 本体およびテストリードが傷んでいたり、壊れていたりしている場合は使用しないこと。
3. テストリードおよびヒューズが切れていないことを確認すること。

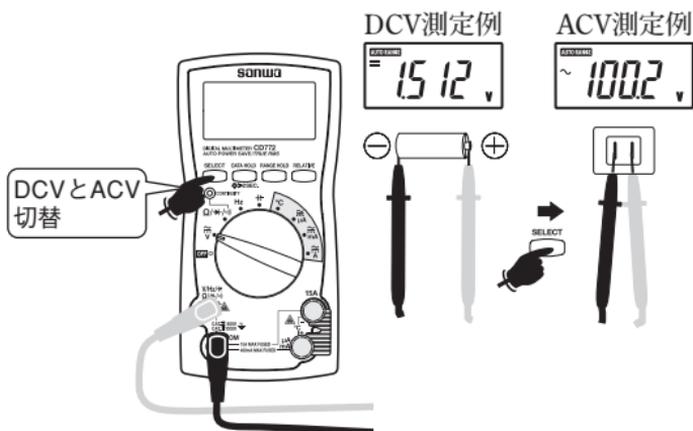
安全のため、必ず始業点検を行ってください。(導通チェックによる点検)



※表示器に何も表示が出ない場合は、電池の全消費が考えられます。

5-2 電圧測定 (V)

ファンクション	最大定格入力	レンジ
DCV	DC 1000 V	400.0 mV, 4.000 V, 40.00 V, 400.0 V, 1000 V
ACV	AC 1000 V	4.000 V, 40.00 V, 400.0 V, 1000 V



備考：

- ・ 本器の交流 (AC) 測定は、AC結合の真の実効値測定方式です。確度保証は以下の範囲になります。
 周波数範囲：4 Vレンジ 45 Hz～500 Hz
 40 Vレンジ以上 45 Hz～1 kHz
 クレストファクタ (CF) 範囲：3以下
 レンジ範囲：各レンジの5%～100%
- ・ テストリード開放時に表示が変動する場合がありますが故障ではありません。
- ・ AC 400.0 mVレンジは RANGE HOLD ボタンで選択できますが、確度保証はしていません。

5-3 抵抗測定 (Ω)、ダイオードテスト (\rightarrow)、導通チェック (\bullet)

⚠ 警告

測定端子には外部から電圧を絶対に加えないこと。

5-3-1 抵抗測定 (Ω)

ファンクション	最大定格入力	レンジ
Ω	40.00 M Ω	400.0 Ω , 4.000 k Ω , 40.00 k Ω , 400.0 k Ω , 4.000 M Ω , 40.00 M Ω



備考：

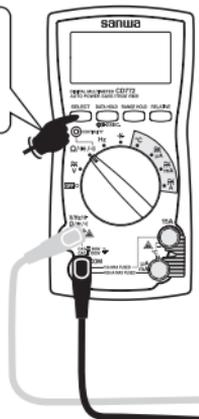
測定に際しノイズの影響を受ける場合は、被測定物をCOM電位でシールドしてください。また、テストピンに指を触れて測定すると、人体の抵抗の影響を受け誤差を生じます。測定端子間の開放電圧は約DC 0.4 Vです。

5-3-2 ダイオードテスト (\rightarrow)

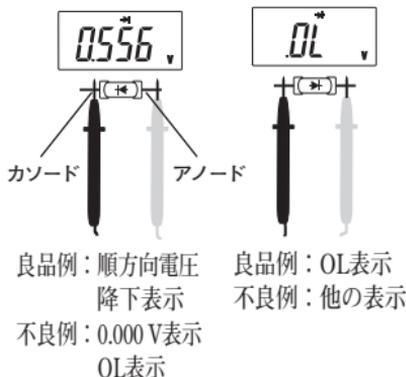
抵抗測定
ダイオードテスト
導通チェック
切替

備考：

測定端子間の開放電圧は約DC 1.5 Vです。



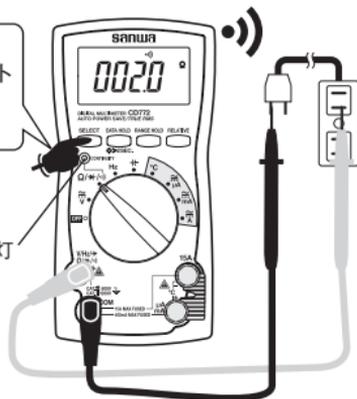
順方向テスト 逆方向テスト



5-3-3 導通チェック (●))

抵抗測定
ダイオードテスト
導通チェック
切替

導通ランプ点灯



備考：

導通ブザー発音および
導通ランプ点灯範囲：
0 Ω～85 Ω (±45 Ω)

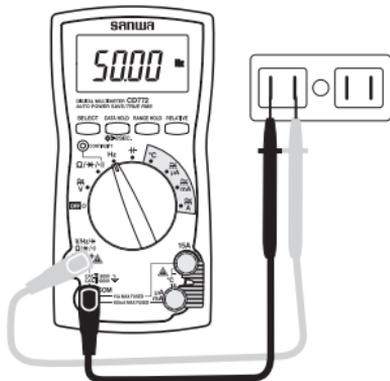
5-4 周波数測定 (Hz)

⚠ 注意

対接地間の周波数測定は、漏電ブレーカー
等が動作する可能性がありますので、絶対
に行わないでください。



ファンクション	最大定格入力	レンジ
Hz	100.0 kHz (≤ 1000 Vrms)	5.000 Hz, 50.00 Hz, 500.0 Hz, 5.000 kHz, 50.00 kHz, 100.0 kHz (オートレンジのみ)



備考：

・Hzファンクションは入力抵抗が約2 kΩと非常に低いので、測定時には多くの電流が流れます。電流容量の小さい回路や装置の測定は絶対に行わないでください。

備考：

- ・入力感度: 3 Vrms以上
- ・ゼロクロス(＋電位 → ー電位 → 十電位)している周波数が測定できます。ロジックパルスのような十電位のみまたはー電位のみの周波数は測定できません。
- ・1 Hz未満の測定はできません。
- ・Hzファンクションではデータホールド及びびリラティブ機能は、使用できません。

5-5 静電容量測定 (⇄)

⚠ 警告

測定端子には外部から電圧を絶対に加えないこと。

⚠ 注意

1. コンデンサ内の電荷は測定前に放電すること。
2. 本器は被測定コンデンサに電流を加える測定方式のため、漏れ電流の大きい電解コンデンサなどの測定は誤差が大きくなるために適しません。
3. 静電容量の大きいコンデンサ測定では、測定時間が長くなります。

ファンクション	最大定格入力	レンジ
CAP (⇄)	100.0 μ F	50.00 nF, 500.0 nF, 5.000 μ F, 50.00 μ F, 100.0 μ F (オートレンジ)



備考：

- ・静電容量測定は、測定するコンデンサを接続する前に **RELATIVE** ボタンを押して表示されている値をキャンセル (00.00 nF) した後にしてください。
- ・静電容量測定ファンクションはオートレンジのみです。
- ・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ないことがあります。

5-6 温度測定 (°C)

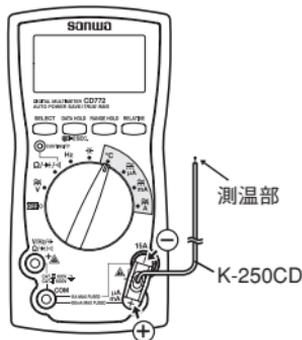
⚠ 警告

被測定温度および測定環境により、やけどなどの危険を伴うため注意すること。

⚠ 注意

入力端子には、DC 50 mV以上の電圧を加えないこと。

ファンクション	入力端子	測定範囲	使用内蔵ヒューズ
°C	°C+ と °C-	-20.0 °C ~ 300.0 °C	0.5 A/1000 Vヒューズ 遮断容量30 kA及び 16 A/1000 Vヒューズ 遮断容量30 kA



備考：

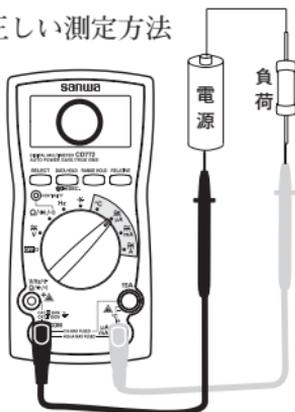
- ・本器の温度 (°C) 測定ファンクションは、Kタイプ熱電対用です。
- ・付属の温度センサK-250CDの+プラグを本体°C+ 端子に、-プラグを°C- 端子に差し込み測定をします。

5-7 電流測定 ($\mu\text{A}/\text{mA}/\text{A}$)

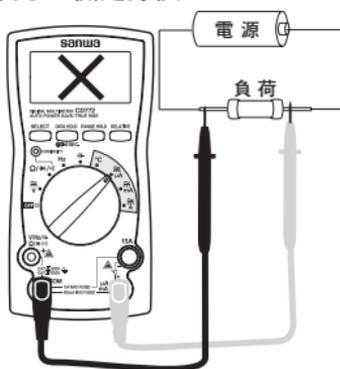
⚠ 警告

1. 測定端子には電圧を絶対に加えないこと。
2. 最大定格電流を超える入力は加えないこと。
3. 必ず負荷を通して本器が直列に接続されること。

正しい測定方法



誤った測定方法



⚠ 注意

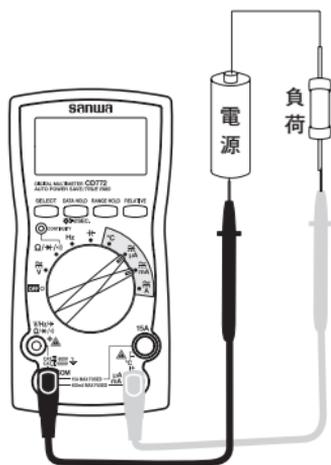
内蔵ヒューズが切れていないかご確認ください。

ファンクション	最大定格入力	レンジ
DC/AC μA	4000 μA	400.0 μA , 4000 μA
DC/AC mA	400 mA	40.00 mA, 400.0 mA
DC/AC A	15 A	4.000 A, 15.00 A



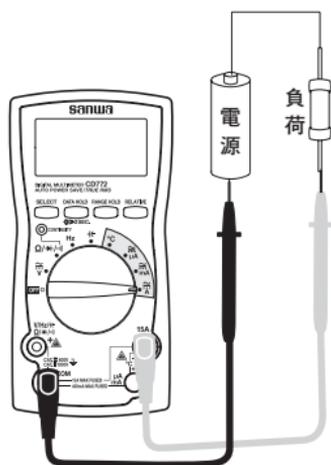
備考：

- ・ 電流測定では、電流レンジの内部抵抗が直列に入りこの分だけ電流が減少しますので低抵抗回路では、影響が大きくなります。
- ・ 交流 (AC) での確度保証周波数範囲は、45 Hz～1 kHzです。
- ・ 本器の電流レンジ：400.0 μA ～4000 μA 、40.00 mA～400.0 mA、4.000 A～15.00 Aのレンジ間は、オートレンジです。レンジホールドボタンでレンジを固定することも可能です。



μA・mA 測定

ファンクション	入力端子	使用内蔵ヒューズ
μA	μA と COM	0.5 A/1000 Vヒューズ 遮断容量30 kA
mA		



A 測定

ファンクション	入力端子	使用内蔵ヒューズ
A	15A と COM	16 A/1000 Vヒューズ 遮断容量30 kA

備考：

- ・ 10 Aを超える大電流測定は発熱するため連続での測定は5分以内でおこなうこと。
また、測定間隔は5分以上取ること。

- ・ 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、入力端子やファンクションスイッチの位置が違っていたり、ヒューズが遮断している可能性がありますので確認を行ってください。

[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た上で管理を行ってください。
2. 安全と確度維持のために1年に1回以上は校正、点検を行ってください。

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：
 - ・テストリードから芯線が露出していないか？
 - ・入力端子にプラグを差し込んだときに緩みはないか？以上の項目に該当するものはそのまま使用せず、修理を依頼してください。

6-2 校正・点検

詳細については三和電気計器(株)・羽村工場サービス部までお問い合わせください。項目7-3を参照。

6-3 保管について

⚠ 注 意

1. 本体は揮発性溶剤に弱いため、シンナーやアルコールなどで拭かないこと。
2. 本体は熱に弱いため、高熱を発生するものの近くに置かないこと。
3. 振動の多い場所や落下のおそれのある場所に保管しないこと。
4. 直射日光や高熱、低温、多湿、結露のある場所での保管は避けること。
5. 長期間使用しない場合は内蔵電池を必ず抜いておくこと。

6-4 電池、ヒューズの交換

出荷時の電池について

工場出荷時に組み込まれている電池はモニター用電池ですので電池寿命が新品電池より短い場合があります。

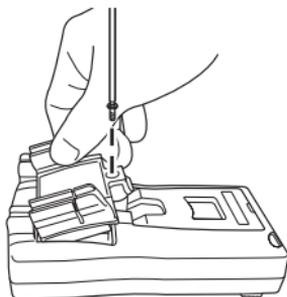
モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。

⚠ 警 告

1. 感電のおそれがあるため、測定端子に入力が加わった状態でリヤケースを外さないこと。また、ファンクションスイッチがOFFになっていることを確認し作業を行うこと。
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、短絡したりすることは絶対にしないこと。

6-4-1 電池交換

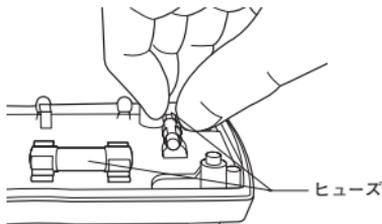
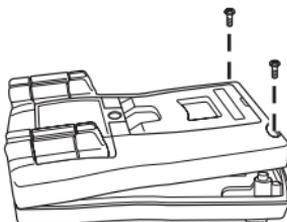
- ①電池ホルダ固定ネジをプラスドライバーで外します。
- ②電池ホルダ内の電池を2本共に新品と交換します。
(電池極性にご注意ください。)
- ③電池ホルダ固定ネジを元どおりネジ止めします。



使用電池
単3電池 (R6) 2本

6-4-2 ヒューズ交換

- ①本体リアケースのネジをドライバーで外します。
- ②内部にあるヒューズを取り出し、新しいヒューズと交換します。
- ③リアケースを元どおりねじ止めします。



使用ヒューズ定格

0.5 A/1000 V (φ 6.35×32 mm、遮断容量30 kA)
16 A/1000 V (φ 10×38 mm、遮断容量30 kA)

※リアケース下部に予備ヒューズ収納場所があります。(φ 6.35×32 mmヒューズ用)

【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、製品本体の確度および許容差は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) 修理依頼の前にもう一度次の項目をご確認ください。
 - ・内蔵電池の容量と電池装着時の極性をチェック。
 - ・内蔵ヒューズとテストリードの断線をチェック。
- 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

修理および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。補修性能部品の最低保有期間は、製造打切り後6年間です。この保有期間を修理可能期間とさせていただきます。ただし、性能部品が製造中止などにより入手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。

4) 修理品の送り先

製品（本体およびテストリード等の付属品を含む）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、箱の表面に「修理品在中」と明記して送りください。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・羽村工場サービス部
〒205-8604 東京都羽村市神明台4-7-15
TEL (042) 554-0113/FAX (042) 555-3255

- 5) 補修用ヒューズについて
補修用ヒューズをお求めの場合は、弊社直営ネットショップ
(<https://www.sanwa-meter.com/>)または最寄りの弊社取扱店
にお問い合わせください。

〈部品番号〉	〈形状〉	〈定格〉	〈遮断容量〉
F1200	φ 6.35×32 mm	0.5 A/1000 V	30 kA
F1203	φ 16×38 mm	16 A/1000 V	30 kA

7-3 お問い合わせ

三和電気計器株式会社

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

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

製品についての :  0120-51-3930

問い合わせ

受付時間 9:30～12:00 13:00～17:00

(土日祝日および弊社休日を除く)

ホームページ : <https://www.sanwa-meter.co.jp>

[8] 仕 様

8-1 一般仕様

動作方式	Δ - Σ 方式
交流検波方式	真の実効値方式
液晶表示器	4000カウント
サンプルレート	約3回/秒
レンジ切り換え	オート及びマニュアル（一部マニュアルまたはオートのみ）
オーバー表示	数値部に"OL"を表示（DC/AC 1000 V、10 Aを除く）
極性表示自動切換	マイナス入力時に"-"のみ表示
電池消耗警告	約2.4 V以下でバッテリー（  ）マークが点灯または点滅
使用環境条件	高度2000 m以下・環境汚染度 II
動作温度/湿度	5℃～40℃ 湿度は下記のとおりで結露のないこと 5℃～31℃で80%RH（最大）、31℃以上40℃では80%RHから50%RHへ直線的に減少
保存温度/湿度	-10℃～40℃、80%RH以下 結露のないこと 40℃～50℃、70%RH以下 結露のないこと （長時間使用しない場合は内蔵電池を外して保存すること）
電源	単3電池（R6P）2本
電池寿命	DCVにて連続、約150時間（オートパワーセーブ解除時）
オートパワーセーブ	最終操作から約30分後に電源セーブ
使用ヒューズ	0.5 A/1000 V、遮断容量30 kA 16 A/1000 V、遮断容量30 kA
安全規格	IEC61010-1:2010、IEC61010-2-030:2010、IEC61010-2-033:2012、CAT. III 600 V、CAT. II 1000 V、IEC61010-031:2002
EMC指令	IEC61326-1:2012（EMC）
寸法	166(H)×82(W)×44(D)mm（突起部含まず）
質量	約360 g（電池込み）
消費電力	代表値 15 mW（DCVにて）
付属品	テストリード（TL-25a）、Kタイプ熱電対温度センサ（K-250CD）、取扱説明書
別売品	アダプタ : CL-14、CL-15a、CL-DG3a、 TL-91C、TL-A7M2、TL-A4 テストリード : TLF-120、TL-ACV クランププローブ : ACS101 高電圧プローブ : HV-60 携帯ケース : C-77、C-77H

8-2 測定範囲および確度

温度：23±5℃湿度：80 %R.H.以下(結露のないこと)。電源電圧2.4 V以上
rdg(reading)：読み取り値 dgt(digit)：最終桁のカウント数

DCV直流電圧

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
400.0 mV	±(0.5 %rdg+2dgt)	≥約100 MΩ	
4.000 V		約11 MΩ	
40.00 V		約10 MΩ	
400.0 V			
1000 V			

ACV 交流電圧

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
4.000 V	±(1.2 %rdg+8dgt)	約11 MΩ	確度保証 周波数範囲： 4 Vレンジ 45 Hz～500 Hz 40 Vレンジ以上 45 Hz～1 kHz クレストファクタ (CF) 範囲：3以下 レンジ範囲：各レンジの5%～100%
40.00 V		約10 MΩ	
400.0 V			
1000 V			

抵抗測定

レンジ	確 度	備 考
400.0 Ω	±(1.2 %rdg+5dgt)	・開放電圧：約DC 0.4 V ・測定電流は被測定抵抗の抵抗値によって 変化します。
4.000 kΩ		
40.00 kΩ		
400.0 kΩ		
4.000 MΩ	±(2.0 %rdg+3dgt)	
40.00 MΩ	±(3.0 %rdg+3dgt)	

ダイオードテスト

開放電圧：約DC 1.5 V

導通チェック

導通ブザー発音及び導通ランプ点灯範囲：0 Ω～85 Ω (±45 Ω) で発音、点灯
開放電圧：約DC 0.4 V

温度測定

レンジ	確 度	備 考
-20.0 °C～300.0 °C	±(3.0 %rdg+30dgt)	Kタイプ熱電対レンジについての確度で熱電対の確度は含みません。

周波数

レンジ	確 度	備 考
5.000 Hz	±(0.3 %rdg+3dgt)	<ul style="list-style-type: none"> ・オートレンジのみ ・データホールド及びリラティブ機能は使用できません。 ・感度: 3 Vrms以上 ・1 Hz未満は測定できません。 ・入力抵抗 ≥約2 kΩ 入力抵抗が約2 kΩと非常に低いので、測定時には多くの電流が流れます。電流量の小さい回路や装置の測定は絶対に行わないでください。 対接地間の周波数測定は、漏電ブレーカー等が動作する可能性がありますので、絶対に行わないでください。
50.00 Hz		
500.0 Hz		
5.000 kHz		
50.00 kHz		
100.0 kHz		

静電容量測定

レンジ	確 度	備 考
50.00 nF	±(5.0 %rdg+10dgt)	<ul style="list-style-type: none"> ・表示されている値をリラティブ機能によりキャンセルした後の確度 ・オートレンジのみ
500.0 nF		
5.000 μF		
50.00 μF		
100.0 μF		

DCA直流電流測定

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
400.0 μA	±(1.4 %rdg+3dgt)	約100 Ω	<ul style="list-style-type: none"> ・入力抵抗は、ヒューズ抵抗を除く
4000 μA		約1 Ω	
40.00 mA			
400.0 mA	±(2.0 %rdg+3dgt)	約0.01 Ω	
4.000 A			
15.00 A			

ACA交流電流測定

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
400.0 μA	±(1.8 %rdg+6dgt)	約100 Ω	確度保証 周波数範囲: 45 Hz~1 kHz クレストファクタ (CF) 範囲: 3以下 レンジ範囲: 各レンジの5%~100%
4000 μA		約1 Ω	
40.00 mA			
400.0 mA	±(2.4 %rdg+6dgt)	約0.01 Ω	
4.000 A			
15.00 A			

※10 Aを超える大電流測定は発熱するため連続での測定は5分以内でおこなうこと。また、測定間隔は5分以上取ること。

※トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、また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。

確度計算方法

例) 直流電流測定 (DCV)

真 値：100 mV

レンジ確度：400 mVレンジ……±(0.5%rdg+2dgt)

誤 差：±(100.0 mV × 0.5% + 2dgt) = ±0.7 mV

表 示 値：100.0 mV ± 0.7 mV (99.3 mV~100.7 mVの範囲内)

ここに掲載した製品の仕様や外観は改良等の理由により、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。

sanwa®

保証書

ご氏名

様

型名

CD772

製造No.

ご住所

〒□□□□-□□□□

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。

TEL

保証期間

三和電気計器株式会社

ご購入日 年 月より3年間
(製品の確度については1年間)

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

保証期間内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。但し、保証期間内であっても下記の場合には保証の対象外とさせていただきます。本保証書は、日本国内において有効です。

記

- 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い(保管状態を含む)または使用による故障
- 弊社以外による不当な修理や改造に起因する故障
- 天災などの不可抗力による故障や損傷、および故障や損傷の原因が本計器以外の事由による場合
- お買い上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
- その他、弊社の責任ではないとみなされる故障

This warranty is valid only within Japan.

以上

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®



CD772

DIGITAL MULTIMETER

INSTRUCTION MANUAL

Table of Contents

[1]	SAFETY PRECAUTIONS – Before use, read the following safety precautions.–	
1-1	Explanation of Warning Symbols	1
1-2	Warning Messages for Safe Use	1
1-3	Overload Protection	2
[2]	APPLICATIONS AND FEATURES	
2-1	Applications	3
2-2	Features	3
[3]	NAMES OF COMPONENT UNITS	
3-1	Meter	4
3-2	Test Leads	4
3-3	Display	5
[4]	DESCRIPTION OF FUNCTIONS	
4-1	Power Switch & Function Switch	6
4-2	Measuring Function Selection	6
4-3	Data Hold	6
4-4	Backlight	6
4-5	Range Hold	7
4-6	Relative Measurement	7
4-7	Auto Power Save	7
4-8	Battery Low Warning Indication	7
4-9	AC Detection Method	8
4-10	Crest Factor	8
[5]	MEASURING PROCEDURE	
5-1	Start-up Inspection	9
5-2	Voltage Measurement (V)	10
5-3	Resistance Measurement (Ω), Diode Test (\rightarrow), Continuity Check (\bullet)	11
5-4	Frequency Measurement (Hz)	12
5-5	Capacitance Measurement (F)	13
5-6	Temperature Measurement ($^{\circ}$ C)	14
5-7	Current Measurement (μ A / mA / A)	15
[6]	MAINTENANCE	
6-1	Maintenance and Inspection	17
6-2	Calibration and Inspection	17
6-3	Storage	17
6-4	Battery and Fuse Replacement	17
[7]	AFTER-SALE SERVICE	
7-1	Warranty and Provision	19
7-2	Repair	19
7-3	SANWA web site	20
[8]	SPECIFICATIONS	
8-1	General Specifications	21
8-2	Measuring Range and Accuracy	22

[1] SAFETY PRECAUTIONS

***Before use, read the following safety precautions.**

This instruction manual explains how to use your new digital multi meter CD772. Before use, please read this manual thoroughly to ensure correct and safe use. After reading it, keep it together with the product for reference to it when necessary. Using this product in ways not specified in this manual may damage its protection function. The instructions given under the headings of “⚠ WARNING” and “⚠ CAUTION” must be followed to prevent accidental **burn** and **electric 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 instructions for safe use.

- The warning messages are intended to prevent accidents to operating personnel such as burn and electric shock.
- The caution messages are intended to prevent incorrect handling which may damage the product.

⚡ : High voltage hazard

⏏ : Ground

⎓ : Direct current (DC)

Hz : Frequency

~ : Alternating current (AC)

⏚ : Capacitor

Ω : Resistance

°C : Temperature

➤ : Diode

☼ : Backlight

••• : Buzzer

⏏ : Fuse

□ : Double insulation or reinforced insulation

1-2 Warning Messages for Safe Use

⚠ WARNING

The following instructions are intended to prevent personal injury such as burn and electric shock. Be sure to follow them when using the meter:

1. Never use the meter for power lines exceeding 6 kVA.
2. Never input signals exceeding the maximum rated input value (see 1-3).
3. Never use the meter for measuring voltages of lines connected to equipment (e.g. motors) that generates induced or surge voltage since it may exceed the maximum allowable overload input.
4. Never use the meter near equipment which generates strong electromagnetic waves or is charged.

5. Never use the meter if the meter or test leads are damaged or broken.
6. Never use the meter with the case or battery lid removed.
7. Be sure to use the fuse of the specified rating and specification.
8. During measurement, do not hold the test pin side of the flange of the test leads.
9. To start measurement, first connect the ground side (black test lead). When disconnecting, the ground side must be disconnected last.
10. During measurement, do not change the meter to another function or range nor replace the plugs to other terminals.
11. Before starting measurement, make sure that the function and range are properly set.
12. Never use the meter when it is wet or with wet hands.
13. Be sure to use the specified type of test leads.
14. Never attempt repair or modification, except for battery and fuse replacement.
15. Inspect the meter at least once a year.
16. This meter is for indoor use only.

 **CAUTION**

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.

1-3 Overload Protection

The maximum rated input value and overload protection have been established for the input terminals of each function.

Function	Input Terminal	Max. Rated Input Value	Max. Overload Protection Input Value
V · Hz	V/Hz/⌚ Ω/⌚/⌚) · ⌚	DC/AC 1000 V	DC/AC 1000 V
Ω / ⌚ / ⌚) · ⌚		 Do not input a voltage or current.	
°C	°C+ and °C-	DC 50 mV	0.5 A/1000 V fuse Breaking capacity 30 kA
μA	μA mA and COM	DC/AC 4000 μA  Do not input a voltage.	
mA		DC/AC 400 mA  Do not input a voltage.	
A	15A and COM	DC/AC 15 A  Do not input a voltage.	16 A/1000 V fuse Breaking capacity 30 kA

[2] APPLICATIONS AND FEATURES

2-1 Applications

This is a digital multimeter designed for measurement in the ranges of CAT. II 1000 V and CAT. III 600 V. This meter is useful for measuring / analyzing circuits of small communication devices, home electric appliances and batteries within the CAT. III environment.

2-2 Features

- The current terminal is protected with a safety cap.
- True RMS sensing for alternating current (AC).
- Temperature (°C) measuring function provided.
(For K type thermocouple temperature sensor).
- Continuity confirmed by the buzzer and red LED lamp.
- Eye-friendly large-sized display.
- Frequency measurement and capacitance measurement functions provided.
- Easy-to-hold design.
- Test probes can be secured to the body.
- Double molding with outside made of elastic elastomer material.

Measurement Category (Overvoltage Category)

Overvoltage measurement classification (CAT. II):

Line on the primary side of equipment with power cord to be connected to the receptacle.

Overvoltage measurement classification (CAT. III):

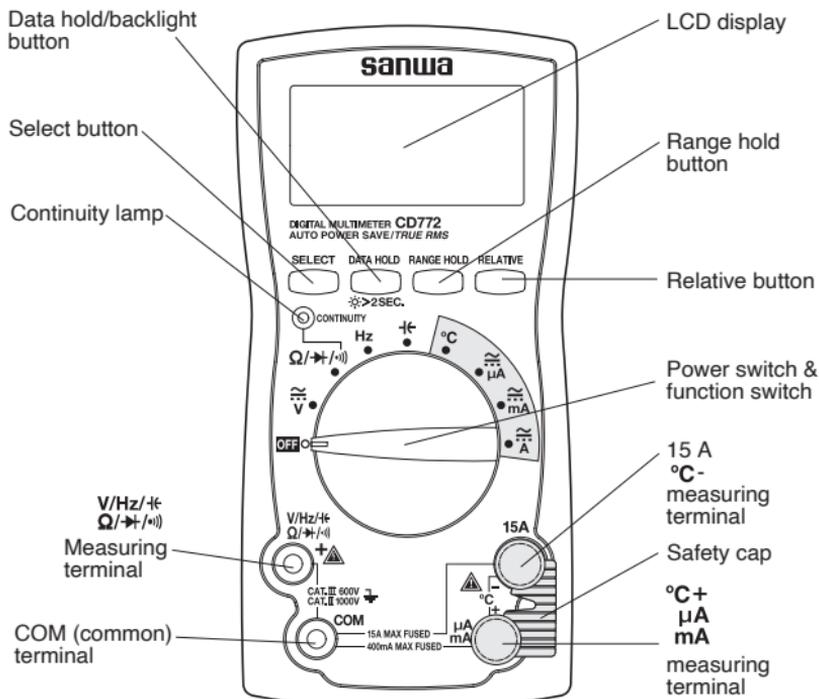
Line from the primary side or branch of equipment which directly takes in electricity from a distribution board to the receptacle.

Overvoltage measurement classification (CAT. IV):

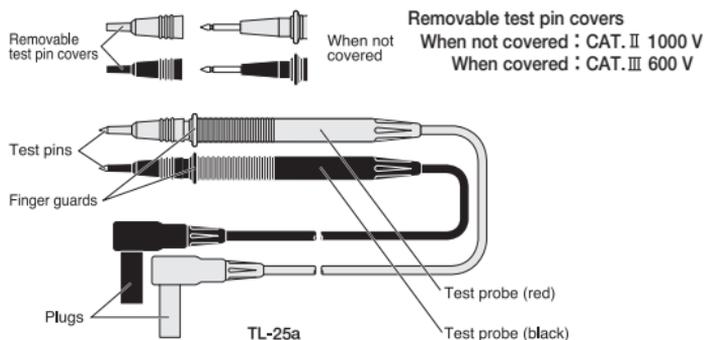
Line from the service conductor to the distribution board.

[3] NAMES OF COMPONENT UNITS

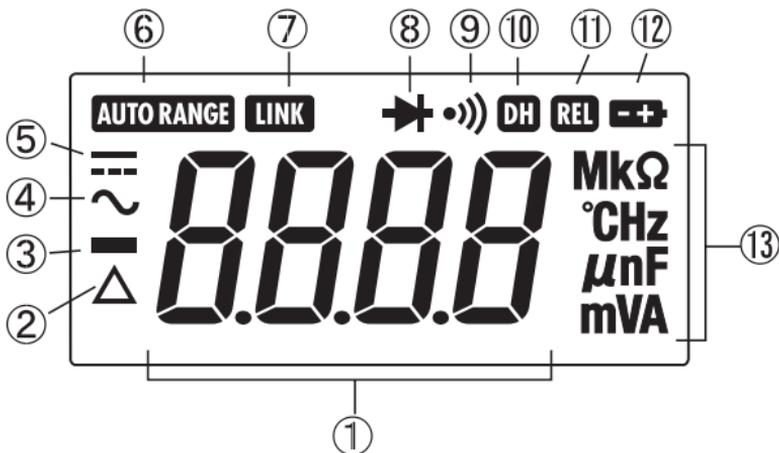
3-1 Meter



3-2 Test Leads



3-3 Display



①	Indication of numerical value.
②	Indication of relative mode operation.
③	Indication of negative sign of numerical data.
④	Indication of AC measuring function operation.
⑤	Indication of DC measuring function operation.
⑥	Indication of auto range mode operation.
⑦	Not used with this meter.
⑧	Indication of diode test function operation.
⑨	Indication of continuity check function operation.
⑩	Indication of data hold mode operation.
⑪	Indication of relative mode operation.
⑫	Indication of battery low warning.
⑬	Indication of units of measurement.

[4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS

4-1 Power Switch & Function Switch

Turn this switch to turn on and off the power and select a measuring function.

4-2 Measuring Function Selection: SELECT

When the **SELECT** button is pressed, the functions change as follows:

- V position: DC voltage () → AC voltage () → DC voltage ()
- Ω /  /  position: Resistance measurement () → diode test ()
→ continuity check () → resistance measurement ()
- μ A position: DC current () → AC current () → DC current ()
- mA position: DC current () → AC current () → DC current ()
- A position: DC current () → AC current () → DC current ()

4-3 Data Hold: DATA HOLD

When the **DATA HOLD** button is pressed, the value indicated will be held. (“**DH**” will appear on the display.) The indicated value will not change if the measurement input fluctuates.

When this button is pressed again, the hold status will be canceled and the meter will return to the measurement mode. (“**DH**” will disappear from the display.)

Remarks:

- The **DATA HOLD** button does not work with the Hz function.

4-4 Backlight:

When the () button is held pressed for 2 seconds or longer, the backlight will be turned on. To turn it off, hold this button pressed for 2 seconds or longer again.

Remarks:

- Because the () button serves as the **DATA HOLD** button also, when the backlight is turned on, the data hold mode will be set. To cancel the data hold mode, press this button momentarily (less than 2 seconds) again.

4-5 Range Hold: RANGE HOLD

When the RANGE HOLD button is pressed, the meter will be set in the manual mode and the range will be fixed. (“AUTO RANGE” will disappear from the display.) In the manual mode, each time this button is pressed, the range changes. While checking the unit and decimal point on the display, select the best range.

To return to the auto range, hold this button pressed for 1 second or longer. (“AUTO RANGE” will appear on the display.)

Remarks:

- The RANGE HOLD button does not work with the (Hz), (→), (←) and (↔) functions.

4-6 Relative Measurement: RELATIVE

When the RELATIVE button is pressed, REL and Δ will light and the input value when the button was pressed will become 0 as the reference. To cancel it, press the button again.

Example: Display after pressing the button at DC 30.00 V input

Actual Input Value	Value in Display
DC 30.00 V	DC 00.00 V
DC 35.00 V	DC 05.00 V
DC 25.00 V	DC -05.00 V

Remarks:

- This mode cannot be used with the Hz function. When a function other than (↔) is used, the range is fixed during relative measurement.

4-7 Auto Power Save

The tester enters “power save mode” automatically if it has not been operated for about 30 minutes. Please note, a small electric current from power supply is present in Auto Power Save mode. Be sure to set the power / function switch to “OFF” after measurement.

To cancel Auto Power Save function, turn the power / function switch from OFF position to any desired function while holding the SELECT button pressed.

4-8 Battery Low Warning Indication

When the built-in batteries have been discharged and the voltage has dropped to below about 2.4 V, “BAT” mark will appear in the display. When this mark flickers or lights, replace both two batteries with new ones.

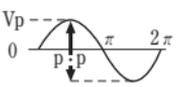
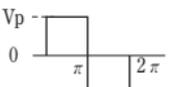
4-9 AC Detection Method

This meter employs the root-mean-square value method and indicates the magnitude of AC as the same amount of work as DC. Root-mean-square values of sinusoidal waves and such non-sinusoidal waves as square waves and chopping waves can be measured by the true RMS (Root Mean Square) circuit.

4-10 Crest Factor

The CR (crest factor) indicates the peak value of a signal by dividing it by its root-mean-square value. With most common waveforms such as sinusoidal wave and chopping wave, the crest factor is relatively low. With waveforms similar to low duty cycle pulse trains, the crest factor is high. For the voltages and crest factors for typical waveforms, see the table below.

Please measure the crest factor by 3 or less.

	Input Waveform	0 to PEAK V_p	Root Mean Square Value V_{rms}	Average Value V_{avg}	Crest Factor V_p/V_{rms}	Form Factor V_{rms}/V_{avg}
Sinusoidal wave		V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{2}}$ $=0.707 V_p$	$\frac{2 V_p}{\pi}$ $=0.637 V_p$	$\sqrt{2}$ $=1.414$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ $=1.111$
Square wave		V_p	V_p	V_p	1	1
Chopping wave		V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{3}}$ $=0.577 V_p$	$\frac{V_p}{2}$ $=0.5 V_p$	$\sqrt{3}$ $=1.732$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $=1.155$
Pulse		V_p	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot V_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot V_p$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

Voltages of Various Waveforms

- This meter employs AC coupling for AC measurement. The DC components in input signals are cut.

[5] MEASURING PROCEDURE

⚠ WARNING

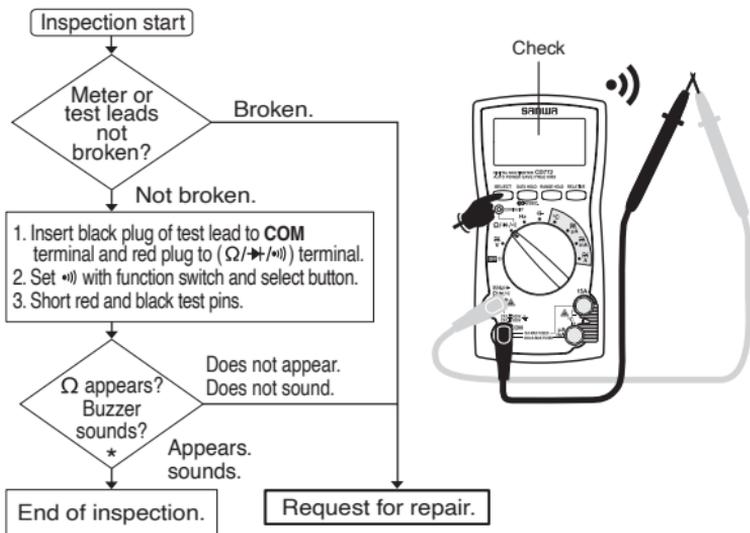
1. Do not apply an input signal exceeding the maximum rated input of each function.
2. During measurement, do not change the function switch.
3. During measurement, do not touch the test pin side of the flange of the test lead.
4. When measurement has been finished, remove the test pins from the object measured and return the function switch to the **OFF** position.

5-1 Start-up Inspection

⚠ CAUTION

1. Be sure that the battery low warning mark is not flickering or lit, when the meter is turned on. If it is flickering or lit, replace the batteries with new ones.
2. Do not use the meter if the meter or test lead is damaged or broken.
3. Make sure the test leads are not cut and the fuse has not blown.

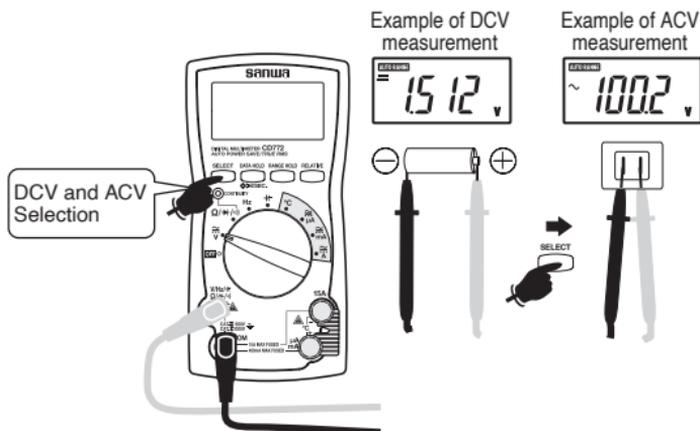
Always conduct the start-up inspection to ensure safety. (Inspection by the continuity check.)



* If nothing appears on the display, the batteries might have been discharged completely.

5-2 Voltage Measurement (V)

Function	Max. Rated Input	Range
DCV	DC 1000 V	400.0 mV, 4.000 V, 40.00 V, 400.0 V, 1000 V
ACV	AC 1000 V	4.000 V, 40.00 V, 400.0 V, 1000 V



Remarks:

- This meter is of true root-mean-square value response (AC coupling). The accuracy guarantee range is as follows:
 AC frequency bandwidth: 4 V range 45 – 500 Hz
 40 V range and over 45 – 1 kHz
 Crest factor (CF) range: 3 max.
 Range: 5 % to 100 % of each range
- The indication may fluctuate when the test leads are released. It is not a failure.
- The AC 400.0 mV range can be selected with the RANGE HOLD button, but the accuracy is not guaranteed.

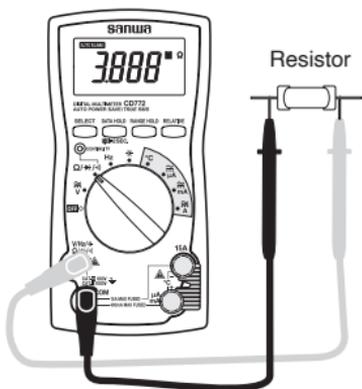
5-3 Resistance Measurement (Ω), Diode Test (\rightarrow), Continuity Check (\bullet)

⚠ WARNING

Never apply a voltage to the measuring terminals.

5-3-1 Resistance measurement (Ω)

Function	Max. Rated Input	Range
Ω	40.00 M Ω	400.0 Ω , 4.000 k Ω , 40.00 k Ω , 400.0 k Ω , 4.000 M Ω , 40.00 M Ω



Remarks:

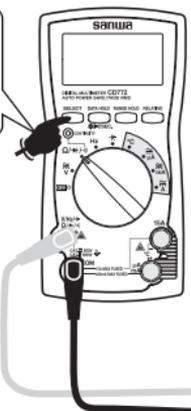
If measurement is affected by noises, shield the object to measure with COM potential. If measurement is conducted with a finger touching the test pins, an error will occur due to influence of resistance of the human body. The open voltage between the measuring terminals is approx. 0.4 VDC.

5-3-2 Diode test (\rightarrow)

Resistance measurement
Diode test
Continuity check
Selection

Remarks:

The open voltage between the measuring terminals is approx. 1.5 VDC.



Forward direction test

0.556 V

Cathode

Anode

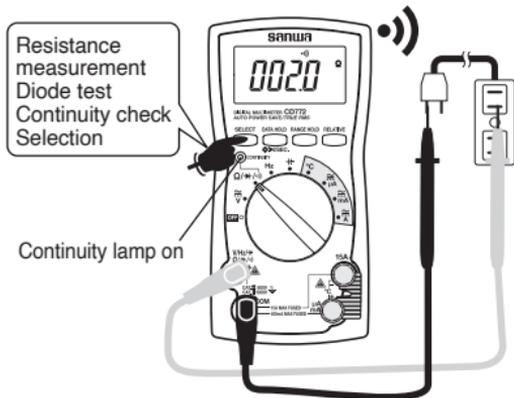
Good: Forward voltage drop shown
Bad: 0.000 V shown
OL shown

Reverse direction test

OL V

Good: OL shown
Bad: Other indication

5-3-3 Continuity check (•••)



Remarks:

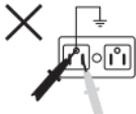
- Continuity buzzer sound and continuity lamp on range: $0 \Omega \sim 85 \Omega (\pm 45 \Omega)$

5-4 Frequency Measurement (Hz)

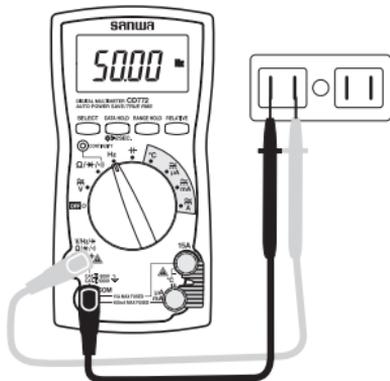
⚠ CAUTION

Never use the meter for measuring frequencies to ground as the earth leakage breaker may trip.

Measurement prohibited



Function	Max. Rated Input	Range
Hz	100.0 kHz (≤ 1000 Vrms)	5.000 Hz, 50.00 Hz, 500.0 Hz, 5.000 kHz, 50.00 kHz, 100.0 kHz (Auto range only)



Remarks:

- Because the Hz function uses input resistance as low as approx. $2 \text{ k}\Omega$, a large amount of current will flow during measurement. Never use the meter for measuring circuits or devices having a small current capacity.

Remarks:

- Input sensitivity: 3 Vrms or over
- Zero cross (+ potential → - potential → + potential) frequencies can be measured. Frequencies of + potential only or - potential only such as logic pulses cannot be measured.
- Frequencies less than 1 Hz cannot be measured.
- When the Hz function is used, the data hold and relative function cannot be used.

5-5 Capacitance Measurement (F)

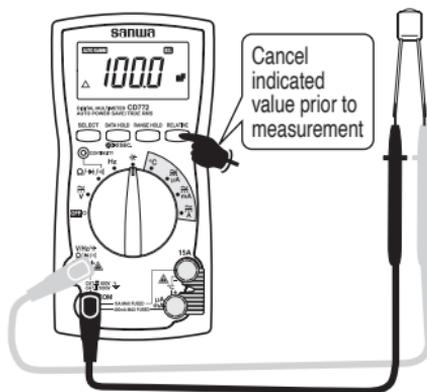
⚠ WARNING

Never apply a voltage to the measuring terminals.

⚠ CAUTION

1. Remove electric charge in the capacitor prior to measurement.
2. Because this meter applies a current to the capacitor to measure, it is not suitable for measurement of electrolytic capacitors having a large leak current as a large error will occur.
3. For capacitors having large capacitance, measurement takes a longer time.

Function	Max. Rated Input	Range
CAP(F)	100.0 μF	50.00 nF, 500.0 nF, 5.000 μF , 50.00 μF , 100.0 μF (Auto range)



Remarks:

- For capacitance measurement, press the **RELATIVE** button to cancel the indicated value (00.00 nF) before connecting a capacitor.
- Only the auto range is available for the capacitance measuring function.
- The indication may not become stable due to influence of surrounding noises or stray capacitance of the test leads.

5-6 Temperature Measurement (°C)

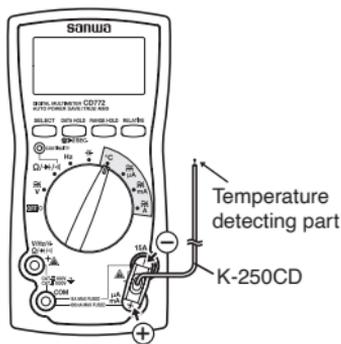
⚠ WARNING

Measuring temperature involves such hazard as getting burnt depending on temperatures to measure and measuring environment.

⚠ CAUTION

Do not apply a voltage above 50 mV DC to the input terminal.

Function	Input Terminal	Measuring Range	Built-in Fuse
°C	°C+ and °C-	-20.0 °C ~ 300.0 °C	0.5 A/1000 V Fuse Breaking capacity 30 kA and 16 A/1000 V Fuse Breaking capacity 30 kA



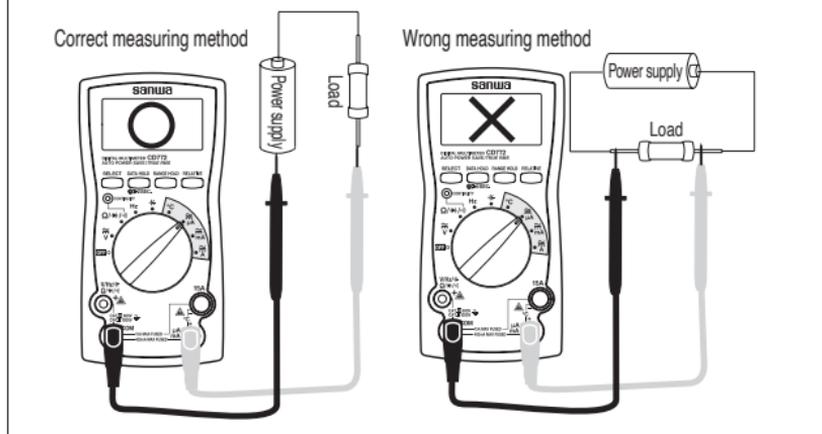
Remarks:

- The temperature (°C) measuring function of this meter is designed for the K type thermocouple.
- For measurement, insert the included temperature sensor (K-250CD) with correct polarity (+ and -).

5-7 Current Measurement (μA / mA / A)

⚠ WARNING

1. Never apply a voltage to the measuring terminals.
2. Never apply an input exceeding the maximum rated current.
3. Be sure to connect the meter in series via a load.



⚠ CAUTION

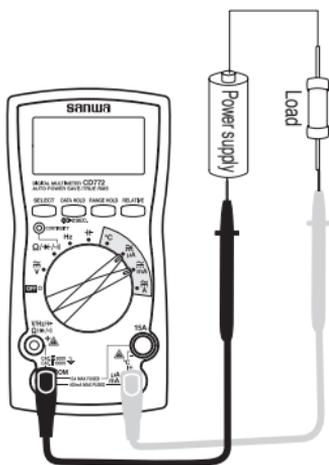
Be sure that the built-in fuse has not blown.

Function	Max. Rated Input	Range
DC/AC μA	4000 μA	400.0 μA , 4000 μA
DC/AC mA	400 mA	40.00 mA, 400.0 mA
DC/AC A	15 A	4.000 A, 15.00 A



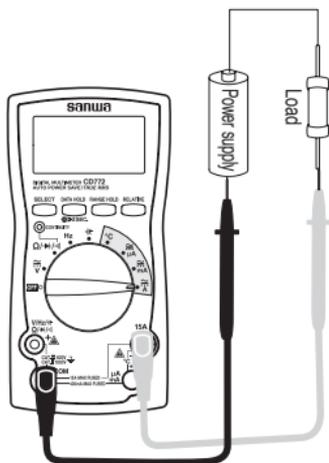
Remarks:

- In current measurement, the internal resistance of the current range is placed in series and the current drops by this resistance. Accordingly, its influence becomes larger in low-resistance circuits.
- The AC accuracy guarantee frequency range is from 45 Hz to 1 kHz.
- Current range: Auto range for 400.0 μA ~ 4000 μA , 40.00 mA ~ 400.0 mA and 4.000 A ~ 15.00 A. The range may be fixed by the RANGE HOLD button.



µA · mA measurement

Function	Input Terminal	Built-in Fuse
µA	µA	0.5 A/1000 V Fuse Breaking capacity 30 kA
mA	mA and COM	



A measurement

Function	Input Terminal	Built-in Fuse
A	15A and COM	16 A/1000 V Fuse Breaking capacity 30 kA

Remarks:

- As the measurement of high current of 10 A or more is accompanied with heat generation, the continuous measurement time is limited to 5 minutes. Also reserve an interval of 5 minutes or more between measurements.
- If the indication will change little when an input signal is applied or a current value which is significantly smaller than the expected value is indicated, possible causes are the input terminals, incorrect setting of the function switch, or blown fuse. Check these places.

[6] MAINTENANCE

WARNING

1. The following instructions are very important for safety.
Read this manual thoroughly to ensure correct maintenance.
2. Calibrate and inspect the meter at least once a year to ensure safety and maintain its accuracy.

6-1 Maintenance and Inspection

- 1) Appearance: Is the meter not damaged due to falling or other cause?
- 2) Test leads:
 - Are the core wires not exposed from the test leads?
 - Is the plug when inserted to the input terminal not loose?If any of the above problems exists, stop using the meter and request for repair.

6-2 Calibration and Inspection

For more information, please contact Sanwa's authorized agent / distribute service provider, listed in our website.
See section 7-3.

6-3 Storage

CAUTION

1. The panel and case are not resistant to volatile solvent and must not be cleaned with thinner or alcohol.
2. The panel and case are not resistant to heat. Do not place the meter near heat-generating devices.
3. Do not store the meter in a place where it may be subjected to vibration or where it may fall.
4. Do not store the meter in places under direct sunlight, or hot, cold or humid places or places where condensation is anticipated.
5. If the meter will not be used for a long time, remove the batteries.

6-4 Battery and Fuse Replacement

Batteries when the meter is shipped:

A battery for monitoring has been installed prior to shipment from the factory. It may be discharged before the expiration of the described battery life.

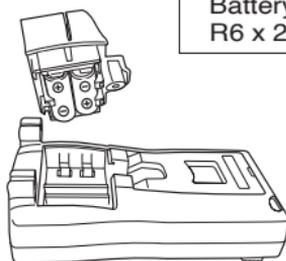
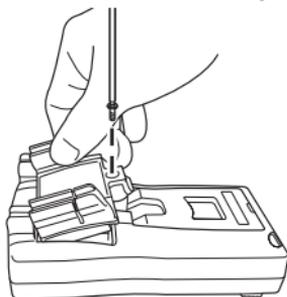
*The battery for monitoring is a battery used to check the functions and performance of the product.

⚠ **WARNING**

1. To avoid electric shock, do not remove the rear case with an input being applied to the measuring terminals. Also, before starting replacement, make sure the power of the meter is OFF.
2. Be sure to use the replacement fuse of the same rating. Never use a substitute for the fuse nor short the meter.

6-4-1 Battery replacement

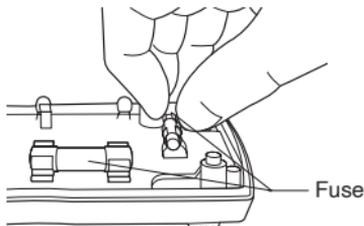
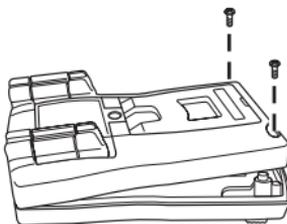
- ① Remove the fixing screw of the battery holder with a screwdriver.
- ② Replace both two batteries in the battery holder with new ones.
(Pay attention to their polarity.)
- ③ Set and secure the battery holder with the fixing screw as before.



Battery:
R6 x 2 pieces

6-4-2 Fuse replacement

- ① Remove the screws of the body rear case with a screwdriver.
- ② Take out the fuse and replace it with a new one.
- ③ Secure the rear case with the screws as before.



Fuse rating:

0.5 A/1000 V (ø6.35 x 32 mm, Breaking capacity 30 kA)

16 A/1000 V (ø10 x 38 mm, Breaking capacity 30 kA)

* Spare fuse storage is provided at the bottom of the rear case. (For ø6.35 x 32 mm fuse only)

[7] AFTER-SALE SERVICE

7-1 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 disposables 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.

7-2 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

Please contact Sanwa authorized agent / distributor / service provider, listed in our website, in your country with above information. An instrument sent to Sanwa / agent / distributor without above information will be returned to the customer.

Note:

- 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 7-1 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.

7-3 SANWA web site

<https://www.sanwa-meter.co.jp>

E-mail: exp_sales@sanwa-meter.co.jp

[8] SPECIFICATIONS

8-1 General Specifications

Operation method	Δ - Σ method
AC measuring method	True RMS value method
LCD	4000 counts
Sampling rate	Approx. 3 times/sec.
Range selection	Auto and Manual (Some with Manual only or Auto only)
Over-range indication	"OL" shown in numerical part. (1000 V DC/AC, 10 A excluded.)
Polarity indication automatic selection	"-" indicated only when negative input.
Battery low warning	Battery () mark lights or flickers at approx. 2.4 V or below.
Environmental condition	Altitude 2000 m or below, pollution degree II.
Operating temperature / humidity	5 °C to 40 °C and humidity range as follows. No condensation allowed. At 5 °C to 31 °C, 80 % RH (max). At 31 °C to 40 °C, linear drop from 80 % RH to 50 % RH.
Storage temperature / humidity	-10 °C ~ 40 °C, 80 %RH max., no condensation 40 °C ~50 °C, 70 %RH max., no condensation (When the meter will not be used for a long time, remove the batteries before storage.)
Power supply	SUM-3 (R6P), 2 pieces
Battery life	About 150 hours continuously at DCV. (Auto power save canceled)
Auto power save	Power save about 30 minutes after no operation.
Fuse	0.5 A/1000 V, Breaking capacity 30 kA 16 A/1000 V, Breaking capacity 30 kA
Safety standards	IEC61010-1:2010, IEC61010-2-030:2010, IEC61010-2-033:2012, CAT.III 600 V, CAT.II1000 V, IEC61010-031:2002
EMC Directive	IEC61326-1:2012 (EMC)
Dimensions	166(H) X 82(W) X 44(D) mm (Projections not included)
Mass	Approx. 360 g (batteries included)
Power consumption	Typical 15 mW (at DCV)
Standard accessories included	Test lead (TL-25a), K type thermocouple temperature sensor (K-250CD), Instruction manual
Optional accessories	Adapter : CL-14, CL-15a, CL-DG3a, TL-91C, TL-A7M2, TL-A4 Test lead : TLF-120, TL-ACV Clamp probe : ACS101 High voltage probe : HV-60 Carrying case : C-77, C-77H

8-2 Measuring Range and Accuracy

Temperature: 23±5 °C, humidity: 80 % RH max. (no condensation), voltage 2.4 V or above.

rdg (reading): Read value, dgt (digit): Number of counts of last digit

DCV voltage

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
400.0 mV	±(0.9 %rdg+2dgt)	≥ Approx. 100 MΩ	
4.000 V		Approx. 11 MΩ	
40.00 V		Approx. 10 MΩ	
400.0 V			
1000 V			

ACV voltage

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
4.000 V	±(1.2 %rdg+8dgt)	Approx. 11 MΩ	Accuracy guaranteed frequency range: 4 V range 45 Hz ~ 500 Hz 40 V range and over 45 Hz ~ 1 kHz Crest factor (CF) range: 3 max. Range: 5 % to 100 % of each range
40.00 V		Approx. 10 MΩ	
400.0 V			
1000 V			

Resistance measurement

Range	Accuracy	Remarks
400.0 Ω	±(1.2 %rdg+5dgt)	• Open circuit voltage: Approx. 0.4 VDC • The measuring current varies depending on resistance of resistors to measure.
4.000 kΩ		
40.00 kΩ		
400.0 kΩ		
4.000 MΩ	±(2.0 %rdg+3dgt)	
40.00 MΩ	±(3.0 %rdg+3dgt)	

Diode test

Open circuit voltage: Approx. 1.5 VDC

Continuity check

Buzzer sound and continuity lamp on range: 0 Ω ~ 85 Ω (±45 Ω)

Open circuit voltage: Approx. 0.4 VDC

Temperature measurement

Range	Accuracy	Remarks
-20.0 °C~300.0 °C	±(3.0 %rdg+30dgt)	Accuracy of the K type thermocouple range. Accuracy of the thermocouple is not included.

Frequency

Range	Accuracy	Remarks
5.000 Hz	$\pm(0.3 \%rdg+3dgt)$	<ul style="list-style-type: none"> • Auto range only • The data hold and relative functions cannot be used. • Sensitivity: 3 Vrms or over. • Frequency less than 1 Hz cannot be measured. • Input resistance \geq Approx. 2 kΩ • Because the input resistance is as low as approx. 2 kΩ, a large amount of current will flow during measurement. Never use the meter for measuring circuits or devices having a small current capacity. Never use the meter for measuring frequencies to ground as the earth leakage breaker may trip.
50.00 Hz		
500.0 Hz		
5.000 kHz		
50.00 kHz		
100.0 kHz		

Capacitance

Range	Accuracy	Remarks
50.00 nF	$\pm(5.0 \%rdg+10dgt)$	<ul style="list-style-type: none"> • Accuracy after canceling the indicated value by the relative function. • Auto range only
500.0 nF		
5.000 μ F		
50.00 μ F		
100.0 μ F		

DCA

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
400.0 μ A	$\pm(1.4 \%rdg+3dgt)$	Approx. 100 Ω	<ul style="list-style-type: none"> • The input resistance excludes the fuse resistance.
4000 μ A		Approx. 1 Ω	
40.00 mA			
400.0 mA	$\pm(2.0 \%rdg+3dgt)$	Approx. 0.01 Ω	
4.000 A			
15.00 A			

ACA

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
400.0 μ A	$\pm(1.8 \%rdg+6dgt)$	Approx. 100 Ω	Accuracy guaranteed frequency range: 45 Hz~1 kHz Crest factor (CF) range: 3 max. Range: 5 % to 100 % of each range
4000 μ A		Approx. 1 Ω	
40.00 mA			
400.0 mA	$\pm(2.4 \%rdg+6dgt)$	Approx. 0.01 Ω	
4.000 A			
15.00 A			

* As the measurement of high current of 10 A or more is accompanied with heat generation, the continuous measurement time is limited to 5 minutes. Also reserve an interval of 5 minutes or more between measurements.

- * Accurate measurement may not be possible in places near a transformer, large-current line, etc. where a strong magnetic field is present or near radio equipment, etc. that generates a strong electric field.

Accuracy calculation

Example: DCV function

True value: 100 mV

Range accuracy: 400 mV range ... $\pm(0.5\%rdg+2dgt)$

Error: $\pm(100.0\text{ mV} \times 0.5\% + 2dgt) = \pm 0.7\text{ mV}$

Indicated value: 100.0 mV $\pm 0.7\text{ mV}$ (in a range of 99.3 mV and 100.7 mV)

The product specifications described in this manual and its appearance are subject to change without notice for improvement or other reasons.

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