

sanwa®



RD700

RD701

DIGITAL MULTIMETER

取扱説明書

目 次

【1】 安全に関する項目 ※はじめ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 最大過負荷保護入力値	2

【2】 用途と特長

3

【3】 各部の名称

4

【4】 機能説明

4-1 ファンクションスイッチ	5
4-2 オートパワーオフ	5
4-3 電池消耗警告表示	5
4-4 測定機能選択：SELECT	5
4-5 レンジホールド：RANGE	5
4-6 データホールド：HOLD	6
4-7 最大値ホールド：MAX 	6
4-8 リラティブ測定（相対値測定）： Δ REL	6
4-9 誤挿入警報	6
4-10 用 語	6

【5】 測定方法

5-1 始業点検	8
5-2 電圧/周波数測定	9
5-3 アダプター測定	11
5-4 抵抗測定/静電容量測定/ダイオードテスト/ 導通チェック	12
5-5 温度測定	16
5-6 電流測定	17

【6】 保守管理について

6-1 保守点検	19
6-2 校 正	19
6-3 内蔵電池および内蔵ヒューズ交換	19
6-4 保管について	20

【7】 アフターサービス

7-1 保証期間について	21
7-2 修理について	21
7-3 お問い合わせ	22

【8】 仕 様

8-1 一般仕様	23
8-2 測定範囲および確度	24

※保証書は最終ページにあります。

【1】 安全に関する項目 ※はじめ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RD700またはRD701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。

本文中の“**⚠ 警告**”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や測定に対しての注意文です。

⚡：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。

⏏：グラウンド

→| : ダイオード

⊖ : ヒューズ

•)) : ブザー

≡ : 直流(DC)

⊕ : コンデンサ

~ : 交流(AC)

Ω : 抵抗

⊞ : 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. AC 33 Vrms(46.7 Vpeak)またはDC 70 V以上の電圧は人体に危険なため注意すること。
3. 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。
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(モータ等)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。
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. テストリードは最初に接地側(テストリードの黒)を接続し、はなす場合は最後に接地側をはなすこと。
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. 測定ごとのレンジおよびファンクション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. 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。
14. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
15. 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。
16. 年1回以上の点検は必ず行うこと。
17. 屋内で使用する。

1-3 最大過負荷保護入力値

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	V/Hz/ ADP/	DC・AC 1000 V	1050 V rms, 1450 Vpeak
ADP	$\Omega / \bullet \rightarrow \rightarrow \rightarrow /$ $\rightarrow \rightarrow \rightarrow / \rightarrow \rightarrow \rightarrow /$ TEMP	DC・AC 400 mV	600 V DC/AC rms
$\Omega \cdot \bullet \rightarrow \rightarrow \rightarrow \cdot \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \cdot$ TEMP	TEMP	$\triangle$ 電圧・電流 入力禁止	
Hz	COM	20 VAC rms	
μ A・mA	μ A・mA COM	DC・AC 400 mA	0.63 A/500 V Fuse IR 50 kA
A	A COM	DC・AC 10 A (10 A連続測定可能)	12.5 A/500 V Fuse IR 20 kA

【2】用途と特長

2-1 用途

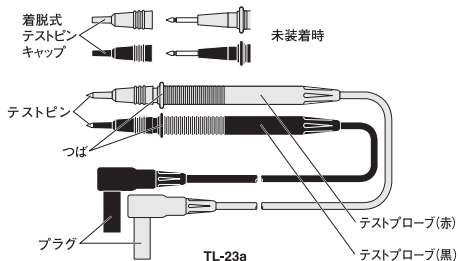
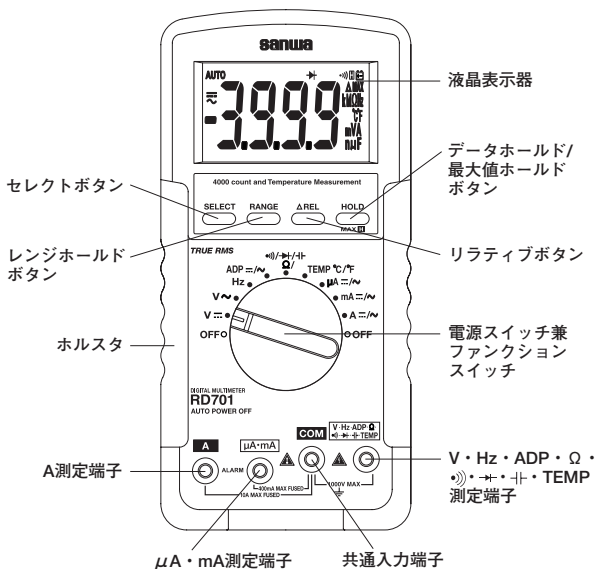
本器は弱電回路の測定用に設計された、携帯用デジタル・マルチ・メータです。小型通信機器や家電製品、電灯線電圧や各種電池などの測定はもちろん、付加機能を使って回路分析などに威力を発揮します。

2-2 特長

- 電流端子はテストリード誤挿入警報付きの安全設計
- 数値が大きく見やすい液晶
- ホルスタ付きで製品を保護
- ADP(アダプタープローブ専用の)ファンクションを装備
- 400 mVレンジは1000 M Ω の高入力抵抗
- 周波数測定および温度測定(K-タイプ)
- 500 nF~3000 μ Fのワイドな静電容量測定や相対値測定(RELATIVE)
- 最大値ホールド
- 真の実効値(RD701)

【3】 各部の名称

3-1 本体・テストリード



【4】機能説明

4-1 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と“V $\equiv$ /V $\sim$ /Hz/ADP/ Ω ・ $\bullet$ ・ $\circ$ ・ $\rightarrow$ ・ $\rightarrow$ ・ $\rightarrow$ ・ $\rightarrow$ /TEMP/ μ A/mA/A”のファンクションを切り換えます。

4-2 オートパワーオフ

電源ON時からスイッチやボタン操作が行われないうち、約30分後に自動的に電源が切れ表示が全て消えます。

復帰する場合はいずれかのボタンを押すか、被測定物を一度DMMから離してファンクションスイッチをOFFにします。再度測定対象に合わせてファンクションスイッチを設定し、被測定物を接続してください。

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。

4-3 電池消耗警告表示

内蔵電池が消耗し電池電圧が約2.6 V以下になったときには、表示器に BAT マークが表示されます。点滅または点灯したときには、新しい電池と交換してください。

4-4 測定機能選択：SELECT

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

- ・ ADP/ μ A/mA/Aの場合： $\equiv \rightarrow \sim \rightarrow \rightarrow$
- ・ Ω ・ $\bullet$ ・ $\circ$ ・ $\rightarrow$ ・ $\rightarrow$ ・ $\rightarrow$ ・ $\rightarrow$ の場合： $\Omega \rightarrow \bullet \rightarrow \circ \rightarrow \rightarrow \rightarrow \Omega$
- ・ TEMPの場合： $^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$

4-5 レンジホールド：RANGE

RANGE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’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秒以上押してください。(表示器に‘AUTO’が点灯します。)

備考：周波数測定および容量測定時にはマニュアルレンジへの切り換えはできません。

4-6 データホールド：HOLD

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「H」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「H」は消えます。)

4-7 最大値ホールド：MAX H

MAX H ボタンを1秒以上押すと機能が作動し、表示器には「MAX H」と最大値が表示されます。(この機能は電圧測定、電流測定、ADP測定ファンクションで使用できます。)機能を解除するにはこのボタンを1秒以上押してください。

4-8 リラティブ測定(相対値測定)：Δ REL

RELボタンを押すと「Δ」が表示されその時点の値がYとなり、それ以後の実際の入力値Xに対してX-Yの値が表示されるようになります。解除するにはΔRELボタンを再度押してください。

4-9 誤挿入警報(ALARM)

ファンクションスイッチが μA / mA / A以外の時、テストリードをA端子または μA / mA端子に挿入する(ファンクションと測定端子が合っていない)と誤挿入をブザー音で警告します。

4-10 用語

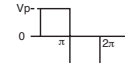
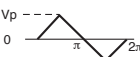
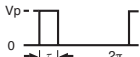
交流検波方式

平均値方式(RD700)では、正の半周期間の電圧または電流を平均して値を表します。入力波形が正弦波で歪のない波形測定の時には誤差は生じませんが、入力波形が歪正弦波や非正弦波を測定した場合は誤差を生じます。

実効値方式(RD701)では、交流の大きさを直流と同じ仕事量として表します。このTrue RMS (Root Mean Square)回路により正弦波や方形波、三角波等非正弦波の実効値測定ができます。(入力信号の測定値は信号電力の尺度となりますので平均検波した値より、より有効な値として測定されます。)

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あらわれます。正弦波や三角波等最も一般的な波形は相対的にクレスト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ハイ・クレストファクタ係数となります。代表的な各波形の電圧、クレストファクタは表を参考にしてください。

入 力 波 形	ピーク値 V_p	実効値 V_{rms}	平均値 V_{avg}	クレストファクタ V_p/V_{rms}	波高率 V_{rms}/V_{avg}
正弦波 	$V_{rms} \cdot \sqrt{2}$ $=1.414 V_{rms}$	$\frac{V_p}{\sqrt{2}}$ $=0.707 V_p$	$\frac{2 V_p}{\pi}$ $=0.637 V_p$	$\sqrt{2}$ $=1.414$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ $=1.111$
方形波 	V_p	V_p	V_p	1	1
三角波 	$V_{rms} \cdot \sqrt{3}$ $=1.732 V_{rms}$	$\frac{V_p}{\sqrt{3}}$ $=0.577 V_p$	$\frac{V_p}{2}$ $=0.5 V_p$	$\sqrt{3}$ $=1.732$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $=1.155$
パルス 	V_p	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot V_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot V_p$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

各波形の電圧一覧

NMR (ノーマルモードノイズ除去)

ACノイズを除去し、正確なDC測定をする機能です。50/60 Hz 時60 dB以上で機能します。

CMR (コモンモードノイズ除去)

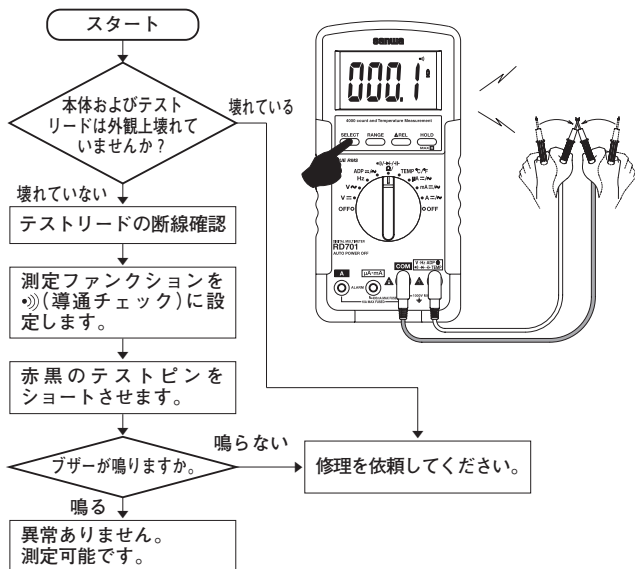
電圧測定時にLCD表示のちらつきを安定させるためCOMと+のターミナルの間にある電圧を除去する機能です。ACV測定時にDCから60 Hz時60 dB以上で、DCV測定時に50/60 Hz時120 dB以上で機能します。

【5】測定方法

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たりしていないことを確認すること。



5-2 電圧(V)/周波数(Hz)測定

⚠ 警 告

1. 最大定格入力電圧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。

5-2-1 電圧(ACV/DCV)測定

DCV : 最大定格入力電圧 DC 1000 V

ACV : 最大定格入力電圧 AC 1000 V

1) 測定対象

DCV : 電池や直流回路の電圧を測ります。

ACV : 電灯線電圧などの正弦波交流電圧を測ります。

2) 測定レンジ

DCV・ACV : 400.0 mV～1000 Vの5レンジ

3) 測定方法

①テストリードの赤プラグをV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‘V=’または‘V~’に設定します。

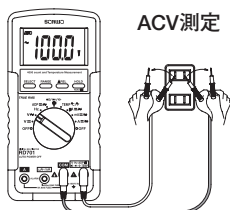
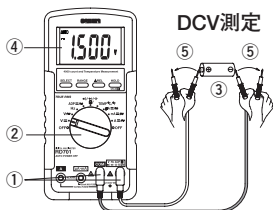
③被測定回路に赤黒のテストピンを接触させます。

◇DCV : 被測定回路のマイナス電位側に黒のテストピンを、プラス電位側に赤のテストピンを接触させます。

◇ACV : 被測定回路に赤黒のテストピンをそれぞれ接触させます。

④表示器の表示値を読み取ります。

⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。



備考 : AC 400.0 mVレンジはRANGEボタンで選択します。DC/AC 400.0 mVレンジの入力抵抗が1000 MΩのため、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レンジのとき、RD700は0～AC 10 mV、RD701では0～AC 40 mVの範囲は確度保証外となります。また、入力端子をショートしても表示は“0.0 mV”になりませんが、測定に影響はありません。

5-2-2 周波数(Hz)測定

Hz：最大定格入力電圧AC 20 Vrms

1) 測定対象

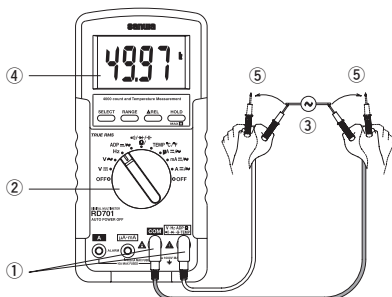
AC回路などの周波数を測ります。

2) 測定可能範囲

10.00 Hz～1.000 MHz (オートレンジ)

3) 測定方法

- ①テストリードの赤プラグをHz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‘Hz’に設定します。
- ③被測定物に赤黒のテストピンを接触させます。
- ④表示器の表示値を読み取ります。
- ⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。



備考：入力電圧…20 VAC rms以下

入力信号…正弦波または40 %～70 %デューティー比の方形波

入力感度…10 Hz～20 kHz : 0.9 Vrms以上

20 kHz～500 kHz : 2.6 Vpまたは1.9 Vrms以上

500 kHz～1 MHz : 4.2 Vpまたは3 Vrms以上

サンプルレート…2回/秒

5-3 アダプター(ADP)測定

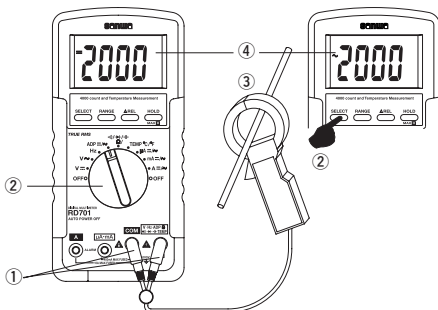
1) 使用可能プローブ

電流プローブ：CL-22AD / CL33DC

※ 1 Aに対し1 mVを出力(400 mV以下)する電流プローブ

2) 使用方法

- ① プローブの‘+’または赤プラグをADP端子に、‘-’または黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを‘ADP’に設定し、SELECTボタンで‘DC=’または‘AC~’を選択します。
- ③ クランププローブの鉄心を開き、被測定導体を鉄心中央に挿入し、鉄心を完全に閉じます。
- ④ 表示器の表示を読み取ります。(本器では1 mVを10カウントで表示します。表示例はP.26『アダプター表示例』を参照してください。)
- 1 Aに対し1 mV出力の電流クランププローブの場合は、表示器上に‘1000’と表示されていれば‘100 A’を意味します。
- ⑤ 測定後はクランププローブの鉄心を開き、被測定導体からクランププローブをはずします。



5-4 抵抗(Ω)測定／静電容量(μ)測定／ダイオード($\rightarrow$)テスト／導通($\bullet$)チェック

⚠ 警 告

入力端子には電圧を絶対に加えないこと。

5-4-1 抵抗(Ω)測定

1) 測定対象

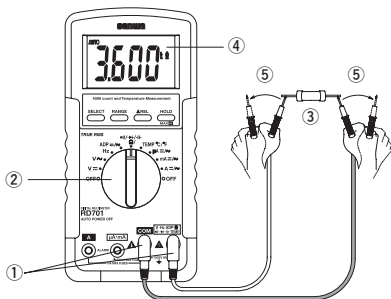
抵抗器や回路の抵抗を測ります。

2) 測定レンジ

400.0 Ω ～ 40.00 M 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 端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを ' $\Omega/\bullet$ ' / ' $\rightarrow$ ' / ' μ ' に設定します。
- ③ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてて測定します。
- ④ 表示器の表示値を読み取ります。
- ⑤ 測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。



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。入力端子間の開放電圧は約0.4 VDC以下です。

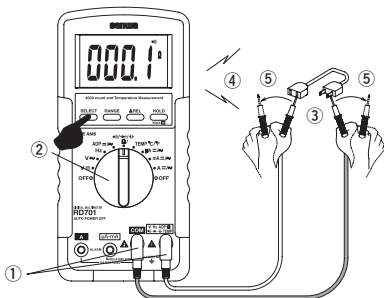
5-4-2 導通(•••)チェック

1) 測定対象

配線の断線、導通確認や配線の選定に用います。

2) 使用方法

- ①テストリードの赤プラグを•••端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ②ファンクションスイッチを‘Ω/•••’/‘-/+’に設定し、SELECTボタンで‘•••’を選択します。
- ③被測定回路または導線に赤黒のテストピンをそれぞれあててチェックします。
- ④ブザーが鳴る(導通)か鳴らないか(断線)で確認をします。
- ⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。



備考：スレッシュホールドレベルは約20 Ω～120 Ωです。
入力端子間の開放電圧は約0.4 VDC以下です。

5-4-3 ダイオード(→)テスト

1) 測定対象

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 → 端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。

②ファンクションスイッチを ' $\Omega/\bullet$)/→/+/H' に設定し、SELECT ボタンで '→' を選択します。

③ダイオードのカソード側に黒のテストピンを、アノード側に赤のテストピンを接触させます。

表示器にダイオードの順方向電圧降下が表示されていることを確認します。

✓“0.000 V”表示はダイオードが短絡しているため不良です。

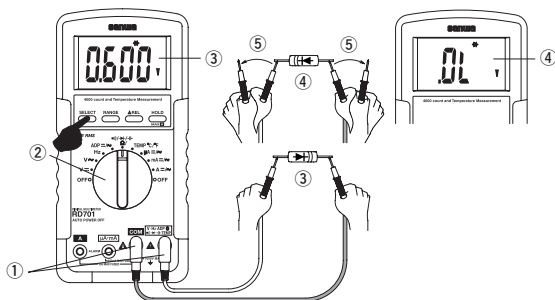
✓“OL”表示はダイオードが開放しているため不良です。

④ダイオードのカソード側に赤のテストピンを、アノード側に黒のテストピンを接触させます。

表示器にダイオードの逆方向電圧降下が表示されていることを確認します。

✓逆方向電圧降下を測定したとき、“OL”表示が出た場合、ダイオードは正常です。このとき他の表示が出た場合、ダイオードが短絡しているなどの不良です。

⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。



備考：入力端子間の開放電圧は1.6 VDC以下です。

5-4-4 静電容量(+)測定

△ 注 意

1. コンデンサ内の電荷は測定前に放電してください。
2. 本器は電流を被測定コンデンサに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では、測定時間が長くなります。

1) 測定対象

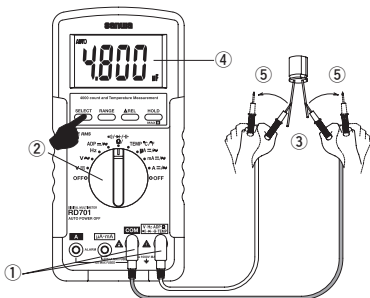
フィルムコンデンサなどの漏れ電流の少ない静電容量を測ります。

2) 測定レンジ

500.0 nF～3000 μ Fまでの5レンジ(オートレンジ)

3) 測定方法

- ① テストリードの赤プラグを「+」端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを「 $\Omega/\bullet$ 」/「 $\rightarrow$ +/+」に設定し、SELECTボタンで「+」を選択します。
- ③ 被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてて測定します。
- ④ 表示器の表示値を読み取ります。
- ⑤ 測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。



5-5 温度(TEMP)測定

1) 測定対象

外気や水、物体などの温度を測定します。

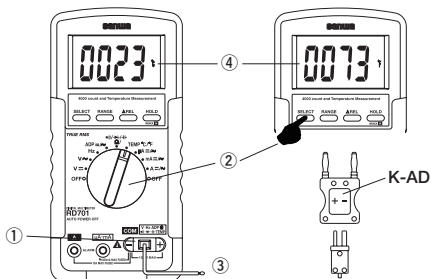
2) 測定範囲

摂氏： $-20^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$

華氏： $-4^{\circ}\text{F}\sim 572^{\circ}\text{F}$

3) 測定方法

- ① 付属の温度センサK-250PCの‘-’プラグをCOM端子に、‘+’プラグをTEMP端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを‘TEMP’に設定し、SELECTボタンで‘C’または‘°F’を選択します。
- ③ 被測定対象にK-250PCのセンサを当てます。
- ④ 表示器の表示値を読み取ります。
- ⑤ 測定後は被測定対象からセンサをはなします。

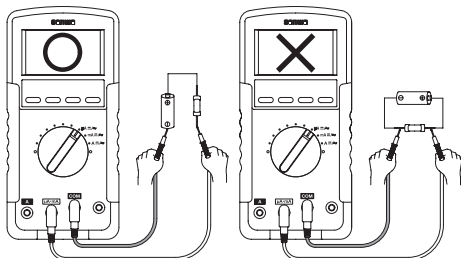


備考：その他の別売品温度センサを使用する場合は、別売品Kタイプアダプター(K-AD)を使用してください。

5-6 電流(μ A/mA/A)測定

⚠ 警 告

1. 入力端子には電圧を絶対に加えないこと。
2. 必ず負荷を通して直列に接続すること。



3. 入力端子に最大定格電流を超える入力はいれないこと。
4. 測定前に予め回路の電源スイッチをOFFにし、測定部分を切り離してテストリードをしっかりと接続すること。

DC μ A, mA : 最大定格入力電流 DC 400 mA

AC μ A, mA : 最大定格入力電流 AC 400 mA

DCA : 最大定格入力電流 DC 10 A

ACA : 最大定格入力電流 AC 10 A

1) 測定対象

DCA : 直流回路の電流を測ります。

ACA : 交流回路の電流を測ります。

2) 測定レンジ

DC/AC μ A, mA: 400.0 μ A/4000 μ Aと40.00 mA/400.0 mAの合計4レンジ

DC/ACA: 4.000 A, 10.00 Aの2レンジ

3) 測定方法

- ① テストリードの赤プラグを μ A/mA端子または A 端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。
- ② ファンクションスイッチを ' μ A' または 'mA' または 'A' に設定し、SELECTボタンで 'DC---' または 'AC~' を選択します。

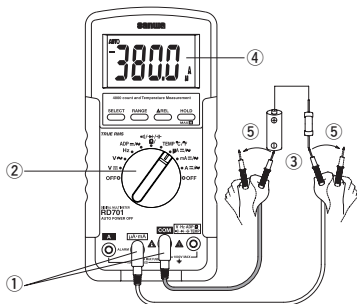
③被測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列になるように接続します。

◇DCA：被測定回路のマイナス電位側に黒のテストピンを、プラス電位側に赤のテストピンを直列になるよう接続します。

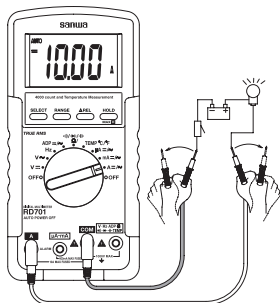
◇ACA：被測定回路と直列に赤黒のテストピンをそれぞれ接続します。

④表示器の表示値を読み取ります。

⑤測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはなします。



$\mu A \cdot mA$ 測定



A測定

備考：10 A測定は連続測定可能です。

【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て管理を行うこと。
2. 安全と確度の維持のために1年に1回以上は校正、点検を実施すること。

6-1 保守点検

1) 外観

- 落下などにより、外観が壊れていませんか？

2) テストリード

- 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ですか？
- テストリードのコード部分が傷んでいませんか？
- テストリードのどこかの箇所から芯線が露出していませんか？

備考：以上の項目に該当するものはそのまま使用せず、修理または新しいものと交換してください。また、テストリードが切れたりしていないことを、【5】5-1を参照して確認してください。

6-2 校 正

校正、点検については三和電気計器(株)羽村工場サービス課までお問い合わせください。(P.21 [送り先] 参照)

6-3 内蔵電池および内蔵ヒューズ交換

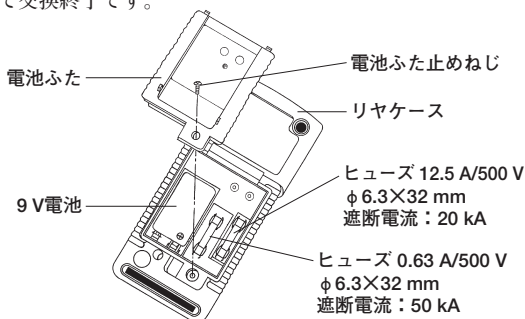
⚠ 警 告

1. 入力端子に入力が加わった状態でリヤケースを外すと、感電のおそれがあるため、必ず入力が加わっていないことと、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、短絡したりすることは絶対にしないこと。

出荷時の電池について

工場出荷時にモニター用電池が組み込まれておりますので、記載された電池寿命に満たないうちに切れることがあります。
※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。

- ①ホルスタをはずし、スタンドを立て電池ふた止めネジをプラスドライバーではずします。
- ②電池ふたを取りはずし、中の電池またはヒューズを新品と交換します。
- ③電池ふたを取り付けてネジ止めし、ホルスタを本体にはめて交換終了です。



⚠ 注 意

電池取り付けの際は、電池の極性を間違えないよう注意してください。

6-4 保管について

⚠ 注 意

1. パネル、ケース等は揮発性溶剤に弱いいため、シンナーやアルコールなどでふいたりしないでください。お手入れをする場合は、乾いた柔らかい布などで軽くふきとってください。
2. パネル、ケース等は熱に弱いため、高熱を発するもの(はんだこて等)の近くに置かないでください。
3. 振動の多い場所や落下のおそれがある場所には保管しないでください。
4. 直射日光下や高温または低温、多湿、結露のある場所での保管は避けてください。
5. 長期間使用されない場合、内蔵電池を必ず抜いておいてください。

以上の注意項目を守り、環境の良い場所(【8】8-1参照)に保管してください。

【7】アフターサービス

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) 本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しょうか？
- 内蔵ヒューズや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。この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。ただし購買部品の入手が製造会社の製造中止等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、製品より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。また、修理品には不具合事項を記入していただき、修理品と一緒に送りください。
- 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・羽村工場サービス課

〒205-8604 東京都羽村市神明台4-7-15

TEL (042)554-0113/FAX (042)555-9046

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、上記サービス課あてにご使用されている機種名およびヒューズの形状と定格を明記し、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。

〈形状〉	〈定格〉	〈単価〉	〈送料〉
φ 6.3×32 mm	0.63 A/500 V	¥ 860(税込)	¥ 120(10本迄)
部品番号F1198 セラミックヒューズ/遮断容量50 kA			

〈形状〉	〈定格〉	〈単価〉	〈送料〉
φ 6.3×32 mm	12.5 A/500 V	¥ 860(税込)	¥ 120(10本迄)
部品番号F1199 セラミックヒューズ/遮断容量20 kA			

金額は2014年4月現在のものです。消費税を含みます。

7-3 お問い合わせ

お問い合わせ先

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 (土日祭日を除く)
ホームページ : <http://www.sanwa-meter.co.jp>

【8】 仕 様

8-1 一般仕様

動作方式	△-Σ方式	
液晶表示器	4000カウント(Hz：9999カウント、 $\pm$ ：5000カウント)	
サンプルレート	3回/秒 (Hzを除く)、2回/秒 (Hz)	
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	
極性表示	自動切り換え (マイナス入力時に“-”のみ表示)	
電池消耗警告	約2.6 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	0℃～40℃ 0-80 %R.H.・35℃～50℃ 0-70 %R.H.	
保存温度	-20℃～60℃ 80 %R.H. (バッテリーを除く)	
温度係数	0.15×(23±5℃での確度)/℃・(0℃～18℃, 28℃～50℃)	
電源	9 V電池(NEDA1604、IEC6F22またはJIS006P)	
交流検波方式	RD700：平均値方式 / RD701：真の実効値方式	
オートパワーオフ	電源投入後から約30分後に電源がOFF	
寸 法	製品単体	169(H)×81(W)×42(D)mm
	ホルスタ装着時	179(H)×87(W)×55(D)mm
質 量	製品単体：320 g / ホルスタ装着時：460 g	
消費電力	約10 mW/オートパワーオフ時：約0.9 mW (RD700)・約1.1 mW (RD701)	
付 属 品	テストリード(TL-23a)、Kタイプ熱電対: K-250PC、ホルスタ(H-50)、取扱説明書	
別 売 品	Kタイプアダプター：K-AD 電流クランププローブ：CL3000・CL22AD・CL33DC	

8-2 測定範囲および確度

温度：23±5℃

湿度：75 % R.H.以下

rdg(reading)：読み取り値、dgt(digit)：最終桁のカウント数

ファンクション・レンジ		確 度	入力抵抗	備 考
DCV	400.0 mV	±(0.3%rdg+4 dgt)	1000 MΩ	NMR : >50 dB(50/60 Hz) CMR : >120 dB(DC, 50/60 Hz, Rs=1 kΩ)
	4.000 V	±(0.5%rdg+3 dgt)	10 MΩ・ 公称30 pF	
	40.00 V			
	400.0 V			
	1000 V	±(1.0%rdg+4 dgt)		
ACV ¹⁾	400.0 mV	±(4.0%rdg+5 dgt)	1000 MΩ	50～500 Hz CMR : >60 dB (DC～60 Hz, Rs=1 kΩ)
	4.000 V	±(1.5%rdg+5 dgt)	10 MΩ・ 公称30 pF	
	40.00 V			
	400.0 V			
	1000 V	±(4.0%rdg+5 dgt)		
Ω	400.0 Ω	±(0.8%rdg+6 dgt)	開放電圧：0.4 VDC(Typ)	
	4.000 kΩ	±(0.6%rdg+4 dgt)		
	40.00 kΩ			
	400.0 kΩ	±(1.0%rdg+4 dgt)		
	4.000 MΩ			
	40.00 MΩ	±(2.0%rdg+4 dgt)		
⌚	500.0 nF	±(2.5%rdg+6 dgt) ²⁾	50.00 nFレンジは表示されますが、 保証範囲外です。 フィルムコンデンサまたは同 等以上の漏れ電流が少ないも のについての確度。	
	5.000 μF			
	50.00 μF			
	500.0 μF			
	3000 μF			
Hz	50.00 Hz	±(0.5%rdg+4 dgt)	入力電圧：20 VAC rms以下 入力信号：正弦波、デューティー比 40 %～70 %の方形波 感度：10 Hz～20 Hz>0.9 Vrms 20 Hz～500 kHz>2.6 Vp/0.9 Vrms 500 kHz～1 MHz>4.2 Vp/3 Vrms サンプルレート：2回/秒	
	500.0 Hz			
	5.000 kHz			
	50.00 kHz			
	500.0 kHz			
	1.000 MHz			
TEMP	－20～300 ℃	±(2%rdg+3 ℃)	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。	
	－4～572 ℉	±(2%rdg+6 ℉)		

- 1)：RD701のACVとACA、AC-ADPの真の実効値確度は、レンジの5 %
(AC 400.0 mVは10 %)から100 %までの範囲内で規定しています。

最大クレストファクタ：<1.75:1(フルスケール時)

<3.5:1 (ハーフスケール時)

※周波数帯域幅内の指定された非正弦波周波数です。

- 2)：電池電圧が2.8 V以上で上記確度を保証します。しかし、約2.6 Vの電池
消耗警告電圧を下回っていくと、確度は12 %になります。

ファンクション・レンジ		確 度	負担電圧	備 考
DCA	400.0 μ A	$\pm(2.0\%rdg + 5\ dgt)$	0.15 mV/ μ A	*10 Aは連続測定 可能
	4000 μ A	$\pm(1.2\%rdg + 3\ dgt)$		
	40.00 mA	$\pm(2.0\%rdg + 5\ dgt)$	3.3 mV/mA	
	400.0 mA	$\pm(1.2\%rdg + 3\ dgt)$		
	4.000 A	$\pm(2.0\%rdg + 5\ dgt)$	0.03 V/A	
	10.00 A*	$\pm(1.2\%rdg + 3\ dgt)$		
ACA ¹⁾	400.0 μ A	$\pm(2.0\%rdg + 6\ dgt)$	0.15 mV/ μ A	50 Hz～500 Hz *10 Aは連続測定 可能
	4000 μ A	$\pm(1.5\%rdg + 4\ dgt)$		
	40.00 mA	$\pm(2.0\%rdg + 6\ dgt)$	3.3 mV/mA	
	400.0 mA	$\pm(1.7\%rdg + 4\ dgt)$		
	4.000 A	$\pm(2.0\%rdg + 6\ dgt)$	0.03 V/A	
	10.00 A*	$\pm(1.8\%rdg + 4\ dgt)$		

ファンクション・レンジ		備 考
→	2.000 V	試験電流：0.25 mA(Typ)、開放電圧：約<1.6 VDC
•	400.0 Ω	スレッシュホルドレベル：20 Ω ～120 Ω 開放電圧：約<0.4 VDC

ファンクション		確 度 ³⁾	入力抵抗	備 考
ADP	DC	$\pm(0.3\%rdg + 4\ dgt)$	1000 M Ω ・ 公称30 pF	—
	AC ¹⁾	$\pm(1.5\%rdg + 5\ dgt)$		RD700: 50 Hz～500 Hz RD701: 50 Hz～3 kHz

3)：センサの確度は含まれていません。

確度計算方法

例) 直流電圧測定(DC mV)

表 示 値：100.0 [mV]

レンジ確度：400 [mV]レンジ… $\pm(0.3\%rdg + 4\ dgt)$

誤 差： $\pm(100.0\ [mV] \times 0.3\%rdg + 4\ dgt) = \pm 0.7\ [mV]$

計 算 式： $100.0\ [mV] \pm (100.0\ [mV] \times 0.3\%rdg + 4\ dgt)$

真 値：99.3 [mV]～100.7 [mV] の範囲内

※400.0 [mV]レンジにおける4 [dgt]とは、0.4 [mV]に相当します。

※：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。

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。

[アダプター(ADP)表示例]

プローブ型名	レンジ	プローブ出力	DMM表示	読み取り値
CL-22AD	DC 20 A*	DC 15 mV	DC 0150	1.5 A
	DC 200 A	DC 150 mV	DC 1500	150 A
	AC 20 A*	AC 15 mV	AC 0150	1.5 A
	AC 200 A	AC 150 mV	AC 1500	150 A
CL33DC	DC 30 A*	DC 25 mV	DC 0250	2.5 A
	DC 300 A	DC 250 mV	DC 2500	250 A

*：このレンジにおいては、0.1 Aのときに1 mV出力となります。

MEMO

MEMO

MEMO

sanwa®

保証書

ご氏名

様

ご住所

□□□-□□□□

TEL

保証期間

ご購入日

年

月より3年間

型 名 RD700/RD701

製造No.

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。

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)

保証規定

保証期間中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。但し下記事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。

記

- 取扱説明書と異なる不適当な取扱いまたは使用による故障
- 当社サービスマン以外による不当な修理や改造に起因する故障
- 火災水害などの天災を始め故障の原因が本計器以外の事由による故障
- 電池の消耗による不動作
- お買上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
- 本保証書は日本国内において有効です。

This warranty is valid only within Japan.

年 月 日	故障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®

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)



大豆インキを使用しています。

06-1404 2040 6010

sanwa®



RD700

RD701

DIGITAL MULTIMETER

INSTRUCTION MANUAL

CONTENTS

[1] SAFETY PRECAUTIONS

*Before use, read the following safety precautions.

1-1	Explanation of Warning Symbols	1
1-2	Warning Instruction for Safe Use	1
1-3	Overload protections	2

[2] APPLICATION AND FEATURES

3

[3] NAME OF FUNCTION

4

[4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS

4-1	Function Switch	5
4-2	Auto Power Off	5
4-3	Low Battery Indication	5
4-4	Measurement Function Select: SELECT	5
4-5	Range Hold: RANGE	6
4-6	Data Hold: HOLD	6
4-7	Max Hold: MAX 	6
4-8	Relative Mode: Δ REL	6
4-9	Mis-insertion alarm for current function: ALARM	6
4-10	Words	6

[5] MEASUREMENT PROCEDURE

5-1	Start-Up Inspection	9
5-2	Voltage measurement / Frequency measurement	10
5-3	Adapter measurement	12
5-4	Resistance measurement and Capacitance measurement / Testing Diode / Checking Continuity	14
5-5	Temperature Measurement	18
5-6	Current Measurement	19

[6] MAINTENANCE

6-1	Maintenance and Inspection	21
6-2	Calibration	21
6-3	Battery and Fuse Replacement	21
6-4	Storage	22

[7] AFTER-SALE SERVICE

7-1	Warranty and Provision	23
7-2	Repair	23
7-3	Sanwa web site	24

[8] SPECIFICATIONS

8-1	General Specification	25
8-2	Measurement Range and Accuracy.....	28

[1] SAFETY PRECAUTIONS

*Before use, read the following safety precautions.

This instruction manual explains how to use your new digital multimeter RD700 or RD701 safely. Before use, please read this manual thoroughly. After reading it, keep it together with the product for reference to it when necessary. The instruction given under the heading of “ **WARNING**” must be followed to prevent accidental burn or electrical 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 instruction for safe use.

The warning messages are intended to prevent accidents to operating personnel such as burn and electrical shock.

The caution messages are intended to prevent damage to the instrument.

Dangerous voltage (Take care not to get an electric shock in voltage measurement.)

: Ground (Allowable applied voltage range between the input terminal and earth.)

: Direct current (DC)

: Alternating current (AC)

: Fuse

: Double insulation (Protection Class II)

1-2 Warning Instruction for Safe Use

WARNING

To ensure that the meter is used safely, be sure to observe the instruction when using the instrument.

1. Never use meter on the electric circuit that exceed 6 kVA.
2. Never apply an input signal exceeding the maximum rating input value.
3. Never use meter if the meter or test leads are damaged or broken.
4. Pay special attention when measuring the voltage of AC 33 Vrms (46.7 V peak) or DC 70 V or and over avoid injury.

5. Never use meter for measuring the line connected with equipment (i.e. motors) that generates induced or surge voltage since it may exceed the maximum allowable voltage.
6. Never use uncased meter.
7. Be sure to use a fuse of the specified rating or type. Never use a substitute of the fuse or never make a short circuit of the fuse.
8. When connect and disconnecting the test leads, connecting the ground lead (black one) first. When disconnecting them, the ground lead must be disconnected last.
9. Always keep your fingers below the finger guards on the probe when making measurements.
10. Be sure to disconnect the test pins from the circuit when changing the function.
11. Before starting measurement, make sure that the function and range are properly set in accordance with the measurement.
12. Never use meter with wet hands or in a damp environment.
13. Do not use the device near an item of strong electromagnetic generation or a charged item.
14. Never open tester case except when replacing batteries or fuse. Do not attempt any alteration of original specifications.
15. To ensure safety and maintain accuracy, calibrate and check the tester at least once a year.
16. The multimeter is restricted to indoor use only.

1-3 Overload protections

Functions	Input terminals	Maximum rating input value	Maximum overload protection input
V	 V/ADP/ Ω  I/ADP/ Ω  Ω •  • $\rightarrow$ TEMP  TEMP	DC•AC 1000 V	1050 Vrms, 1450 Vpeak
ADP		DC•AC 400 mV	
Ω •  • $\rightarrow$ TEMP  TEMP		 Voltage and Current input prohibited	
Hz		20 VAC rms	
μ A•mA	μ A / mA COM	DC•AC 400 mA	0.63 A/500 V Fuse IR 50 kA
A	A COM	DC•AC 10 A (10 A continuous)	12.5 A/500 V Fuse IR 20 kA

[2] APPLICATION AND FEATURES

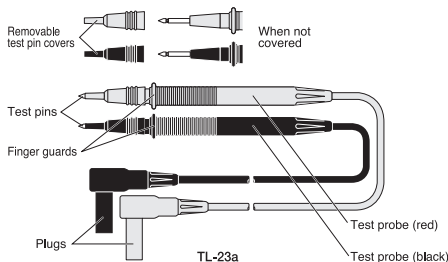
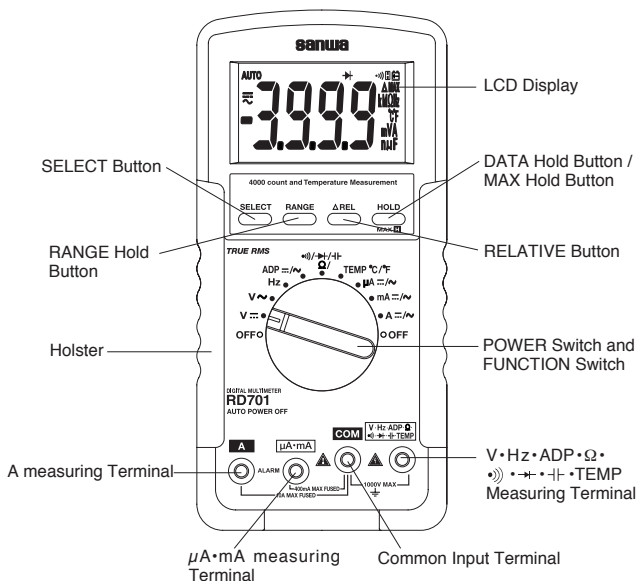
2-1 Applications

This instrument is portable digital multimeter designed for measurement of weak current circuits. It plays an important role in circuitry analysis by using additional functions as well as measurements of small type communication equipment, electrical home appliance, lighting voltage and batteries of various type.

2-2 Features

- Fuse protects the current circuit and the terminals are mis-insertion alarm.
- It is the LCD that the value is able to read easily.
- The function of the adapter probe is equipped.
- The input impedance of the 400 mV range is 1000 M Ω .
- It is possible to measure Frequency and Temperature. (K-type)
- AC coupling True RMS (RD701)

[3] NAME OF FUNCTIONS



[4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS

4-1 Function Switch

Turn this switch to turn on and off the power and to select the functions of "V $\overline{\text{---}}$ / V $\sim$ / Hz / ADP / Ω $\bullet\bullet\bullet$ $\bullet\rightarrow\bullet$ $\bullet\vdash$ / TEMP / μA / mA / A".

4-2 Auto Power Off

The meter will enter a low power consumption sleep mode automatically to extend battery life after approximately 30 minutes of no function switch or push button operations. To wake up the meter from Auto Power Off, press any buttons momentarily or turn the function switch to the OFF position. Then turn back on again. To disable the Auto Power Off feature, press the SELECT button while turning the function switch on.

Note: Always turn the function switch to the OFF position when the meter is not in use.

4-3 Low Battery Indication

If the internal battery has been consumed and the internal battery drops below approx. 2.6 V, Battery mark is shown in the display.

4-4 Measurement Function Select

When the SELECT button is pressed ($\blacktriangleright$), the functions change as follows.

- In the case of ADP, μA , mA & A, the modes change as:
 $\overline{\text{---}} \blacktriangleright \sim \blacktriangleright \overline{\text{---}}$.
- In the case of Ω $\bullet\bullet\bullet$ $\bullet\rightarrow\bullet$ $\bullet\vdash$, the modes change as:
 $\Omega \blacktriangleright \bullet\bullet\bullet \blacktriangleright \bullet\rightarrow\bullet \blacktriangleright \bullet\vdash \blacktriangleright \Omega$.
- In the case of TEMP, the modes change as:
 $^{\circ}\text{C} \blacktriangleright ^{\circ}\text{F} \blacktriangleright ^{\circ}\text{C}$.

4-5 Range Hold : RANGE

Press the RANGE button momentarily to set the manual range mode then 'AUTO' disappears in the display. In manual range mode, press the button again to step through the ranges. To return to the auto mode, press the button for 1 sec. or more then AUTO is shown.

Note: Manual mode is not available in $\overline{\text{V}}$ and Hz measurement.

4-6 Data Hold : HOLD

When the HOLD button is pressed, the display is hold ('H' is shown on the display). The display will not changed while the function is active. Press the button again to cancel the function. ('H' on the display disappears.)

4-7 Max Hold: MAX H

The max feature displays the measured maximum value as fast as 30 ms in a single range, and with automatic up range capability. This function is able to use it with voltage measurement, current measurement and ADP measurement function. Press the MAX H button for 1 sec. or more to activate or to exit the max feature in the voltage or current functions.

4-8 Relative Mode : Δ REL

Relative zero allows the user to offset the meter consecutive measurements with the displaying reading as the reference value. Press the Δ REL button momentarily to activate and to exit relative zero mode.

4-9 Mis-insertion alarm for current function : ALARM

The instrument beeps to warn the user against possible damage to the instrument due to improper connections to the μA , mA, or A input terminals when other function (like voltage measurement function) is selected.

4-10 Words

AC Sensing

Average RMS: RD700

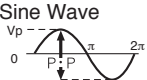
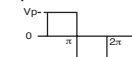
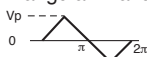
When measurement is taken by "average", no error is caused as the input signal is sine wave with no distortion. However, if the input waveform is distorted sine wave or non-sinusoidal wave, conversion to root-mean-square values is very difficult, resulting in a large error.

AC coupling True RMS: RD701

When measurement is taken by true r.m.s., the measurement value of input signal becomes the scales of the signal power and therefore provide more effective values than those obtained by average value detection. This multimeter employs this true RMS circuit, which enables measurement of sine wave and non-sinusoidal waves like square wave and triangular wave in r.m.s.

Crest Factor

The crest factor (CF) is expressed by a value obtained by dividing the peak value of the signal by its RMS value. Most common waveforms such as sine wave and triangular wave have a relatively low crest factor. The voltages and crest factors of typical waveforms are shown in the table.

Input Waveform	Peak V_p	RMS V_{rms}	Average V_{avg}	CF V_p/V_{rms}	Form Factor V_{rms}/V_{avg}
Sine Wave 	$V_{rms} \cdot \sqrt{2}$ $=1.414 V_{rms}$	$\frac{V_p}{\sqrt{2}}$ $=0.707 V_p$	$\frac{2 V_p}{\pi}$ $=0.637 V_p$	$\sqrt{2}$ $=1.414$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ $=1.111$
Square Wave 	V_p	V_p	V_p	1	1
Triangular Wave 	$V_{rms} \cdot \sqrt{3}$ $=1.732 V_{rms}$	$\frac{V_p}{\sqrt{3}}$ $=0.577 V_p$	$\frac{V_p}{2}$ $=0.5 V_p$	$\sqrt{3}$ $=1.732$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $=1.155$
Puls 	V_p	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot V_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot V_p$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

NMRR (Normal Mode Rejection Ratio)

NMRR is the DMM's ability to reject unwanted AC noise effect, which causes inaccurate DC measurements. NMRR is typically specified in terms of dB (decibel). This series has a NMRR specification of >60 dB at 50 and 60 Hz, which means a good ability to reject the effect of AC noise in DC measurements.

CMRR (Common Mode Rejection Ratio)

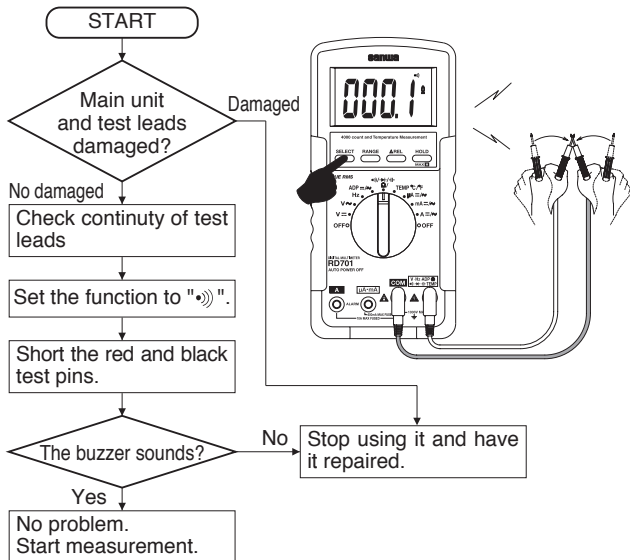
Common mode voltage is voltage present on both the COM and VOLTAGE input terminals of a DMM, with respect to ground. CMRR is the DMM's ability to reject common mode voltage effect, which causes digit rattle or offset in voltage measurements. This series has a CMRR specifications of >60 dB at DC to 60 Hz in ACV function; and >120 dB at DC, 50 and 60 Hz in DCV function.

[5] MEASUREMENT PROCEDURE

5-1 Start-Up Inspection

⚠ CAUTION

1. Never use meter if the meter or test leads are damaged or broken.
2. Make sure that the test leads are not cut or otherwise damaged.



5-2 Voltage measurement / Frequency measurement



WARNING

1. Never apply an input signal exceeding the maximum rating input value.
2. Be sure to disconnect the test pins from the circuit when changing the function.
3. Always keep your fingers behind the finger guards on the probe when making measurements.

5-2-1 Voltage measurements

DC/ACV: Maximum rating input value 1000 VDC/AC

1) Applications

DCV: Voltage of the battery and DC circuit are measured.

ACV: Sine wave AC voltage such as lighting voltage is measured.

2) Measuring ranges

DCV & ACV: 5 ranges from 400.0 mV to 1000 V

3) Measurement procedure

① Connect the plug of black test lead to COM terminal and plug of red test lead to V terminal.

② Set the function switch to 'V $\equiv$ ' or 'V $\sim$ '.

③ Apply the red and black test pins to the circuit to measure.

◇ For measurement of DCV, apply the black test pin to the negative potential side of the circuit to measure and the red test pin to the positive potential side.

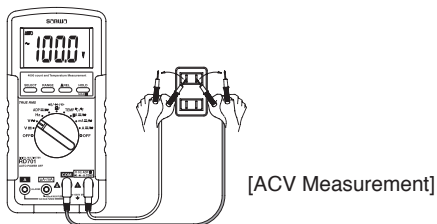
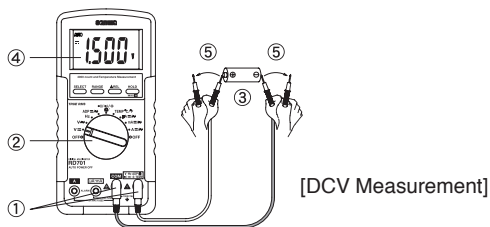
◇ For measurement of ACV, apply the red and black test pins to the circuit to measure.

④ The reading of Voltage is shown in the display.

⑤ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.

Note:

- 1) AC 400.0 mV range selection is the manual operation switching by RANGE button.
- 2) It may fluctuate the value when the input terminal is opened, because the input impedance of DC/AC 400.0 mV range is 1000 M Ω . But this is not malfunction and there is not hindrance in measurement.
- 3) The accuracy is not specified from 0 to AC 10 mV (RD701: 0~AC 40 mV) when the function was set up to the ACmV range.
- 4) The reading does not become 0 when the input terminal was shorted. But this does not bring about the influence to measurement.



5-2-2 Frequency measurement

1) Application

Frequency of an AC circuit is measured.

2) Measuring ranges

10.00 Hz to 1.000 MHz (Auto range)

3) Measurement procedure

- ① Connect the plug of black test lead to COM measuring input terminal and plug of red test lead to Hz measuring terminal.
- ② Set the function switch to 'Hz'.
- ③ Apply the red and black test pins to an object to measure.
- ④ The reading of Voltage is shown in the display.
- ⑤ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.

Note: Operating input voltage: < 20 VAC rms.

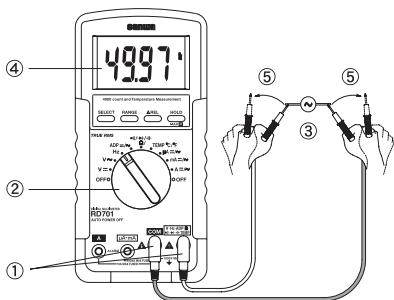
Input Signal: Sine wave, or Square wave with duty cycle 40 %~70 %

Sensitivity : 10 Hz~20 kHz : > 0.9 Vrms

20 kHz~500 kHz : > 2.6 Vp or 1.9 Vrms

500 kHz~1 MHz : > 4.2 Vp or 3 Vrms

Update Rate: 2 per second nominal



5-3 Adapter measurement

1) Applications

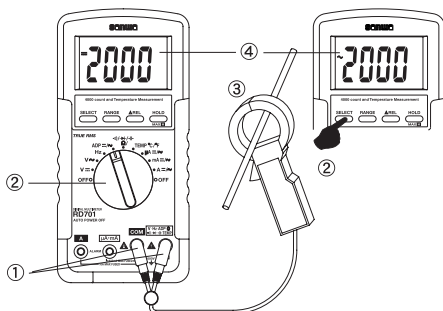
This function is to measure with optional clamp probe (CL-22 AD and CL33DC), and like.

It can measure with this function, if it is the probe like the following.

◆ Current clamp probe with 1 mV (Up to 400 mV) output per 1 A.

2) How to use

- ① Connect the plug of black test lead or '-' to COM input terminal and plug of red test lead or '+' to ADP input terminal.
- ② Set the function switch to 'ADP' and select either 'DC $\equiv$ ' or 'AC $\sim$ ' by pressing the SELECT button.
- ③ Open the clamp part, have electric wire (one line) clamped, and close the clamp part perfectly.
- ④ The reading is shown in the display. (1mV is indicated as 10 counts.)
 - In case of a current clamp probe with 1mV output per 1 A, a display of '1000' counts on the display represents '100 A'.
- ⑤ After measurement, open the clamp part and release clamp probe from the electric wire.



[Adapter (ADP) indication example]

Clamp Probe	Range	Probe Output	DMM Display	Reading value
CL-22AD	DC 20 A*	DC 15 mV	DC 0150	1.5 A
	DC 200 A	DC 150 mV	DC 1500	150 A
	AC 20 A*	AC 15 mV	AC 0150	1.5 A
	AC 200 A	AC 150 mV	AC 1500	150 A
CL33DC	DC 30 A*	DC 25 mV	DC 0250	2.5 A
	DC 300 A	DC 250 mV	DC 2500	250 A

*: This range is 1 mV output per 0.1 A.

5-4 Resistance measurement and Capacitance measurement / Testing Diode / Checking Continuity



WARNING

Never apply voltage to the input terminals.

5-4-1 Resistance Measurement

1) Applications

Resistance of resistors and circuits are measured.

2) Measuring ranges

6 ranges from 400.0 Ω to 40.00 M Ω .

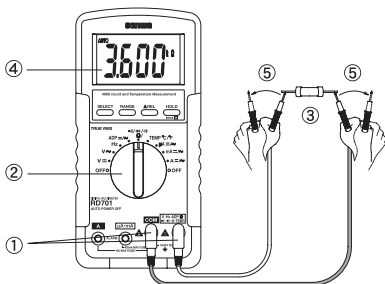
3) Measurement procedure

- ① Connect the plug of black test lead to COM input terminal and plug of red test lead to Ω input terminal.
- ② Set the function switch to ' Ω / $\bullet$) / $\rightarrow$ / $\vdash$ ' and select ' Ω ' by pressing the SELECT button.
- ③ Apply the red and black test pins to an object to measure.
- ④ The reading is shown in the display.
- ⑤ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.

Note: If measurement is likely to be influenced by noise, shield the object to measure with negative potential (COM).

If a finger touches a test pin during measurement, measurement will be influenced by the resistance in the human body to result in measurement error.

Open Circuit Voltage: <0.4 VDC typical



5-4-2 Checking Continuity

1) Application

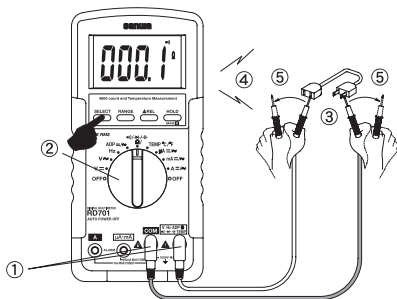
Checking the continuity of wiring and selecting wires.

2) How to use

- ① Connect the plug of black test lead to COM measuring input terminal and plug of red test lead to $\bullet \gg$ measuring terminal.
- ② Set the function switch at ' $\Omega / \bullet \gg$ ' $\rightarrow$ $\rightarrow / \vdash$ ' and select ' $\bullet \gg$ ' with the SELECT button.
- ③ Apply the red and black test pins to a circuit or conductor to measure.
- ④ The continuity can be judged by whether the buzzer sounds or not.
- ⑤ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.

Note: Threshold: between 20Ω and 120Ω .

Open Circuit Voltage: <0.4 VDC typical



5-4-3 Testing Diode

1) Application

The quality of diodes is tested.

2) How to use

- ① Connect the plug of black test lead to COM measuring input terminal and plug of red test lead to $\rightarrow$ measuring terminal.
- ② Set the function switch at ' Ω / $\bullet$ / $\rightarrow$ / $\leftarrow$ / $\vdash$ / $\dashv$ ' and select ' $\rightarrow$ ' with the SELECT switch.
- ③ Apply the black test pins to the cathode of the diode and the red test pin to the anode.

Check reading for judgment of good or defective.

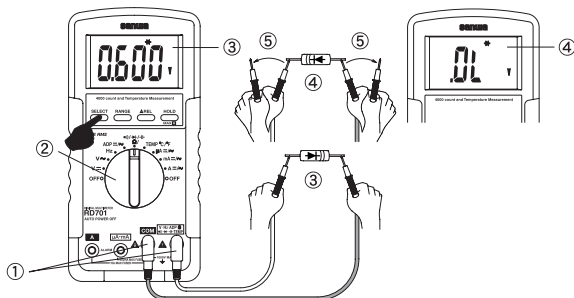
- ✓ A zero reading indicates a shorted diode (defective).
- ✓ An 'OL' indicates an open diode (defective).

- ④ Apply the red test pins to the cathode of the diode and the black test pin to the anode

✓ The display shows 'OL', if diode is good. Any other readings indicated the diode is resistive or shorted (defective).

- ⑤ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.

Note: The input terminals release voltage is about <1.6 V.



5-4-4 Capacitance Measurement

CAUTION

1. Discharge the capacitance before measurement.
2. Due to the measurement method that this device pours the current into a capacitor the measurement such as the big electrolysis capacitor of a leakage current is not suited in order that the error becomes big.

1) Application

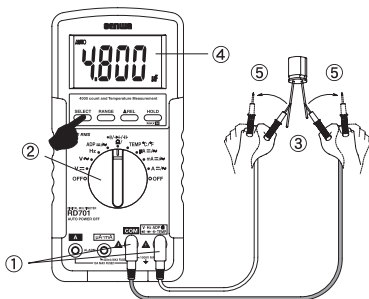
Measures capacitance of condensor.

2) Measuring ranges

5 ranges from 500.0 nF to 3000 μ F (Auto range)

3) Measurement procedure

- ① Connect the plug of black test lead to COM measuring input terminal and plug of red test lead to Ω measuring terminal.
- ② Set the function switch to ' Ω / $\rightarrow$ / $\leftarrow$ / $\rightarrow$ / $\leftarrow$ ' and select ' $\rightarrow$ / $\leftarrow$ ' by pressing the SELECT button.
- ③ Apply the red and black test pins to an object to measure.
- ④ Read the value in the display.
- ⑤ After measurement, release the red and black test pins from the object measured.



5-5 Temperature Measurement

1) Application

The temperature of outside and water, object is measured.

2) Measuring ranges

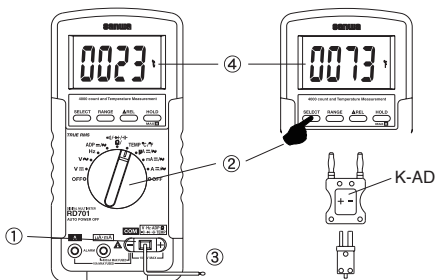
Range from -20°C to 300°C

Fahrenheit: Range from -4°F to 572°F

3) Measurement procedure

- ① Input the -plug to COM input terminal and the +plug to Temp terminal.
- ② Set the function switch to 'Temp' and select either ' $^{\circ}\text{C}$ ' or ' $^{\circ}\text{F}$ ' by pressing the SELECT switch.
- ③ Apply the sensor of K-250PC ($-50^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ / $-58^{\circ}\text{F} \sim 482^{\circ}\text{F}$) to an object to measure.
- ④ Read the value in the display.
- ⑤ After measurement, release the sensor from the object measured.

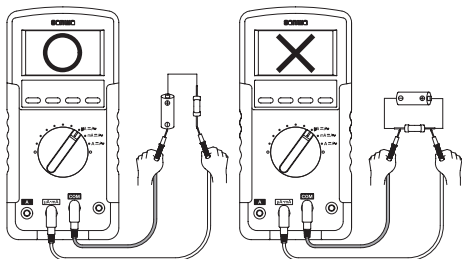
NOTE: In the case that other optional temperature sensors are used, it connects to DMM by using optional K-type adapter (K-AD).



5-6 Current Measurement

WARNING

1. Never apply voltage to the input terminals.
2. Be sure to make a series connection via load.



3. Do not apply an input exceeding the maximum rated current to the input terminals.
4. Before starting measurement, turn OFF the power switch of the circuit to separate the measuring part and connect the test leads firmly.
5. The meter beeps to warn the user against possible damage to the meter due to improper connections to the $\mu\text{A}/\text{mA}$, or A input terminals when other function (like voltage function) is selected.

DC μA , mA: Maximum rating input value 400 mADC

AC μA , mA: Maximum rating input value 400 mAAC

DCA: Maximum rating input value 10 ADC

ACA: Maximum rating input value 10 AAC

1) Applications

DCA: Current in batteries and DC circuits is measured.

ACA: Current in AC circuits is measured.

2) Measuring ranges

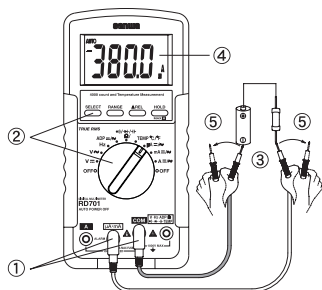
DC/AC μA , mA: 4 ranges for 400.0 μA /4000 μA and 40.00 mA/400.0 mA

DC/ACA: 2 ranges for 4.000 A, 10.00 A

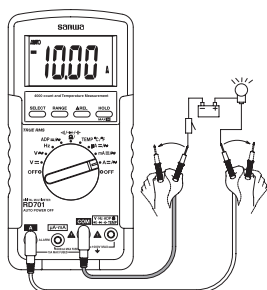
3) Measurement procedure

- ① Connect the plug of black test lead to COM measuring input terminal and plug of red test lead to $\mu\text{A}/\text{mA}$ or A measuring terminal.
- ② Set the function switch to ' μA ' or 'mA' or 'A' and select either 'DC ---' or 'AC ~' by pressing the SELECT button.
- ③ In the circuit to measure and apply the red and black test pins in series with load.
 - ◇ For measurement of DCA, apply the black test pin to the negative potential side of the circuit to measure and the red test pin to the positive potential side in series with load.
 - ◇ For measurement of ACA, apply the red and black test pins to the circuit to measure in series with load.
- ④ Apply the red and black test pins to the circuit to measure.
- ⑤ Read the value in the display.
- ⑥ After measurement, remove the red and black test pins from the circuit measured.

Note: 10 A continuous



[$\mu\text{A}\cdot\text{mA}$ Measurement]



[A Measurement]

[6] MAINTENANCE



WARNING

1. This section is very important for safety. Read and understand the following instruction fully and maintain your instrument properly.
2. The instrument must be calibrated and inspected at least once a year to maintain the safety and accuracy.

6-1 Maintenance and Inspection

1) Appearance

- Does falling not damage the appearance?

2) Test leads

- Is the cord of the test leads not damaged?
- Is the core wire not exposed at any place of the test leads?

NOTE: If the built-in fuse is blown, only the current measurement becomes impossible.

Make sure that the test leads are not cut, referring to the section 5-1.

6-2 Calibration

The manufacturer may conduct the calibration and inspection. For more information, please contact the manufacturer.

6-3 Battery and Fuse Replacement



WARNING

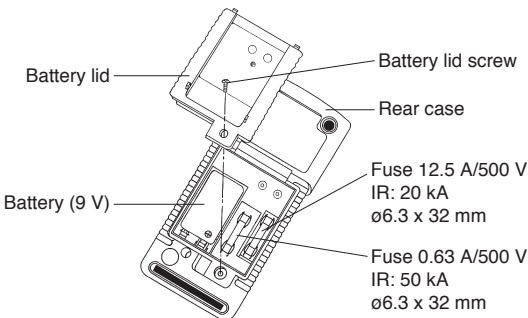
1. If the rear case or the battery lid is removed with input applied to the input terminals, you may get electrical shock. Before starting the work, always make sure that no input is applied.
2. Before starting the work, be sure to turn OFF the main unit power and release the test leads from the circuit.
3. Be sure to use a fuse of the specified rating or type. Never use a substitute of the fuse or never make a short circuit of the fuse.

Factory-preinstalled built-in battery

A battery for monitoring is preinstalled before shipping, therefore it may run down sooner than the battery life specified in the instruction manual.

The "battery for monitoring" is a battery to inspect the functions and specifications of the product.

- ① Remove the battery lid screw with a screwdriver.
- ② Removed the battery lid.
- ③ Take out the battery or fuse and replace it with a new one.
- ④ Attach the battery lid and fix it with the screw.



CAUTION

Set a battery with its polarities facing in the correct directions.

6-4 Storage



CAUTION

1. The panel and the case are not resistant to volatile solvent and must not be cleaned with thinner or alcohol. For cleaning, use dry, soft cloth and wipe it lightly.
2. The panel and the case are not resistant to heat. Do not place the instrument near heat-generating devices (such as a soldering iron).
3. Do not store the instrument, in a place where it may be subjected to vibration or from where it may fall.
4. For storing the instrument, avoid hot, cold or humid places or places under direct sunlight or where condensation is anticipated.

Following the above instructions, store the instrument in good environment. (See 8-1)

[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 fuses, 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

- 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

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

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

[8] SPECIFICATIONS

8-1 General Specification

Display:

4000 counts LCD (Hz: 9999 counts, $\pm$: 5000 counts)

Update Sampling Rate:

3 per second nominal (Hz: 2 per second nominal)

Low Battery Indication:

Below approx. 2.6 V, "E" mark indication

Range Selection:

Auto and Manual ranges (partially Manual range or Auto range only)

Polarity Indication:

Automatic selection ("-") is indicated when negative voltage is inputted.)

Over ranging Indication:

"OL" mark indication

Over ranging Indication:

"OL" mark indication

Operating Temperature:

0 °C ~ 40 °C, 0 ~ 80 % R.H. ; 35 °C ~ 50 °C, 0 ~ 70 % R.H.

Relative Humidity:

Maximum relative humidity 80 % for temperature up to 31 °C decreasing linearly to 50 % relative humidity at 40 °C

Storage Temperature:

-20 °C ~ 60 °C, 80 % R.H. (With battery removed)

Altitude:

Operating below 2000 m

Temperature Coefficient:

Nominal 0.15x (specified accuracy)/ °C @ (0 °C ~ 18 °C or 28 °C ~ 50 °C), or otherwise specified

Power Supply:

9 V battery; NEDA1604, JIS006P or IEC6F22

Sensing:

Average Sensing for RD700. True RMS for RD701

Transient protection:

6.5 kV (1.2/50 μ s surge)

Pollution degree:

2

Power Consumption:

3.2 mA Typical

Auto Power Off Timing:

Idle for 30 minutes

Auto Power Off Function Consumption:

300 μ A typical for RD700; 360 μ A typical for RD701

Dimension:

179(H) x 87(W) x 55(D) mm with holster

Mass:

320 g / 460 g with holster

Accessories:

Test leads: TL-23a, K-type thermocouple: K-250PC

Holster: H-50

Instruction manual: RD700/RD701

Optional Accessories:

K-type adapter: K-AD

Clamp Probe: CL3000, CL-22AD, and CL33DC

8-2 Measurement Range and Accuracy

Accuracy assurance range: $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ & less than 75 % R.H.

Function & Range		Accuracy	Input Impedance	Remarks
DCV	400.0 mV	±(0.3 %rdg + 4 dgt)	1000 MΩ	NMRR: >50 dB@50/60 Hz CMRR: >120 dB@DC, 50/60 Hz, Rs=1 kΩ
	4.000 V	±(0.5 %rdg + 3 dgt)	10 MΩ , 30 pF nominal	
	40.00 V			
	400.0 V			
	1000 V	±(1.0 %rdg + 4 dgt)		
ACV ¹⁾	400.0 mV	±(4.0 %rdg + 5 dgt)	1000 MΩ	50~500 Hz CMRR:>60 dB@DC to 60 Hz, Rs=1 kΩ
	4.000 V	±(1.5 %rdg + 5 dgt)	10 MΩ , 30 pF nominal	
	40.00 V			
	400.0 V			
	1000 V	±(4.0 %rdg + 5 dgt)		
Ω	400.0 Ω	±(0.8 %rdg + 6 dgt)	Open Circuit Voltage: <0.4 VDC typical	
	4.000 kΩ	±(0.6 %rdg + 4 dgt)		
	40.00 kΩ			
	400.0 kΩ			
	4.000 MΩ	±(1.0 %rdg + 4 dgt)		
	40.00 MΩ	±(2.0 %rdg + 4 dgt)		
— —	500.0 nF	±(2.5 %rdg + 6 dgt) ²⁾	Additional 50.00 nF range accuracy is not specified. Accuracies with film capacitor or better.	
	5.000 μF			
	50.00 μF			
	500.0 μF			
	3000 μF			
Hz	50.00 Hz	±(0.5 %rdg + 4 dgt)	Operating input voltage: <20 Vrms. Input Signal: Sine wave, or Square wave with duty cycle 40 %~70 % Sensitivity: 10 Hz~20 kHz: > 0.9 Vrms 20 kHz~500 kHz: > 2.6 Vp or 1.9 Vrms 500 kHz~1 MHz: > 4.2 Vp or 3 Vrms Update Rate: 2 per second nominal	
	500.0 Hz			
	5.000 kHz			
	50.00 kHz			
	500.0 kHz			
	1.000 MHz			
TEMP	-20~300 °C	±(2 %rdg + 3 °C)	Type-K thermocouple range & accuracy not included	
	-4~572 °F	±(2 %rdg + 6 °F)		

- 1) Model RD701 True RMS accuracy of ACV, ACA & AC-ADP is specified from 5 % (10 % for AC 400.0 mV range) to 100 % of range, or otherwise specified. Maximum Crest Factor < 1.75: 1 at full scale & < 3.5: 1 at half scale, and with frequency components within the specified frequency bandwidth for non-sinusoidal waveforms.
- 2) Specified with battery voltage above 2.8 V. Accuracy decreases gradually to 12 % at low battery warning voltage of approximately 2.6 V.

Function & Range		Remarks
	2.000 V	Test Current (Typical): 0.25 mA Open Circuit Voltage: < 1.6 VDC
	400.0 Ω	Audible threshold: Between 20 Ω and 120 Ω . Open circuit voltage: <0.4 VDC typical.

Function & Range		Accuracy	Burden Voltage	Remarks
DCA	400.0 μ A	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 5 \text{ dgt})$	0.15 mV/ μ A	*: 10 A continuous
	4000 μ A	$\pm(1.2 \% \text{rdg} + 3 \text{ dgt})$		
	40.00 mA	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 5 \text{ dgt})$	3.3 mV/mA	
	400.0 mA	$\pm(1.2 \% \text{rdg} + 3 \text{ dgt})$		
	4.000 A	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 5 \text{ dgt})$	0.03 V/A	
	10.00 A*	$\pm(1.2 \% \text{rdg} + 3 \text{ dgt})$		
ACA ¹⁾	400.0 μ A	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 6 \text{ dgt})$	0.15 mV/ μ A	50 Hz~500 Hz *: 10 A continuous
	4000 μ A	$\pm(1.5 \% \text{rdg} + 4 \text{ dgt})$		
	40.00 mA	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 6 \text{ dgt})$	3.3 mV/mA	
	400.0 mA	$\pm(1.7 \% \text{rdg} + 4 \text{ dgt})$		
	4.000 A	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 6 \text{ dgt})$	0.03 V/A	
	10.00 A*	$\pm(1.8 \% \text{rdg} + 4 \text{ dgt})$		

Function		Accuracy ³⁾	Input Impedance	Remarks
ADP	DC	$\pm(0.3 \% \text{rdg} + 4 \text{ dgt})$	1000 M Ω , 30 pF nominal	—————
	AC ¹⁾	$\pm(1.5 \% \text{rdg} + 5 \text{ dgt})$		RD700: 50 Hz~500 Hz RD701: 50 Hz~3 kHz

3) The accuracy of the sensor is not included.

Accuracy calculation

For example... Measurement 400 mVDC Range

Display value : 100.0 [mV]

Accuracy : 400.0 [mV] Range... $\pm(0.3 \% \text{rdg} + 4 \text{ dgt})$

Error : $\pm(100.0 [\text{mV}] \cdot 0.3 \% \text{rdg} + 4 \text{ dgt}) = \pm 0.7 [\text{mV}]$

Calculation : $100.0 [\text{mV}] \pm (100.0 [\text{mV}] \cdot 0.3 \% \text{rdg} + 4 \text{ dgt})$

True value : In a range of 99.3 [mV] ~ 100.7 [mV]

*4 [dgt] in the 400.0 [mV] range correspond to 0.4 [mV].

※Do not use the tester near places where strong electromagnetic waves and transients are generated or strong electrical voltages are generated.

Specifications and external appearance of the product described above may be revised for modification without prior notice.

MEMO

sanwa®

**SANWA ELECTRIC
INSTRUMENT CO.,LTD.**

Dempa Bldg, Sotokanda2-Chome
Chiyoda-Ku, Tokyo, Japan