

sanwa®



PC773

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	過負荷保護入力値	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： BACK LIGHT	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	オートパワーオフ	7
4-8	電池消耗警告表示	8
4-9	交流検波方式	8
4-10	クレストファクタ（波高率）	8
4-11	パソコンとの接続	9
[5]	測定方法	
5-1	始業点検	10
5-2	直流電圧測定（ DCV ）	11
5-3	交流電圧測定（ ACV ）	12
5-4	抵抗測定（ Ω ）、導通チェック（ ● ）、ダイオードテスト（ ▶ ）	13
5-5	静電容量測定（ ⚡ ）	14
5-6	周波数測定（ Hz ）	15
5-7	電流測定（ μA / mA / A ）	16
5-8	別売品による測定	18
[6]	保守管理について	
6-1	保守点検	23
6-2	校正・点検	23
6-3	保管について	23
6-4	電池、ヒューズの交換	23
[7]	アフターサービスについて	
7-1	保証期間について	25
7-2	修理について	25
7-3	お問い合わせ	26
[8]	仕様	
8-1	一般仕様	27
8-2	測定範囲および精度	28
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 PC773 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

⊥：グラウンド

≡：直流 (DC)

Hz：周波数

～：交流 (AC)

⊕：コンデンサ

Ω：抵抗

⇒：ヒューズ

▶：ダイオード

⊞：二重絶縁または強化絶縁

⦿：ブザー

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触れないように注意すること。
3. 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。
4. 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。
5. 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。

6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 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。
10. 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。
11. 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。
12. 測定前には、ファンクションおよびレンジ確認を確実に行うこと。
13. 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。
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、無線機など電磁波の発生している近く、または帯電しているものの近くでは正常な測定ができない場合があります。

1-3 過負荷保護入力値

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
DCV・ACV・Hz	V/Hz/Hz Ω/▶/◀ と COM	DC/AC 1000 V	DC/AC 1000 V
Ω/▶/◀)・▶		△電圧・電流 入力禁止	
μA	μA mA と COM	DC/AC 1100 μA △電圧入力禁止	315 mA/1000 Vヒューズ 遮断容量 30 kA
mA		DC/AC 110 mA △電圧入力禁止	
A	11A と COM	DC/AC 11 A △電圧入力禁止	12 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 1000 V、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

- ・ IEC61010-1 に準拠した安全設計で、電流端子にヒューズによる保護およびセーフティーキャップ付き
- ・ 11000 カウントフルスケール表示
- ・ 交流 (AC) は真の実効値測定
- ・ 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
- ・ 抵抗測定 最小分解能 0.01 Ω
- ・ 直流電圧 / 交流電圧測定 最小分解能 0.01 mV
- ・ 別売のソフトウェア (PC Link7) と USB 光通信ユニットを使用してパソコンに接続し DMM 測定データを取り込むことが可能

測定カテゴリ (過電圧カテゴリ)

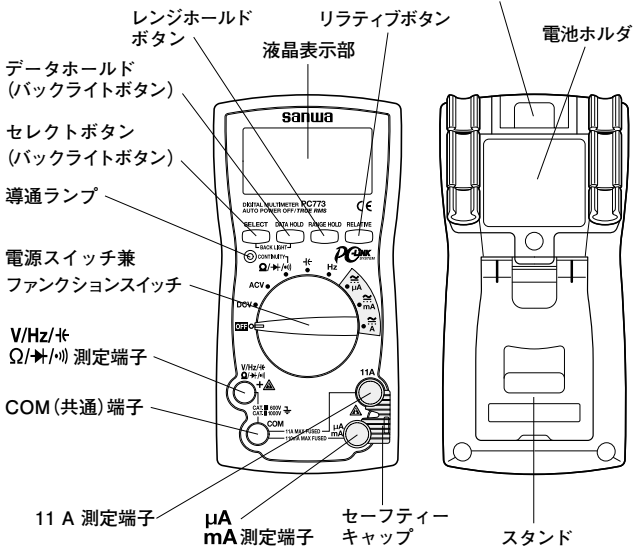
過電圧測定分類 (CAT. II) : コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。

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。

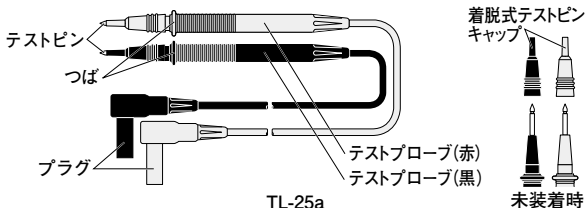
[3] 各部の名称

3-1 本体

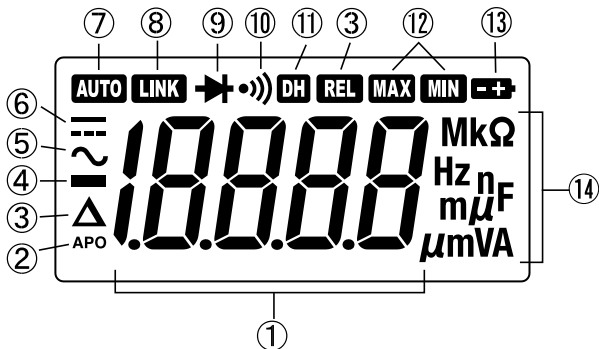


3-2 テストリード

- ・着脱式テストピンキャップ装着時 : CAT. III 600 V
- ・着脱式テストピンキャップ未装着時 : CAT. II 1000 V



3-3 表示器



①	数値表示
②	オートパワーオフ動作表示
③	リラティブモード動作表示
④	数値データのマイナス極性表示
⑤	交流測定ファンクション動作表示
⑥	直流測定ファンクション動作表示
⑦	オートレンジモード動作表示
⑧	光データ出力動作表示
⑨	ダイオードテストファンクション動作表示
⑩	導通チェックファンクション動作表示
⑪	データホールドモード動作表示
⑫	本器では使用しません
⑬	電池消耗警告表示
⑭	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。

- ・ Ω /▶/◐ ポジション: 抵抗測定 (Ω) → 導通チェック (◐) → ダイオードテスト (▶) → 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保持します。(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：

ファンクションを切り替えるとホールド状態は解除されます。

4-4 バックライト：BACK LIGHT

SELECT ボタンと DATA HOLD ボタンを同時に押すとバックライトが点灯します。(約 1 分後に自動消灯)

また、バックライトを消灯させるときは再度 SELECT ボタンと DATA HOLD ボタンを同時に押します。

備考：

SELECT ボタンと DATA HOLD ボタンはバックライト機能選択と兼用のため、バックライトを点灯および消灯させると SELECT の機能と DATA HOLD の機能が動作します。再度、単独で SELECT ボタンまたは DATA HOLD ボタンを押して機能をご選択ください。

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** 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。(表示器の **AUTO** が点灯します。)

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 Δ が点灯し、押した時点の入力値を基準とした値を表示します。
また、RELATIVE ボタンを押した時点の基準値を確認したいときは再度ボタンを押す (1秒未満) と **REL** と Δ が点滅し、基準値を表示します。
もう一度ボタンを押す (1秒未満) とリラティブ測定に戻ります。
リラティブ測定を解除するにはボタンを1秒以上再度押ししてください。

例) DC 6.000 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 6.000 V	DC 0.000 V
DC 10.00 V	DC 4.000 V
DC 3.000 V	DC -3.000 V

備考:

ファンクションを切り替えるとリラティブ測定は解除されます。
リラティブ測定はマニュアルレンジとなります。

4-7 オートパワーオフ

電源ON時からスイッチや押しボタン操作がおこなわれないうち、約30分後に自動的に電源が切れ表示が消えます。測定中にボタン操作をしたりファンクションスイッチを切り替えたりするとオートパワーオフまでの時間がその操作時から30分後に延長されます。

オートパワーオフ状態から復帰する場合は、4つの押しボタンのいずれかを押してください。

この機能を解除するには、RANGE HOLD または RELATIVE 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。

オートパワーオフ機能解除時は表示器のAPOは消灯します。


備考:

- ・PCLink 使用はオートパワーオフが機能しません。
- ・オートパワーオフからの復帰は、オートパワーオフになる直前の測定値をデータホールドした状態でパワーオンします。続けて測定する場合は、データホールドを解除してください。

- ・オートパワーオフ状態でも通常使用時の 1/100 程度の電流を消費しています。

長時間ご使用にならない場合は必ず電源スイッチを OFF してください。

4-8 電池消耗警告表示

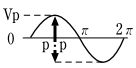
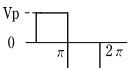
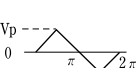
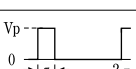
内蔵電池が消耗し電池電圧が約 2.3 V 以下になったときには、表示器に  マークが表示されます。このマークが点滅または点灯したときには、新しい電池 (2 本共に) と交換してください。

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 V _p	実効値 V _{rms}	平均値 V _{avg}	クレストファクタ V _p /V _{rms}	波形率 V _{rms} /V _{avg}
正弦波		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
方形波		V _p	V _p	V _p	1	1
三角波		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
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

- ・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。

4-11 パソコンとの接続

本体は USB インターフェイスを使用した DMM データ通信が可能です。

本体に別売 USB 光通信ユニット (KB-USB773) をセットし、パソコンに接続すると本体側からデータが出力されます。別売の PC リンクソフト (PC Link7) をお求めの上、ご利用ください。

詳細は、別売 PC リンクソフト (PC Link7) のヘルプをご覧ください。

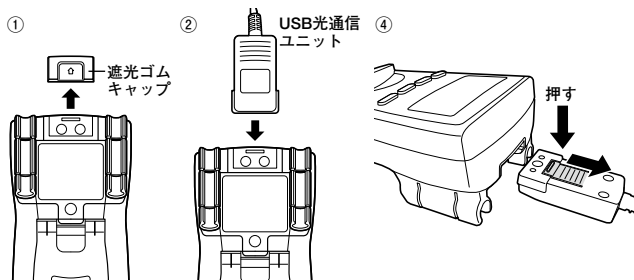
〈ケーブルと本体の接続〉

- ① 本体リアケース部の遮光ゴムキャップを外します。
- ② USB 光通信ユニットを本体に接続します。
- ③ USB コネクタをパソコンに接続します。
- ④ USB 光通信ユニットを取り外す際は、図のように PUSH 文字部分を押しながら抜きます。

備考：

PC Link 使用中はオートパワーオフが機能しません。

また通信部に光が入るとオートパワーオフが機能しませんので本体に USB 光通信ユニットを接続しないときは、遮光ゴムキャップを取り付けてください。



[5] 測定方法

⚠ 警告

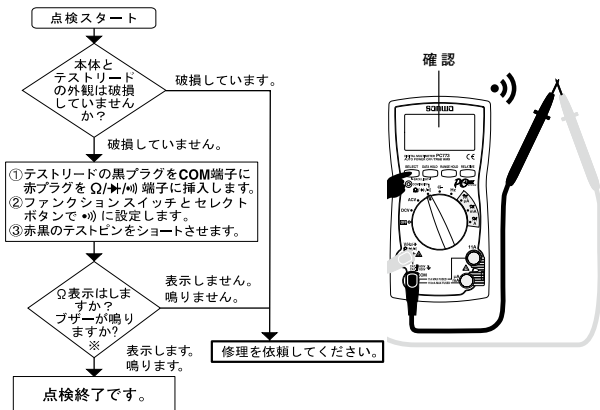
1. 各ファンクションの最大定格入力を超えた入力信号を加えないこと。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換ええないこと。
3. 測定中はテストリードのつまみよりテストピン側を持たないこと。
4. 測定後は被測定物からテストリードを離し、ファンクションスイッチを**OFF**位置に戻すこと。

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)

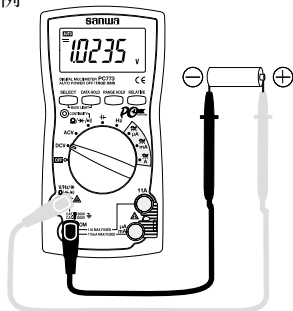


※表示器に何も表示が出ない場合は、電池の全消耗が考えられます。

5-2 直流電圧測定（DCV）

ファンクション	最大定格入力	レンジ
DCV	DC 1000 V	110.00 mV, 1.1000 V, 11.000 V, 110.00 V, 1000.0 V

DCV 測定例



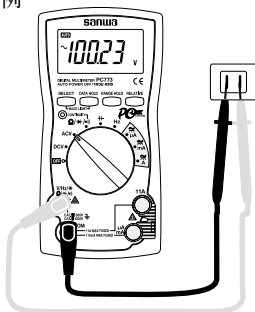
備考：

- ・ DC 110 mV レンジはRANGE HOLDボタンで選択します。
このレンジは高入力インピーダンスのため、テストリード開放時に表示が変動する場合や OL 表示をする場合がありますが故障ではありません。

5-3 交流電圧測定（ACV）

ファンクション	最大定格入力	レンジ
ACV	AC 1000 V	110.00 mV, 1.1000 V, 11.000 V, 110.00 V, 1000.0 V

ACV 測定例



備考：

- ・ AC 110 mV レンジは**RANGE HOLD**ボタンで選択します。
- ・ テストリード開放時に表示が変動する場合や OL 表示をする場合がありますが故障ではありません。
- ・ 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：110 mV レンジ	45 Hz ～ 100 Hz
1.1 V レンジ	45 Hz ～ 500 Hz
11 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 %

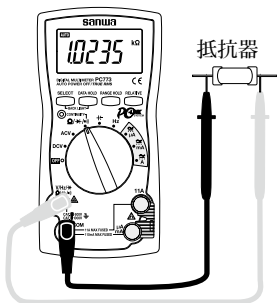
5-4 抵抗測定 (Ω)、導通チェック ()))、ダイオードテスト (⇨)

⚠ 警告

測定端子には外部から電圧を絶対に加えないこと。

5-4-1 抵抗測定 (Ω)

ファンクション	最大定格入力	レンジ
Ω	110 M Ω	110.00 Ω , 1.1000 k Ω , 11.000 k Ω , 110.00 k Ω , 1.1000 M Ω , 11.000 M Ω , 110.0 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。

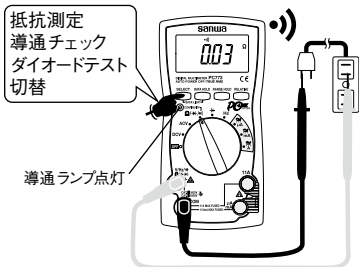
抵抗測定 of 110 Ω レンジでは測定抵抗を接続する前にテストピンをショートし **RELATIVE** ボタンを押して表示されている値をキャンセルして測定をおこなってください。

測定端子間の開放電圧は

110 Ω レンジ：ほぼ電源電圧

1.1 k Ω レンジ以上：約 0.33 V

5-4-2 導通チェック ()))



備考：

導通ブザー発音および

導通ランプ点灯：

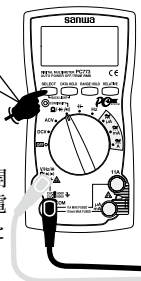
表示が 30.00 Ω 未満時

5-4-3 ダイオードテスト (→)

抵抗測定
導通チェック
ダイオードテスト
切替

備考：

測定端子間の開放電圧は電源電圧—約 0.2 V となります。



順方向テスト 逆方向テスト

5.562 V

OL V

カソード

アノード

良品例：順方向電圧
降下表示

不良例：0.000 V 表示
OL 表示

良品例：OL 表示

不良例：他の表示

5-5 静電容量測定 (←)

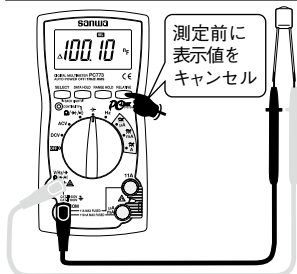
⚠ 警告

測定端子には外部から電圧を絶対に加えないこと。

⚠ 注意

- コンデンサ内の電荷は測定前に放電すること。
- 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。
- 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
←	110.00 mF	11.000 nF, 110.00 nF, 1.1000 μF, 11.000 μF, 110.00 μF, 1.1000 mF, 11.000 mF, 110.00 mF



測定前に
表示値を
キャンセル

備考：

- 静電容量測定用の 11 nF および 110 nF レンジでは、測定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して測定をおこなってください。
- 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。

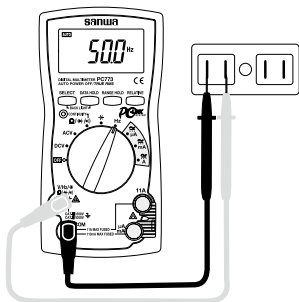
5-6 周波数測定 (Hz)

⚠ 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	1.1 MHz (≤ 1000 Vrms)	110.0 Hz, 1100 Hz, 11.000 kHz, 110.00 kHz, 1.1000 MHz



- ・ Hzファンクションは入力抵抗が約1 k Ω 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。
- ・ 測定する周波数にノイズが含まれている場合、測定値が安定しないことがあります。

備考：

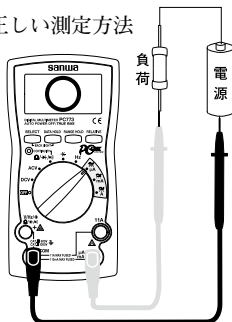
- ・ 入力感度：5 Vrms 以上
- ・ ゼロクロス (+電位 → -電位 → +電位) している周波数が測定できます。ロジックパルスのような+電位のみまたは-電位のみ
の周波数は測定できません。
- ・ 11.1 Hz 未満の測定はできません。

5-7 電流測定 (μA / mA / A)

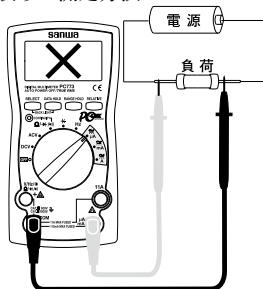
⚠ 警告

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

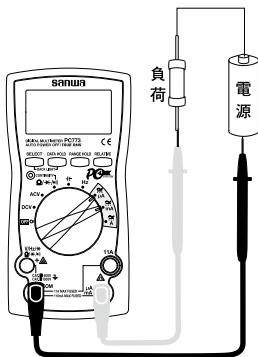
内蔵ヒューズが切れていないかご確認ください。

ファンクション	最大定格入力	レンジ
DC/AC μA	1100 μA	110.00 μA , 1100.0 μA
DC/AC mA	110 mA	11.000 mA , 110.00 mA
DC/AC A	11 A	11.000 A



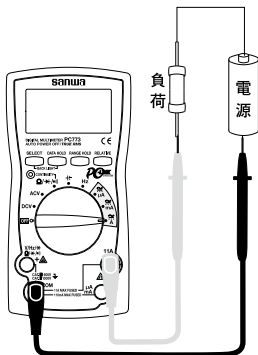
備考：

- ・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。



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	315 mA/1000 Vヒューズ 遮断容量30 kA
mA	mAとCOM	



A 測定

ファンクション	入力端子	使用内蔵ヒューズ
A	11AとCOM	12 A/1000 Vヒューズ 遮断容量30 kA

備考：

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。

5-8 別売品による測定

⚠ 警 告

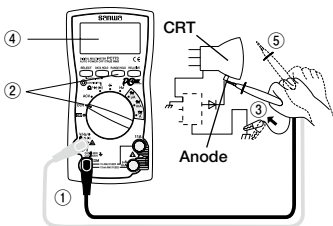
1. 使用する製品の最大定格入力値を超える入力信号は印加しないこと。
2. 測定中は他のファンクションに切り換えないこと。

5-8-1 直流高電圧プローブ(HV-60)による測定 最大測定電圧 DC 30 kV

⚠ 警 告

1. このプローブは微小電流回路測定用です。送電線などの強電用には使用しないこと。
2. プローブの最大測定電圧 (DC 30 kV) を超える電圧は印加しないこと。
3. 測定中は他のファンクションに切り換えないこと。
4. 測定中はプローブのつばより測定ピン側を持たないこと。

- 1) 測定対象：テレビのブラウン管などのアノード電圧、フォークス用高電圧など高インピーダンス回路の電圧測定
 - 2) 測定レンジ：DC 1000 Vレンジを使用（マニュアルモードにて設定）
 - 3) 測定方法
 - ① 高圧プローブの赤プラグをV入力端子に、黒プラグをCOM入力端子に差し込みます。
 - ② ファンクションスイッチをDCVに設定し、レンジホールドスイッチで1000 Vレンジにします。
 - ③ 被測定物のアースラインに黒のクリップを接続し、被測定箇所にはプローブ先端のピンをあてます。
 - ④ 表示器の表示値を0.1倍してkV単位で読み取ります。
 - ⑤ 測定後は被測定回路からピンを離してから、クリップをはずします。
- HV-60は交流電圧の測定には使用できません。



5-8-2 交流電流フレキシブルクランプセンサ (CL3000) による測定 最大測定電流 AC 3000 A

1) 測定対象

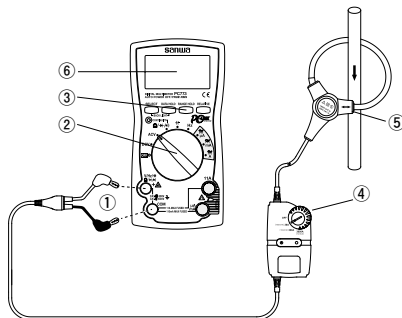
家電機器の消費電流や電源設備など、50～60 Hzの正弦波交流の測定に用います。

2) 測定レンジ

AC 30 A、AC 300 A、AC 3000 A の3レンジ

3) 測定方法

- ① 電流プローブの赤プラグを+測定端子に、黒プラグをCOM-端子に差し込みます。
- ② 本器(PC773)のファンクションスイッチをACVに合わせます。
- ③ レンジホールドボタンで11 Vレンジに設定します。
- ④ 電流プローブのレンジ設定つまみを30 Aまたは300 Aまたは3000 Aレンジに合わせます。
- ⑤ 電流プローブを被測定導体にクランプします。
- ⑥ 電流プローブのレンジが30 Aの場合は表示値を10倍、300 Aレンジの場合は100倍、3000 Aの場合は1000倍し、単位をA(アンペア)に読み換えます。
- ⑦ 測定後は電流プローブを被測定導体からはずします。
- ⑧ 本器(PC773)とプローブ(CL3000)のスイッチをOFFに戻します。



5-8-3 直流・交流電流プローブ(CL-22AD)による測定 最大測定電流 DC/AC 200 A

1) 測定対象

ACA：家電機器の消費電流や電源設備など、50～60 Hzの正弦波交流の測定に用います。

DCA：自動車の電装回路の電流や直流機器の消費電流を測ります。

2) 測定レンジ

DC 20 A/200 A, AC 20/200 Aの各2レンジ

3) 測定方法

①電流プローブの赤プラグを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直流電流(DCA)ならDCVに設定し、レンジホールドスイッチで1.1 Vレンジにします。
交流電流(ACA)ならACVに設定し、レンジホールドスイッチで1.1 Vレンジにします。

③電流プローブのレンジ設定つまみを20 Aまたは200 Aレンジに合わせます。

※ 直流測定の場合は電流プローブのゼロ調整つまみを回し0(ゼロ)調整します。

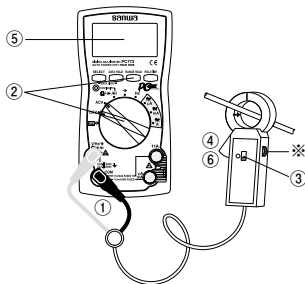
④電流プローブの鉄心を開き、被測定導体をクランプします。

⑤電流プローブのレンジが20 Aの場合は表示値を100倍、200 Aレンジの場合は1000倍して表示器の表示を読み取ります。

⑥測定後は電流プローブの鉄心を開き、被測定導体から電流プローブをはずします。

●20 Aまたは200 A以上の測定不可。

(表示は出ますが測定はしないでください)



5-8-4 直流電流プローブ(CL33DC)による測定 最大測定電流 DC 300 A

- 1) 測定対象：自動車の電装回路の電流や直流機器の消費電流を測ります。
- 2) 測定レンジ：30 A, 300 Aの2レンジ
- 3) 測定方法

①電流プローブの赤プラグをV入力端子に、黒プラグをCOM入力端子に差し込みます。

②ファンクションスイッチをDCVに設定し、レンジホールドスイッチで1.1 Vレンジにします。

③電流プローブのレンジ設定つまみを30 Aまたは300 Aレンジに合わせます。

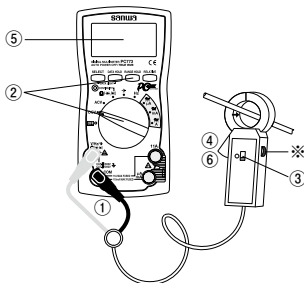
※電流プローブのゼロ調整つまみを回し0(ゼロ)調整します。

④電流プローブの鉄心を開き、被測定導体をクランプします。

⑤電流プローブのレンジが30 Aの場合は表示値を100倍、300 Aレンジの場合は1000倍して表示器の表示を読み取ります。

⑥測定後は電流プローブの鉄心を開き、被測定導体から電流プローブをはずします。

- 30 A または 300 A 以上の測定不可。
(表示は出ますが測定はしないでください)



5-8-5 温度プローブ (T-300PC) による測定

- 1) 測定対象：温度を測る場合に用います。
※単体での測定は出来ません。測定の際は sanwa 製ソフトウェア PC Link7 がインストールされ、そのソフトウェアが起動しているパソコンにつながった PC773 と接続してください。
- 2) 測定範囲：-50～300 °C
※DMMは11 k Ω レンジを使用
- 3) 測定方法
 - ① センサプローブの赤プラグを Ω 端子に、黒色プラグを COM 端子に差し込みます。
 - ② ファンクションスイッチを Ω / \rightarrow / \rightarrow に設定し、**SELECT** ボタンで Ω を選択します。
 - ③ **RANGE HOLD** ボタンで 11 k Ω に設定します。
 - ④ 被測定物にセンサ部分を当てます。
 - ⑤ ソフトウェアの測定値ウィンドから値を読み取ります。
 - ⑥ 測定後は被測定物からセンサプローブを離します。

[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)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。

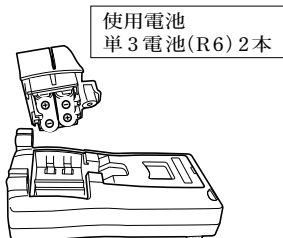
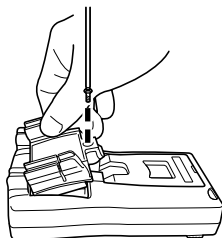
モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。

⚠ 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。

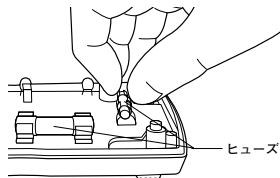
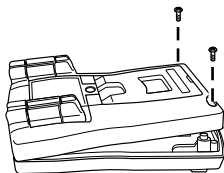
6-4-1 電池交換

- 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。



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 リヤケースを元どおりネジ止めします。



使用ヒューズ定格

315 mA/1000 V (φ 6.35×32 mm、遮断容量 30 kA)

12 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。補修用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・羽村工場サービス課
〒205-0023 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前項のサービス課宛に、本器の機種名とヒューズの部品番号、形状、定格、必要数量を明記して、ヒューズの代金と送料分の切手を同封してご注文ください。

〈部品番号〉	〈形状〉	〈定格〉	〈遮断容量〉	〈単価〉	〈送料〉
F1206	φ6.35×32 mm	315 mA/1000 V	30 kA	¥860 (税込)	¥120 (10本迄)
F1207	φ10×38 mm	12 A/1000 V	30 kA	¥1,080 (税込)	¥120 (4本迄)

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

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

製品についての問い合わせ : ☎ 0120-51-3930


受付時間 9:30~12:00 13:00~17:00

(土日祭日および弊社休日を除く)

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	二重積分方式
交流検波方式	真の実効値方式
液晶表示器	11000 カウント
サンプルレート	約 4 回 / 秒 (DCV / ACV / Ω / μA / mA / A) 約 20 回 / 秒 (●) / (▶) 約 4 回 / 秒 (◀ 11 μF レンジ以下) 約 2 回 / 秒 (◀ 110 μF レンジ) 約 1 回 / 秒 (◀ 1.1 mF レンジ) 約 0.4 回 / 秒 = 2.5 秒 / 回 (◀ 11 mF レンジ) 約 0.08 回 / 秒 = 12.5 秒 / 回 (◀ 110 mF レンジ)
レンジ切り換え	オート及びマニュアル
オーバー表示	表示器に“OL”を表示 (DCV, ACV, 11 A を除く)
極性切り換え	自動切り換え (－のみ表示)
電池消耗表示	内部電池が消耗し、電池電圧が約 2.3 V 以下になると表示器に  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 °C ~ 40 °C 湿度は下記のとおりで結露のないこと 5 °C ~ 31 °C で 80 % RH (最大)、31 °C 以上 40 °C では 80 % RH から 50 % RH へ直線的に減少
保存温度 / 湿度	- 10 °C ~ 40 °C, 80 %RH 以下 結露のないこと 40 °C ~ 50 °C, 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
消費電力	約 7.5 mW TYP. (DCV にて)
電池寿命	約 200 時間
オートパワーオフ	最終操作から約 30 分後に電源オフ (PC Link 使用中ではオートパワーオフ機能は解除されます。)
使用ヒューズ	315 mA / 1000 V、遮断容量 30 kA 12 A / 1000 V、遮断容量 30 kA
安全規格	IEC61010-1、IEC61010-2-030、IEC61010-2-033 CAT. III 600 V、CAT. II 1000 V、IEC61010-031
EMC指令、RoHS指令	IEC61326 (EMC)、EN50581 (RoHS)
寸法	166 (L) × 82 (W) × 44 (D) mm (突起部含まず)
質量	約 360 g (電池含む)

付属品	テストリード (TL-25a)、取扱説明書
別売品	USB 光通信ユニット：KB-USB773 PC Link ソフトウェア：PC Link7 アリゲータクリップ：CL-14, CL-13a, CL-15a, CL-DG3a, TL-91C クランププローブ：CL-22AD, CL-33DC, CL3000 高圧プローブ：HV-60 携帯ケース：C-77, C-77H

8-2 測定範囲および精度

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
110.00 mV	± (0.38 %rdg+2dgt)	≧約100 MΩ	
1.1000 V	± (0.28 %rdg+2dgt)	約11 MΩ	
11.000 V	± (0.38 %rdg+2dgt)	約10 MΩ	
110.00 V			
1000.0 V			

～ ACV交流電圧

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
110.00 mV	± (0.9 %rdg+50dgt)	≧約100 MΩ	・ 精度保証範囲： 110 mVレンジ 45 Hz～100 Hz 1.1 Vレンジ 45 Hz～500 Hz 11 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%
1.1000 V	± (0.7 %rdg+50dgt)	約11 MΩ	
11.000 V	± (0.9 %rdg+50dgt)	約10 MΩ	
110.00 V			
1000.0 V			

Ω 抵抗測定

レンジ	確 度	備 考
110.00 Ω	± (0.4 %rdg+6dgt)	・ 開放電圧： 110 Ωレンジほぼ電源電圧 1.1 kΩレンジ以上 約0.33 V ・ 測定電流は被測定抵抗の抵抗値によっ て変化します。 ・ 抵抗測定の110 Ωレンジでは測定抵抗を 接続する前にテストピンをショートし RELATIVE ボタンを押して表示されてい る値をキャンセルして測定をおこなっ てください。
1.1000 kΩ	± (0.3 %rdg+6dgt)	
11.000 kΩ		
110.00 kΩ	± (0.6 %rdg+6dgt)	
1.1000 MΩ	± (0.8 %rdg+6dgt)	
11.000 MΩ	± (2.0 %rdg+6dgt)	
110.0 MΩ	± (5.0 %rdg+6dgt)	

㉑) 導通チェック

導通ブザー発音及び導通ランプ点灯範囲：30 Ω 未満で発音および点灯。

➤ ダイオードテスト

開放電圧：電源電圧—約 0.2 V となります。

✚ 静電容量測定

レンジ	確 度	備 考
11.000 nF	± (4.0 %rdg+30dgt)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 11 nFおよび110 nFレンジでは表示されている値をREL機能によりキャンセルした後の確度 ・ フィルムコンデンサなど漏れ電流の少ないコンデンサの静電容量測定の場合
110.00 nF	± (2.0 %rdg+20dgt)	
1.1000 μF		
11.000 μF	± (3.0 %rdg+10dgt)	
110.00 μF		
1.1000 mF	± (10 %rdg+10dgt)	
11.000 mF		
110.00 mF		

Hz 周波数測定

レンジ	確 度	備 考
110.0 Hz	± (0.01 %rdg+2dgt)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感度：5 Vrms以上 ・ 11.1 Hz未満は測定出来ません。 ・ 入力抵抗≧約1 kΩ ・ 入力抵抗が約1 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なわないでください。 ・ 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、絶対に行なわないでください。
1100 Hz		
11.000 kHz		
110.00 kHz		
1.1000 MHz		

≡ DCA直流電流測定

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
110.00 μA	± (0.5 %rdg+4dgt)	約1 kΩ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入力抵抗は、ヒューズ抵抗を除く。
1100.0 μA			
11.000 mA	± (0.7 %rdg+4dgt)	約10 Ω	
110.00 mA			
11.000 A	± (0.5 %rdg+8dgt)	約0.01 Ω	

～ ACA交流電流測定

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
110.00 μ A	$\pm (0.9 \%rdg+20dgt)$	約1 k 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% ・ 入力抵抗は、ヒューズ抵抗を除く。
1100.0 μ A			
11.000 mA	$\pm (1.1 \%rdg+20dgt)$	約10 Ω	
110.00 mA			
11.000 A	$\pm (0.9 \%rdg+40dgt)$	約0.01 Ω	

※ 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：110 mV レンジ…… $\pm (0.38 \%rdg+2dgt)$

誤 差： $\pm (100.0 \text{ mV} \times 0.38 \% + 2dgt) = \pm 0.40 \text{ mV}$

表 示 値：100.0 mV $\pm 0.40 \text{ mV}$ (99.60 mV～100.40 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。

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

(製品の確度については1年間)

型名

PC773

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。

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
- 本保証書は、日本国内において有効です。

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®



PC773

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 Input	3
[2]	APPLICATIONS AND FEATURES	
2-1	Applications	4
2-2	Features	4
[3]	NAMES OF COMPONENT UNITS	
3-1	Multimeter	5
3-2	Test Leads	5
3-3	Display	6
[4]	DESCRIPTION OF FUNCTIONS	
4-1	Power Switch & Function Switch	7
4-2	Measuring Function Selection : SELECT	7
4-3	Data Hold : DATA HOLD	7
4-4	Backlight : BACK LIGHT	7
4-5	Range Hold : RANGE HOLD	8
4-6	Relative Measurement : RELATIVE	8
4-7	Auto Power Off	8
4-8	Battery Low Warning Indication	9
4-9	AC Detection Method	9
4-10	Crest Factor	9
4-11	Connection with PC	10
[5]	MEASURING PROCEDURE	
5-1	Start-up Inspection	12
5-2	DC Voltage Measurement (DCV)	13
5-3	AC Voltage Measurement (ACV)	14
5-4	Resistance Measurement (Ω), Continuity Check (•), Diode Test (→)	15
5-5	Capacitance Measurement (⊖C)	16
5-6	Frequency Measurement (Hz)	17
5-7	Current Measurement (μA / mA / A)	18
5-8	Measurements Using Optional Products	20
[6]	MAINTENANCE	
6-1	Maintenance and Inspection	25
6-2	Calibration and Inspection	25
6-3	Storage	25
6-4	Battery and Fuse Replacement	25
[7]	AFTER-SALE SERVICE	
7-1	Warranty and Provision	27
7-2	Repair	27
7-3	SANWA web site	28
[8]	SPECIFICATIONS	
8-1	General Specifications	29
8-2	Measuring Range and Accuracy	30

[1] SAFETY PRECAUTIONS

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

This instruction manual explains how to use your digital multimeter PC773. 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 the product in a manner not specified in this manual may cause damage to the protection function of the product.

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 meanings of the symbols used in this manual and attached to the product are 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

 : Resistance

 : Fuse

 : Diode

 : Buzzer

 : Double insulation or reinforced insulation

1-2 Warning Messages for Safe Use

WARNING

The following instructions are intended to prevent 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. Voltages over 70 VDC or 33 Vrms AC (46.7 V peak) are hazardous to human body. Take care so as not to touch them.
3. Never input signals exceeding the maximum rated input value (see 1-3).

4. 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.
5. Never use the meter near equipment which generates strong electromagnetic waves or is charged.
6. Never use the meter if the meter or test leads are damaged or broken.
7. Never use the meter with the case or battery lid removed.
8. Be sure to use the fuse of the specified rating and specification.
9. During measurement, do not hold the test pin side of the flange of the test leads.
10. To start measurement, first connect the ground side (black test lead). When disconnecting, the ground side must be disconnected last.
11. During measurement, do not change the meter to another function or range nor replace the plugs to other terminals.
12. Before starting measurement, make sure that the function and range are properly set.
13. Never use the meter when it is wet or with wet hands.
14. Be sure to use the specified type of test leads.
15. Never attempt repair or modification, except for battery and fuse replacement.
16. Inspect the meter at least once a year.
17. This meter is for indoor use only.

 **CAUTION**

To avoid electric shock, always be sure to discharge the high voltage charged in the measured device after measuring insulation resistance.

1-3 Overload Protection Input

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
DCV · ACV · Hz	V/Hz/⚡ Ω/→/·/⊃) · ⚡ and COM	DC/AC 1000 V	DC/AC 1000 V
Ω/→/·/⊃) · ⚡		⚠ Do not input a voltage or current.	
μA	μA mA and COM	DC/AC 1100 μA ⚠ Do not input a voltage.	315 mA/1000 V fuse Breaking capacity: 30 kA
mA		DC/AC 110 mA ⚠ Do not input a voltage.	
A	11A and COM	DC/AC 11 A ⚠ Do not input a voltage	12 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

- Safety design in compliance with the IEC61010-1. The current terminal is protected with a fuse and safety cap.
- 11000-count full-scale display.
- True RMS sensing for alternating current (AC).
- Continuity confirmed by the buzzer and red LED lamp.
- Eye-friendly large size display.
- Frequency and capacitance measurement functions provided.
- Easy-to-hold design.
- Test probes can be fixed to the body.
- Double molding of elastic elastomer material.
- Maximum resistance measurement resolution 0.01 Ω .
- Maximum DC/AC voltage measurement resolution 0.01 mV.
- Software (PC Link7) and optical-link USB cable optionally available for PC connection and DMM data acquisition.

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):

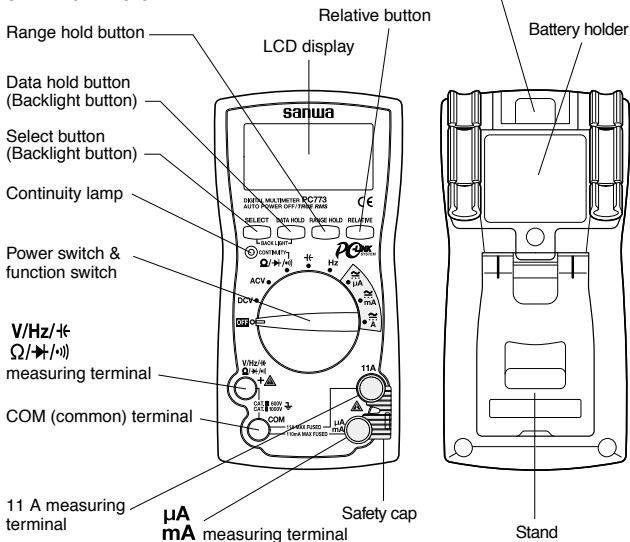
Line from the primary side or branch of equipment which directly takes in electricity from a distribution board to the receptacle.

Overvoltage measurement classification (CAT. IV):

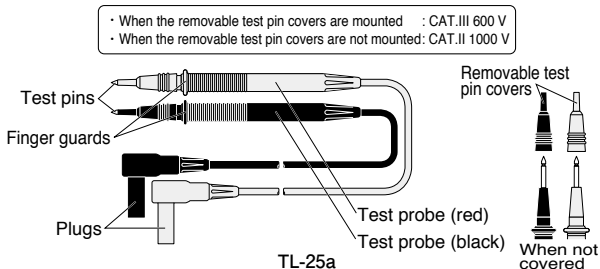
Line from the service conductor to the distribution board.

[3] NAMES OF COMPONENT UNITS

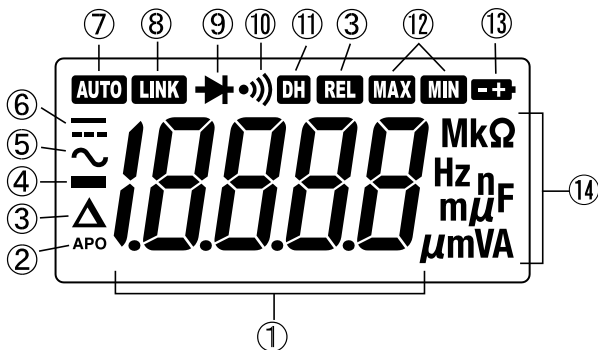
3-1 Multimeter



3-2 Test Leads



3-3 Display



①	Numeral data display
②	Auto power off display
③	Relative mode display
④	Minus polarity display for numeral data
⑤	AC measurement function display
⑥	DC measurement function display
⑦	Auto range mode display
⑧	Optical data output display
⑨	Testing diode display
⑩	Checking continuity display
⑪	Data hold display
⑫	Not used with this meter
⑬	Battery discharge warning display
⑭	Measurement unit display

[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:

- $\Omega/\rightarrow/\rightarrow$ position: Resistance measurement (Ω) → continuity check (\rightarrow) → diode test (\rightarrow) → resistance measurement (Ω)
- μA position: DC current (\rightarrow) → AC current (\sim) → DC current (\rightarrow)
- mA position: DC current (\rightarrow) → AC current (\sim) → DC current (\rightarrow)
- A position: DC current (\rightarrow) → AC current (\sim) → DC current (\rightarrow)

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 hold status is also canceled when the function is switched.

4-4 Backlight: BACK LIGHT

When the **SELECT** and **DATA HOLD** buttons are pressed simultaneously, the backlight is turned on (it turns off automatically in about 1 minute).

To turn off the back light, press the **SELECT** and **DATA HOLD** buttons simultaneously again.

Remarks:

Because the **SELECT** and **DATA HOLD** buttons serve as the backlight function select buttons also, when the backlight is turned on or off, the select and data hold functions are also activated. To select the desired select or data hold setting, press the **SELECT** or **DATA HOLD** button individually.

4-5 Range Hold: RANGE HOLD

When the RANGE HOLD button is pressed, the meter is set in the manual mode and the range is fixed. (“AUTO” disappears 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” appears on the display.)

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 be displayed as the reference.

To check the input value that was set as the reference value at the moment the RELATIVE button was pressed, press the button again (for less than a second). REL and Δ flickers and the reference value is displayed. Press the button again (for less than a second) to return to the relative measurement mode.

To cancel the relative measurement mode, hold the button pressed again for 1 second or longer.

Example: Display after the button is pressed at DC 6.000 V input

Actual Input Value	Value In Display
DC 6.000 V	DC 0.000 V
DC 10.00 V	DC 4.000 V
DC 3.000 V	DC -3.000 V

Remarks:

The relative measurement mode is also canceled when the function is switched.

The manual range is engaged in the relative measurement mode.

4-7 Auto Power Off

When the switches and pushbuttons of the multimeter have not been operated for about 30 minutes while the power is on, the multimeter turns off automatically and the display is turned off. If a button is pressed or the function is switched while the power is on, the Auto Power Off is extended for 30 minutes from that moment.

To return from the Auto Power Off mode, press one of the four push buttons.


To cancel the Auto Power Off function, turn the function switch to a position other than OFF while holding the **RANGE HOLD** or **RELATIVE** button pressed.

“APO” on the display is turned off when the Auto Power Off function is canceled.

Remarks:

- The Auto Power Off function is defeated during the PC Link operation.
- When returning from the Auto Power Off mode, the power is turned on while the data is held at the measurement value immediately before the Auto Power Off mode was engaged. To resume the measurement, cancel the data hold status.
- Even in the Auto Power Off mode, the current about 1/100 that of ordinary usage is consumed. When the meter is not going to be used for an extended period of time, be sure to turn off the power switch.

4-8 Battery Low Warning Indication

When the built-in batteries have been discharged and the voltage has dropped to below about 2.3 V, “” mark appears 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 CF (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.

4-11 Connection with PC

The multimeter is capable of DMM data communication using the USB interface.

When the multimeter on which the optional USB optical communication unit (KB-USB773) is mounted is connected to a PC, the multimeter will output data to the PC. It is required to purchase the optional PC link software (PC Link7) for this operation.

For details, refer to the Help for the optional PC link software (PC Link7).

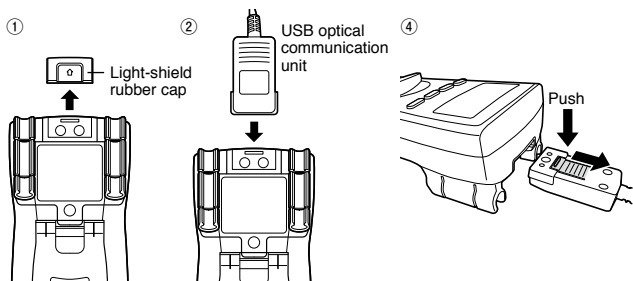
<Connection of cable and multimeter>

- ① Remove the light-shield rubber cap from the rear case of the multimeter.
- ② Connect the USB optical communication unit to the multimeter.

- ③ Connect the USB connector to a PC.
- ④ To disconnect the USB optical communication unit, pull it while holding down the section inscribed with "PUSH" as shown in the figure.

Remarks:

The Auto Power Off function is defeated during the PC Link operation. The Auto Power Off function is also defeated if power enters the communication block of the multimeter. Therefore, when the USB optical communication unit is not connected to the multimeter, be sure to attach the light-shield rubber cap.



[5] MEASURING PROCEDURE

⚠ WARNING

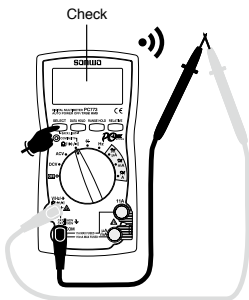
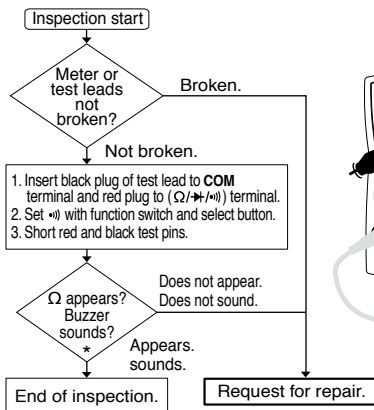
1. Do not apply an input signal exceeding the maximum rated input of each function.
2. During measurement, do not change the function switch.
3. During measurement, do not touch the test pin side of the flange of the test lead.
4. When measurement is finished, remove the test pins from the object measured 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 is not blown.

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

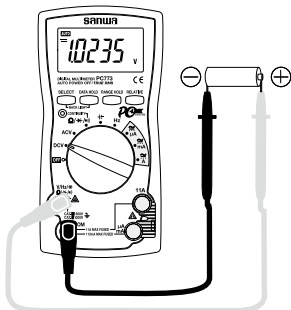


* If nothing appears on the display, the batteries may be discharged completely.

5-2 DC Voltage Measurement (DCV)

Function	Max. Rated Input	Range
DCV	DC 1000 V	110.00 mV, 1.1000 V, 11.000 V, 110.00 V, 1000.0 V

DCV measurement example



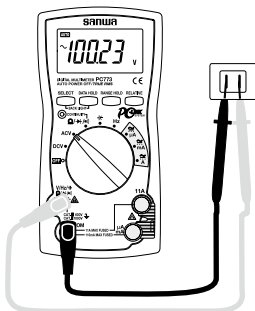
Remarks:

- The DC 110 mV range can be selected with the RANGE HOLD button. Since this range is a high-input impedance, display may fluctuate or show “OL” when the test leads are released. It is not a failure.

5-3 AC Voltage Measurement (ACV)

Function	Max. Rated Input	Range
ACV	AC 1000 V	110.00 mV, 1.1000 V, 11.000 V, 110.00 V, 1000.0 V

ACV measurement example



Remarks:

- The AC 110 mV range can be selected with the **RANGE HOLD** button.
- The display may fluctuate or show “OL” when the test leads are released. It is not a failure.
- The AC measurements of this multimeter are of true root-mean-square value response (AC coupling). The accuracy guarantee range is as follows:

AC frequency bandwidth: 110 mV range	45-100 Hz
1.1 V range	45-500 Hz
11 V and over	45 Hz-1 kHz

Crest factor (CF) range: 3 max.

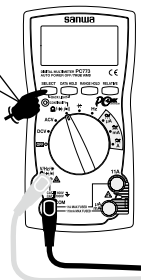
Range: 5 % to 100 % of each range

5-4-3 Diode test (→)

Resistance measurement
Continuity check
Diode test
Selection

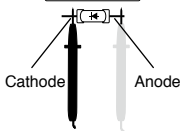
Remarks:

The open voltage between the measuring terminals is equal to: Power supply voltage – Approx. 0.2 V.



Forward direction test

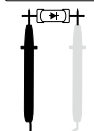
5562 V



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

Reverse direction test

OL V



Good: OL shown
Bad: Other indication

5-5 Capacitance Measurement (⇄)

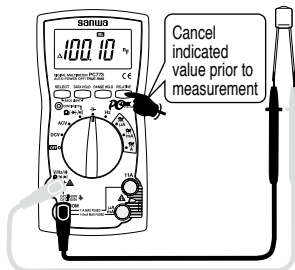
⚠ WARNING

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 may occur.
3. For capacitors having large capacitance, measurement takes a longer time.

Function	Max. Rated Input	Range
CAP (⇄)	110.00 mF	11.000 nF, 110.00 nF, 1.1000 μF, 11.000 μF, 110.00 μF, 1.1000 mF, 11.000 mF, 110.00 mF



Remarks:

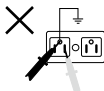
- For capacitance measurement in the 11 nF and 110 nF ranges, press the **RELATIVE** button to cancel the indicated value before connecting the capacitor to be measured and then perform the measurement.
- The indication may not become stable due to influence of surrounding noises or stray capacitance of the test leads.

5-6 Frequency Measurement (Hz)

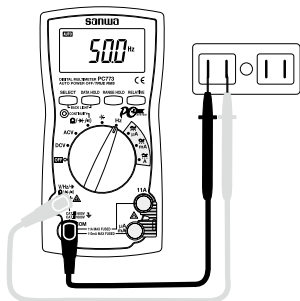
⚠ CAUTION

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

Measurement prohibited



Function	Max. Rated Input	Range
Hz	1.1 MHz (≤ 1000 Vrms)	110.0 Hz, 1100 Hz, 11.000 kHz, 110.00 kHz, 1.1000 MHz



- Because the Hz function uses input resistance as low as approx. 1 k Ω , a large amount of current flows during measurement. Never use the meter for measuring circuits or devices having a small current capacity.
- The measuring value is not stable in case if measured frequency contains some noises.

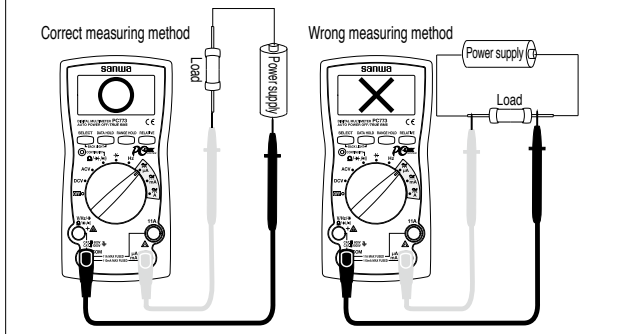
Remarks:

- Input sensitivity: 5 Vrms or over
- Zero cross (+ potential \rightarrow - potential \rightarrow + potential) frequencies can be measured. Frequencies of + potential only or - potential only such as logic pulses cannot be measured.
- Frequencies less than 11.1 Hz cannot be measured.

5-7 Current Measurement (μA / mA / A)

⚠ WARNING

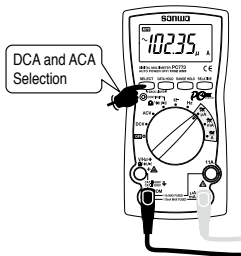
1. Never apply a voltage to the measuring terminals.
2. Never apply an input exceeding the maximum rated current.
3. Be sure to connect the meter in series via a load.



⚠ CAUTION

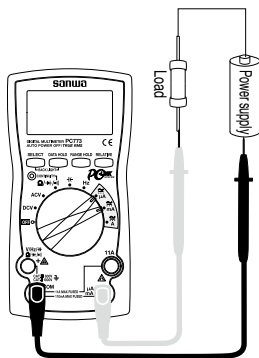
Be sure that the built-in fuse has not blown.

Function	Max. Rated Input	Range
DC/AC μA	1100 μA	110.00 μA , 1100.0 μA
DC/AC mA	110 mA	11.000 mA , 110.00 mA
DC/AC A	11 A	11.000 A



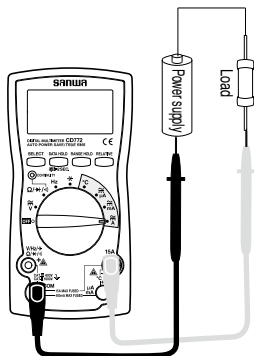
Remarks:

- 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.



$\mu\text{A} \cdot \text{mA}$ measurement

Function	Input Terminal	Built-in Fuse
μA	μA and COM	315 mA/1000 V Fuse Breaking capacity 30 kA
mA	mA	



A measurement

Function	Input Terminal	Built-in Fuse
A	11A and COM	12 A/1000 V Fuse Breaking capacity 30 kA

Remarks:

If the indication changes 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 points.

5-8 Measurements Using Optional Products

WARNING

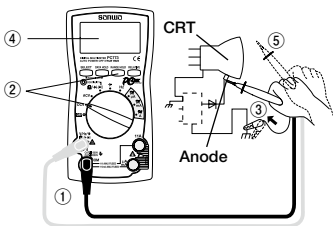
1. Never apply an input signal exceeding the maximum rated input value of the optional product.
2. Do not switch the function while measuring.

5-8-1 Measurement Using a DC High-Voltage Probe (HV-60) Max. measuring voltage: 30 kV DC

WARNING

1. This probe is for exclusive use in measurement of a very small-current circuit. Do not use it for measurement of large current of a power line, etc.
2. Never apply a voltage exceeding the maximum measuring voltage of the probe (30 kV DC).
3. Do not switch the function in the middle of measurement.
4. Do not hold the probe by the section between the guard and measuring pin during measurement.

- 1) Applications: Voltage of a high-impedance circuit, such as the anode voltage of CRT or a high voltage used for focusing.
- 2) Measuring range: DC 1000 V range (to be set in the manual mode).
- 3) Measuring procedure:
 - ① Connect the red plug of the high-voltage probe to the V input terminal and the black plug to the COM input terminal.
 - ② Set the function switch to “DCV” and press the RANGE HOLD button to select the 1000 V range.
 - ③ Connect the black clip to the grounding line of the measuring target and apply the test pin at the distal end of the probe to the measuring point.
 - ④ Multiply the display reading by 0.1. This is the measurement value in the unit of kV.
 - ⑤ After measurement, withdraw the test pin from the measuring circuit and then remove the clips.
- The HV-60 cannot be used to measure AC voltages.



5-8-2 Measurement using the AC flexible clamp sensor (CL3000) Maximum measurable current: AC 3000 A

1) Measurement target

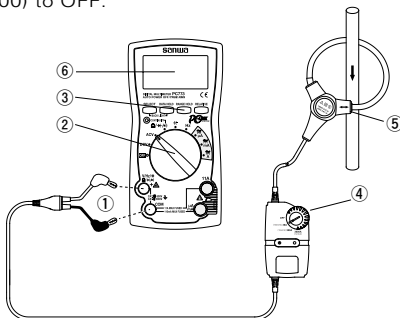
AC sine wave of 50-60 Hz, such as the current consumption of a home appliance or power supply equipment.

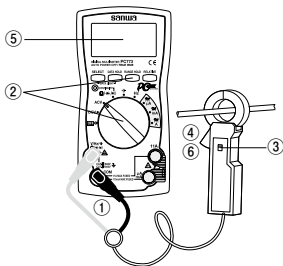
2) Measurement ranges

Three ranges of AC 30 A, AC 300 A and AC 3000 A.

3) Measurement procedure

- ① Connect the red plug of the current probe to the + measurement terminal and the black plug to the COM (-) terminal.
- ② Set the function switch of this instrument (PC773) to "ACV".
- ③ Set the range hold button to the 11 V range.
- ④ Set the range setting knob of the current probe to the 30 A, 300 A or 3000 A range.
- ⑤ Clamp the measurement target conductor with the current probe.
- ⑥ If the range of the current probe is 30 A, read the displayed value by multiplying it by 10. Similarly, multiply it by 100 with the 300 A range and multiply by 1000 with the 3000 A. The unit of the obtained value is A (ampere).
- ⑦ After the measurement, disconnect the current probe from the measurement target conductor.
- ⑧ Set the power switches of this instrument (PC773) and probe (CL3000) to OFF.





5-8-3 Measurement Using an AC/DC Clamp Probe (CL-22AD) Max. measuring current: 200 A AC/DC

1) Applications:

ACA: Sine-wave current of 50 to 60 Hz AC, such as the current consumption of a home appliance or a power supply.

DCA: Current of the electric circuit of an automobile or the current consumption of a DC device.

2) Measuring ranges: Two ranges including 20/200 A DC and 20/200 A AC.

3) Measuring procedure:

① Connect the red plug of the clamp probe to the V input terminal and the black plug to the COM input terminal.

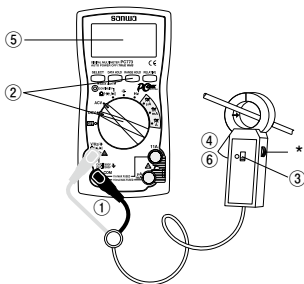
② To measure a DC current (DCA), set the function switch to “DCV” and press the RANGE HOLD button to select the 1.1 V range.

To measure an AC current (ACA), set the function switch to “ACV” and press the RANGE HOLD button to select the 1.1 V range.

③ Set the range knob of the clamp probe to the 20 A or 200 A range.

* When measuring a DC current, perform the 0 (zero) adjustment of the clamp probe by turning its zero adjustment knob.

- ④ Open the clamp jaws of the clamp probe and clamp the measuring wire.
- ⑤ In the 20 A range of the clamp probe, multiply the display reading by 100, and in the 200 A range, multiply the display reading in 1000.
- ⑥ After measurement, open the clamp jaws of the clamp probe to release it from the measuring wire.
- It is not possible to measure a current over 20 A or 200 A. (A reading is displayed but it is not accurate.)



5-8-4 Measurement Using a DC Clamp Probe (CL-33DC) Max. measuring current: 300 A DC

- 1) Applications: Current of the electric circuit of an automobile or the current consumption of a DC device.
- 2) Measuring ranges: Two ranges including 30 A and 300 A.
- 3) Measuring procedure:
 - ① Connect the red plug of the clamp probe to the V input terminal and the black plug to the COM input terminal.
 - ② Set the function switch to “DCV” and press the RANGE HOLD button to select the 1.1 V range.

- ③ Set the range switch of the clamp probe to the 30 A or 300 A range.
 - * Perform the 0 (zero) adjustment of the clamp probe by turning its zero adjustment knob.
- ④ Open the clamp jaws of the clamp probe and clamp the measuring wire.
- ⑤ Multiply the reading by 100 when the 30 A range is selected on the clamp probe or by 1000 when the 300 A range is selected.
- ⑥ After measurement, open the clamp jaws of the clamp probe to release it from the measuring target wire.
- It is not possible to measure a current over 30 A or 300 A. (A reading is displayed but it is not accurate.)

5-8-5 Measurement Using the Temperature Probe (T-300PC)

1) Applications

To measure temperature.

- * Measurement cannot be performed by this probe alone. Connect it to the meter first. Then connect the meter to a PC that the Sanwa PC Link7 software is installed.

2) Measuring ranges

Range of -50 °C to 300 °C

- * Use 11 k Ω range.

3) Measurement procedure

- ① Connect the black plug to COM measuring terminal and the red plug to Ω measuring terminal.
- ② Set the function to Ω (→/+/•) and select Ω by pressing the **SELECT** button.
- ③ Press the **RANGE HOLD** button to hold the 11 k Ω range.
- ④ Apply the sensor to an object to be measured.
- ⑤ Read the value in the measurement value window of the software.
- ⑥ After measurement, release the sensor from the object measured.

[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.

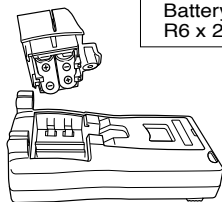
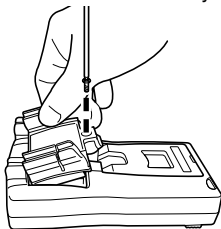
*The battery for monitoring is a battery used to check the functions and performance of the product.

⚠ 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

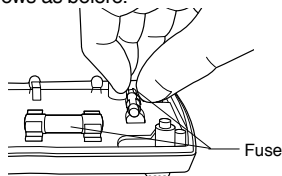
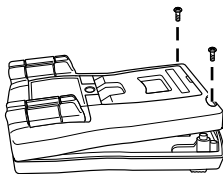
- ① Remove the fixing screw of the battery holder with a screwdriver.
- ② Replace both two batteries in the battery holder with new ones.
(Pay attention to their polarity.)
- ③ Set and secure the battery holder with the fixing screw as before.



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:

315 mA/1000 V (ø6.35 x 32 mm, Breaking capacity 30 kA)
12 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

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

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

[8] SPECIFICATIONS

8-1 General Specifications

Operation method	Double integration
AC measuring method	True RMS value method
LCD	11000 count
Sampling rate	Approx. 4 times/sec. (DCV / ACV / Ω / μ A / mA / A) Approx. 20 times/sec. (V) / \rightarrow Approx. 4 times/sec. (\leftarrow : 11 μ F or lower range) Approx. 2 times/sec. (\leftarrow : 110 μ F range) Approx. 1 time/sec. (\leftarrow : 1.1 mF range) Approx. 0.4 time/sec. = 2.5 sec./time (\leftarrow : 11 mF range) Approx. 0.08 time/sec. = 12.5 sec./time (\leftarrow : 110 mF range)
Range selection	Auto and manual
Over-range indication	"OL" shown on display (DCV, ACV and 11 A excluded.)
Polarity switching	Auto (Only "-" is displayed.)
Battery low warning	" 
Environmental condition	Altitude 2000 meters or below, pollution degree II
Operating temperature/humidity	5 °C to 40 °C in the humidity range as follows. No condensation allowed. 80 %RH (max.) at 5 °C to 31 °C, Linearly dropping from 80 %RH to 50 %RH at 31 °C to 40 °C.
Storage temperature/humidity	-10 °C to +40 °C, 80 %RH max., no condensation. 40 °C to 50 °C, 70 %RH max., no condensation. (When the multimeter will not be used for a long time, remove the batteries before storage.)
Power supply	SUM-3 (R6P) batteries, 2 pieces
Power consumption	Approx. 7.5 mW typ. (DCV)
Battery life	Approx. 200 hours
Auto Power Off	Power OFF in about 30 minutes after last operation. (The Auto Power Off function is defeated during the PC Link operation.)
Fuses	315 mA/1000 V, breaking capacity 30 kA. 12 A/1000 V, breaking capacity 30 kA
Safety standards	IEC61010-1, IEC61010-2-030, IEC61010-2-033 CAT. III 600 V, CAT. II 1000 V IEC61010-031

EMC Directive, RoHS Directive	IEC61326 (EMC), EN50581 (RoHS)
Dimensions	166(L) x 82(W) x 44(D) mm, projections not included.
Mass	Approx. 360 grams (batteries included)
Standard accessories included	Test leads (TL-25a), Instruction Manual
Optional products	USB optical communication unit: KB-USB773 PC Link software: PC Link7 Alligator clips: CL-14, CL-13a, CL-15a, CL-DG3a, TL-9IC Clamp probes: CL-22AD, CL-33DC, CL3000 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), supply voltage 2.4 V or above.

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

DC voltage

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
110.00 mV	±(0.38 % rdg + 2 dgt)	≥ Approx. 100 MΩ	
1.1000 V	±(0.28 % rdg + 2 dgt)	Approx. 11 MΩ	
11.000 V	±(0.38 % rdg + 2 dgt)	Approx. 10 MΩ	
110.00 V			
1000.0 V			

~ AC voltage

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
110.00 mV	±(0.9 % rdg + 50 dgt)	≥ Approx. 100 MΩ	• Accuracy guaranteed frequency ranges: 110 mV range 45 Hz - 100 Hz 1.1 V range 45 Hz – 500 Hz 11 V and over 45 Hz - 1 kHz Crest factor (CF) range: 3 max. Range: 5 % to 100 % of each range.
1.1000 V	±(0.7 % rdg + 50 dgt)	Approx. 11 MΩ	
11.000 V	±(0.9 % rdg + 50 dgt)	Approx. 10 MΩ	
110.00 V			
1000.0 V			

Ω Resistance

Range	Accuracy	Remarks
110.00 Ω	$\pm(0.4 \% \text{ rdg} + 6 \text{ dgt})$	<ul style="list-style-type: none"> • Open circuit voltages: 110 Ω range about power supply voltage 1.1 kΩ and over approx. 0.33 V • The measuring current varies depending on the value of resistance to measure. • When measuring resistance in the 110 Ω range, short the test pins and press the RELATIVE button to cancel the currently displayed value before connecting the resistance.
1.1000 kΩ	$\pm(0.3 \% \text{ rdg} + 6 \text{ dgt})$	
11.000 kΩ		
110.00 kΩ	$\pm(0.6 \% \text{ rdg} + 6 \text{ dgt})$	
1.1000 MΩ	$\pm(0.8 \% \text{ rdg} + 6 \text{ dgt})$	
11.000 MΩ	$\pm(2.0 \% \text{ rdg} + 6 \text{ dgt})$	
110.0 MΩ	$\pm(5.0 \% \text{ rdg} + 6 \text{ dgt})$	

•)) Continuity check

Buzzer sound and continuity lamp ON range: Less than 30 Ω.

➔ Diode test

Open circuit voltage: Power supply voltage – Approx. 0.2 V.

⚡ Capacitance

Range	Accuracy	Remarks
11.000 nF	$\pm(4.0 \% \text{ rdg} + 30 \text{ dgt})$	<ul style="list-style-type: none"> • Accuracies in the 11 nF and 110 nF ranges are the values obtained after canceling the indicated values by the Relative function. • When measuring electrostatic capacity of capacitor with little leakage current such as film capacitor.
110.00 nF	$\pm(2.0 \% \text{ rdg} + 20 \text{ dgt})$	
1.1000 μF		
11.000 μF	$\pm(3.0 \% \text{ rdg} + 10 \text{ dgt})$	
110.00 μF		
1.1000 mF	$\pm(10 \% \text{ rdg} + 10 \text{ dgt})$	
11.000 mF		
110.00 mF	$\pm(20 \% \text{ rdg} + 10 \text{ dgt})$	

Hz Frequency

Range	Accuracy	Remarks
110.0 Hz	$\pm(0.01 \% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt})$	<ul style="list-style-type: none"> • Sensitivity: 5 Vrms or over. • Frequency less than 11.1 Hz cannot be measured. • Input resistance \geq Approx. 1 kΩ. • Because the input resistance is as low as approx. 1 kΩ, a large amount of current will flow during measurement. Never use the multimeter for measuring circuits or devices having a small current capacity. Never use the multimeter for measuring frequencies to ground as the earth leakage breaker may trip.
1100 Hz		
11.000 kHz		
110.00 kHz		
1.1000 MHz		

DC current

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
110.00 μA	$\pm(0.5 \% \text{ rdg} + 4 \text{ dgt})$	Approx. 1 k Ω	• The input resistance excludes the fuse resistance.
1100.0 μA			
11.000 mA	$\pm(0.7 \% \text{ rdg} + 4 \text{ dgt})$	Approx. 10 Ω	
110.00 mA			
11.000 A	$\pm(0.5 \% \text{ rdg} + 8 \text{ dgt})$	Approx. 0.01 Ω	

~ AC current

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
110.00 μ A	$\pm(0.9\% \text{ rdg} + 20 \text{ dgt})$	Approx. 1 k Ω	<ul style="list-style-type: none"> Accuracy guaranteed frequency ranges: 45 Hz - 1 kHz. Crest factor (CF) range: 3 max. Range: 5 % to 100 % of each range The input resistance excludes the fuse resistance.
1100.0 μ A			
11.000 mA	$\pm(1.1\% \text{ rdg} + 20 \text{ dgt})$	Approx. 10 Ω	
110.00 mA			
11.000 A	$\pm(0.9\% \text{ rdg} + 40 \text{ dgt})$	Approx. 0.01 Ω	

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

Accuracy calculation method

Example: DC voltage measurement (DCV).

True value: 100 mV

Range accuracy: 110 mV range ... $\pm(0.38\% \text{ rdg} + 2 \text{ dgt})$

Error: $\pm(100.0 \text{ mV} \times 0.38\% + 2 \text{ dgt}) = \pm 0.40 \text{ mV}$

Indicated value: 100.0 mV $\pm 0.40 \text{ mV}$ (in the range from 99.60 mV to 100.40 mV)

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

MEMO

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 Sotokanda 2-Chome, Chiyoda-Ku, Tokyo, Japan