

sanwa®

DCL1200R

DIGITAL CLAMP METER

取扱説明書
INSTRUCTION MANUAL
使用说明书



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	過負荷保護	2
【2】	用途と特長	
2-1	用 途	3
2-2	特 長	3
【3】	各部の名称と機能	
3-1	本体とテストリードの名称と機能	4
3-2	表示器	6
【4】	機能と用語説明	
4-1	オートパワーオフ	7
4-2	交流検波方式	7
4-3	クレストファクタ (波高率)	8
【5】	測定方法	
5-1	始業点検	9
5-2	電流 (ACA) 測定	10
5-3	電圧 (V) 測定、周波数 (Hz) 測定	11
5-4	オート抵抗電圧測定 (AUTO $\Omega \cdot V$)	12
5-5	抵抗測定／導通チェック (600Ω)、ダイオードテスト (▶)、 静電容量測定 (⌚)	14
5-6	検電 (⚡EF)	16
【6】	保守管理について	
6-1	保守点検	17
6-2	校正・点検	17
6-3	保管について	17
6-4	電池の交換	17
【7】	アフターサービスについて	
7-1	保証期間について	18
7-2	修理について	18
7-3	お問い合わせ先	19
【8】	仕 様	
8-1	一般仕様	20
8-2	測定範囲および確度	21
保 証 書		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クランプメータDCL1200R型をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

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

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

本文中の“警告”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。

：高電圧注意

：直流 (DC)

：グランド

：抵抗

：交流 (AC)

：ダイオード

：ブザー

：コンデンサ

：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. 本器は低電圧回路用のクランプメータです。対地電圧600 Vrms以下の電路で使用するこ
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)ラインの電圧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、壊れている場合は使用しないこと。
7. リア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. 電圧測定中は本体のバリヤより先、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. 電圧測定する場合は最初、マイナス(－)側または接地側にテストリードの黒を接続し、離す場合は最初に(＋)側または非接地側を離すこと。
10. 測定中は他のファンクションに切り換えないこと。
11. 測定前には、ファンクションおよびレンジ確認を確実に行うこと。
12. 本器または手が水等でぬれた状態での使用はしないこと。
13. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
14. 電池交換を除く修理・改造は行わないこと。
15. 年1回以上の点検は必ず行うこと。
16. 屋内で使用する。

1-3 過負荷保護

各ファンクション信号入力部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	信号入力端子	最大定格入力値	最大過負荷保護
A	クランプ式電流センサ (CT)	AC 1200 Arms	AC 2000 Arms
VHz AUTO Ω·V	十と一端子間	DC·AC 600 Vrms	DC·AC 600 Vrms
600Ω※†		△電圧・電流 入力禁止	

【2】用途と特長

2-1 用途

本器は国際規格IEC61010-1 CAT. III 600 Vに準拠して設計された、交流用のクランプメータです。電気機器や電源設備の交流電流の測定に適します。

2-2 特長

- ・従来クランプメータより軽量(当社同等製品比30 %削減)にしたため、持ち運びに非常に便利。
- ・真の実効値(TRUE RMS)表示型
- ・大きな“HOLD”ボタンで、確実に表示値をホールド
- ・IEC61010-1に準拠した安全設計
- ・低入力インピーダンスによる抵抗と電圧の自動判別機能付き
- ・非接触検電機能付き
- ・高速応答導通ブザー (<100 μ s) 付き
- ・バックライト機能付き
- ・DMM機能付き

測定カテゴリ（過電圧カテゴリ）

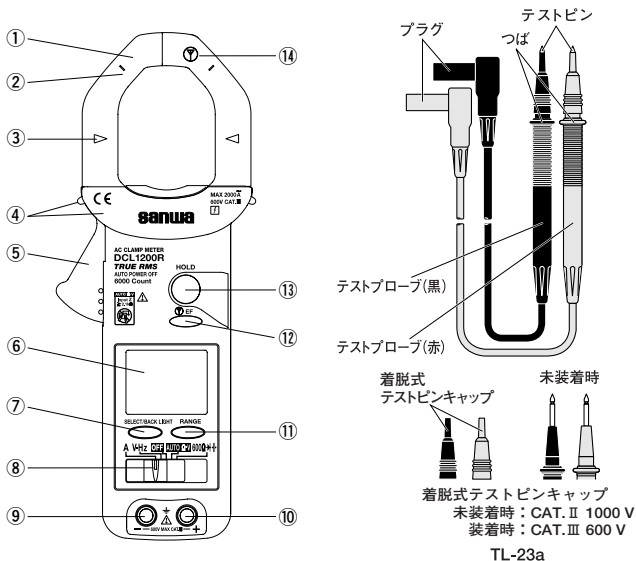
過電圧測定分類（CAT.Ⅱ）：コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。

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

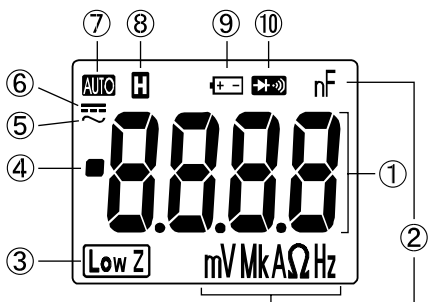
3-1 本体とテストリードの名称と機能



①	クランプ式電流センサ (CT)	測定する導体をクランプするセンサ (以下、単にクランプセンサと表記する)
②	確度保証範囲マーク	確度保証をする測定導体をクランプする範囲 (5-2項参照)
③	センター位置マーク	
④	バリヤ	電流測定時、指が被測定物に触れないための 凸部
⑤	開閉レバー	クランプセンサを開閉するレバー
⑥	表示器	測定値を表示する液晶表示器

⑦	SELECT / BACK LIGHT ボタン	このボタンを押すと、ファンクションは以下のように切り換わります。 V・Hz 位置：DCV → ACV → Hz → DCV 600Ω$\frac{1}{2}$ 位置：600 Ω → $\frac{1}{2}$ → 600 Ω BACK LIGHT（バックライト）機能 ボタンを1秒以上押すと、表示器にバックライトが点灯します。再度ボタンを1秒以上押すと消灯します。ファンクションスイッチをOFFにしても消灯します。 自動的に消灯しません。
⑧	電源スイッチ兼 ファンクションスイッチ	このスイッチをスライドさせて電源のON/OFFと各ファンクションを切り換えます。
⑨	一測定端子	黒のテストリードを差し込みます。
⑩	十測定端子	赤のテストリードを差し込みます。
⑪	RANGE ボタン (レンジホールド)	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 が消灯する）。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ます。オートレンジに復帰させる場合は、このボタンを1秒以上押します（表示器に AUTO が点灯する）。 備考：周波数測定（Hz）および容量測定（$\frac{1}{2}$）はオートレンジのみでマニュアルレンジへの切り換えはできません。
⑫	EF ボタン (検電機能)	ファンクションスイッチがOFF以外の位置の時、このボタンを押すと表示部に“E.F.”が表示され非接触、接触式の検電機能になります。電路の充電回路側（非接地側）で表示器に“—”が表示され、ブザーが鳴ります。
⑬	HOLD ボタン (データホールド)	このボタンを押すと、その時点の表示値を保持（ホールド）します（表示器には H が点灯する）。 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通常の測定状態に戻ります（表示器の H は消灯する）。
⑭	Ⓜ	非接触検電時のセンサ位置

3-2 表示器



①	8.8.8.8	数値部
②	mV Mk A Ω Hz	単位部
③	Low Z	Auto V・Ω ファンクション時の低入力インピーダンスの電圧測定時に点灯
④	■	数値データのマイナス表示
⑤	～	交流測定動作表示
⑥	≡	直流測定動作表示
⑦	AUTO	オートレンジモード時に点灯
⑧	H	データホールドモード時に点灯
⑨	⎓	電池消耗警告表示：内蔵電池が消耗し電池電圧が約2.4 V以下になったとき、表示器にこの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。
⑩	→ ⎓	ダイオードテスト時に点灯

【4】機能と用語説明

4-1 オートパワーオフ

電源ON時から約3～7分後、自動的に電源が切れ表示が全て消えます。ただし、以下動作があった場合は、その時点から約3～7分間延長されて電源が切れます。

- 600Ω $\rightarrow$ Ω で "OL" 表示以外のとき
- AUTO Ω・V で "AUTO" 表示以外のとき
- Hz で "0" 表示以外のとき
- DCV, ACV, A で10 %以上の変動があったとき
- ファンクションスイッチやボタン操作したとき

復帰する場合はいずれかのボタンを押すか、被測定物からテストリードまたはクランプセンサ (CT) を外してファンクションスイッチをOFFにし、再設定します。

* オートパワーオフ時にも微小な電源電流が流れていますので測定が終わったら、必ずファンクションスイッチをOFFの位置に戻してください。

* オートパワーオフ機能の解除はできません。

4-2 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。(入力信号の測定値は実際の入力信号電力の尺度となりますので平均値検波した値より、より有効な値として測定されます。)

4-3 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

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

【5】 測定方法

⚠ 警 告

1. 各機能の最大定格入力値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. 測定中は本体のバリヤより先またはテストリードのつま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クランプセンサ (CT) および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。

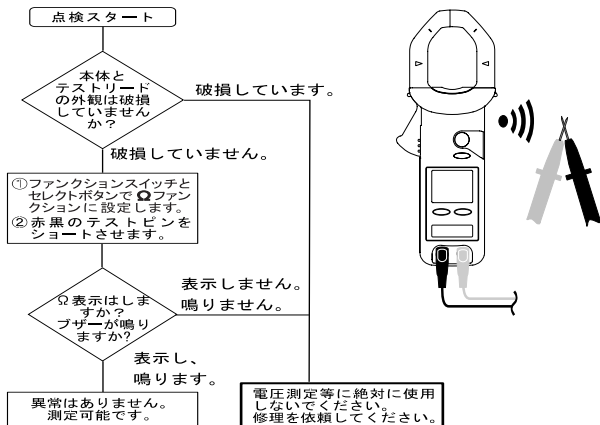
5-1 始業点検

⚠ 注 意

1. 電源スイッチを ON したとき、電池消耗警告表示マーク (🔋) 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。(64項参照)
2. 本体およびテストリードが傷んでいたり、壊れている場合は使用しないこと。
3. テストリードが切れたりし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。

* 表示器に何も表示がでない場合は電池の完全な消耗が考えられます。

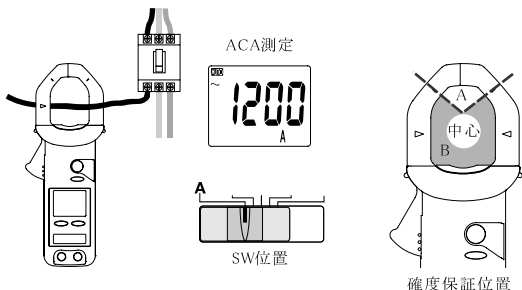


5-2 電流 (ACA) 測定

⚠ 警 告

感電防止のため、テストリードは測定端子から必ず外すこと。

ファンクション	最大定格入力値	レンジ
ACA	AC 1200 A	400.0 A, 1200 A

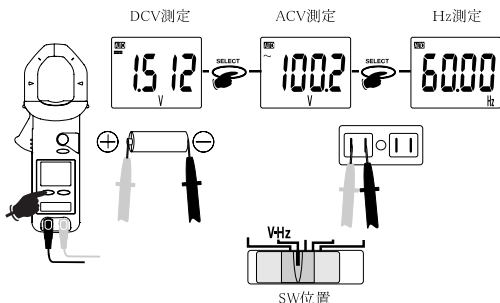


備考：

- 本器は実効値応答 (AC結合) です。確度保証は以下の範囲になります。
周波数範囲：50/60 Hz
クレストファクタ (CF) 範囲：フルスケール CF<2.0
ハーフスケール CF<4.0
確度保証範囲：各レンジの5%から100%
- 100 A以上の大電流測定時に、クランプセンサ (CT) 部で振動音を発しても故障ではありません。
- 表示値がレンジの10 %以下の確度は8-2項で示す確度に8dgtを加算します。
- 隣接する導体に流れる電流の影響で0.06 A/A以下の誘導誤差を生じることがあります。
- 確度保証ができる導体位置の範囲目安
クランプセンサ (CT) の中心で測定した時は規定確度 (8-2項目参照) になります。その他の測定導体位置の確度は以下ようになります。
Aゾーン：規定確度に4%を追加します。
Bゾーン：規定確度に1%を追加します。

5-3 電圧 (ACV、DCV) 測定、周波数 (Hz) 測定

ファンクション	最大定格入力値	レンジ	
ACV、DCV	600 V	6.000 V (6000 mV), 60.00 V, 600.0 V	
ファンクション	電圧レンジ	感度 (正弦波、RMS)	周波数測定範囲
Hz	6.000 V	約 4 V	10 Hz ~ 30 kHz
	60.00 V	約 30 V	10 Hz ~ 1 kHz
	600.0 V	約 60 V	10 Hz ~ 1 kHz



備考：

- 電圧 (ACV及びDCV) ファンクションについて
 - ・入力抵抗は5 M Ω です。
 - ・6 V (6000 mV) レンジはテストリード開放時に表示が変動しても故障ではありません。
 - ・測定端子をショートしても5カウント程度の数を表示することがあります。
 - ・DCV測定では十、一の逆入力に対して“－”記号付きで測定値が表示されます。
- ACVファンクション (AC結合、実効値応答)
 - ・確度保証測定範囲：測定レンジの5～100 %以内
 - ・クレストファクタ (CF) 範囲：フルスケール CF<1.6
ハーフスケール CF<3.3
 - ・周波数範囲：50～500 Hz
- 周波数の測定 (最大表示：9999)
 - ・測定順序
 - ①ACVファンクションで被測定部分の電圧測定をします。
 - ②SELECTボタンを押してHz (周波数) ファンクションに設定します。
 上記手順で自動的に最適な入力感度を選択できます。

5-4 オート抵抗電圧測定 AUTO $\Omega \cdot V$

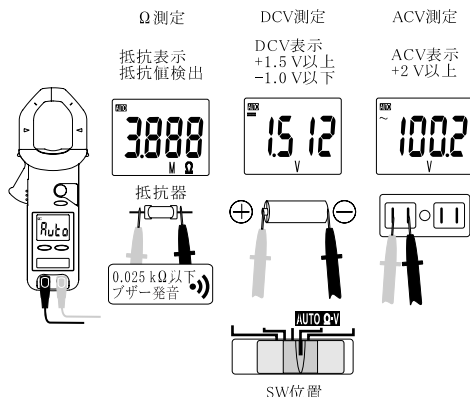
⚠ 警告

初期入力抵抗が2.1 k Ω と非常に低いので、非常に多くの電流が流れます。漏電遮断器のある回路、電流容量の小さい回路や装置の測定ではそれらに悪影響を及ぼしますから絶対にしないでください。高い入力抵抗が必要な電圧測定はV・Hz（内部抵抗5 M Ω ）のVファンクションで行ってください。

ファンクション	最大定格入力値	レンジ
Ω	6 M Ω	6.000 k Ω , 60.00 k Ω , 600.0 k Ω , 6.000 M Ω
DCV	DC 600 V	6.000 V (6000 mV), 60.00 V, 600.0 V
ACV	AC 600 V	6.000 V (6000 mV), 60.00 V, 600.0 V

- このファンクションでは入力が抵抗(Ω)か電圧(V)か、また電圧は交流(ACV)か直流(DCV)かを自動で判別して測定することができます。
- 抵抗測定時に電圧表示が出た場合、電圧が存在している事がわかります。
- 電圧測定時は入力抵抗が低く(Low-Z)、隣接する電線の誘導電圧の影響を受けずらいので、配線の込み入った部分の電圧測定には便利です。

抵抗(Ω)・電圧(V) 自動判別



備考：

- 電圧および抵抗の入力がないときは、"AUTO" が表示され、RANGE ボタンを押すと Ω ファンクションのマニュアルになります。
- 電圧入力がない場合、最大6 M Ω までの抵抗値を表示します。この状態でRANGEボタンを押すと Ω ファンクションのマニュアルレンジ (**AUTO** が消灯する) となります。この際、電圧を加えても電圧測定ファンクションに切り替わりませんので注意が必要です。
- 電圧測定ファンクション時にRANGEボタンを押すとDCVまたはACVファンクションのマニュアルレンジ (**AUTO** が消灯する) となります。この際、抵抗を接続しても抵抗測定ファンクションに切り替わりません。
- 抵抗値が約0.025 k Ω (25 Ω) 以下の場合にはブザーが鳴ります。
- 直流電圧が約+1.5V以上または約-1V以下の場合には **Low Z** と **---** が点灯しDCVの値を極性表示(一のみ)と共に自動で表示します。
- 交流電圧が約2 V以上の場合には **~** と **Low Z** が点灯しACVの値を自動で表示します。
- DCVとACVが重畳しているときには、DCVとACVのどちらか高い方の値を表示します。
- 600 V以上の入力がある場合、"OL" 表示とブザーが鳴りますので、すぐにテストリードを被測定対象から離して測定を中止してください。
- 内部インピーダンスの高い回路の電圧測定では、電圧降下のため実際より低い値になります。
- "RANGE" ボタンを1回押すと、現在使用しているファンクション (Ω 、DCVまたはACV) とレンジを固定し、"AUTO" が消灯します。この状態で再度ボタンを押すと、レンジを変更できます。ボタンを1秒以上押すと再度 "AUTO" が点灯し、**AUTO Ω ・V**モードに戻ります。
- 50 V以上の電圧測定後、抵抗測定するときは、2分間経ってから測定してください。

5-5 抵抗測定／導通チェック (600Ω)、ダイオードテスト (→|)、静電容量測定 (⌘)

⚠ 警 告

入力端子には電圧を絶対に加えないこと。

5-5-1 抵抗測定／導通チェック (600Ω)

ファンクション	最大定格入力値	レンジ
抵抗測定 導通チェック	600 Ω	600.0 Ω

備考：

- ブザー応答速度：＜100 μs
- ブザー発音範囲：0 Ω～155 Ω (±145 Ω)
- 開放電圧：約DC 0.4 V
- レンジの20 %以下 (0.0 Ω～120.0 Ω) は確度 (8-2項目) に40dgt追加します。

5-5-2 ダイオードテスト (→|)

開放電圧：約1.6 VDC

測定電流：0.4 mA (代表値)

電圧が加わっているダイオードのテストはできません。

5-5-3 静電容量測定 (⌘)

⚠ 注 意

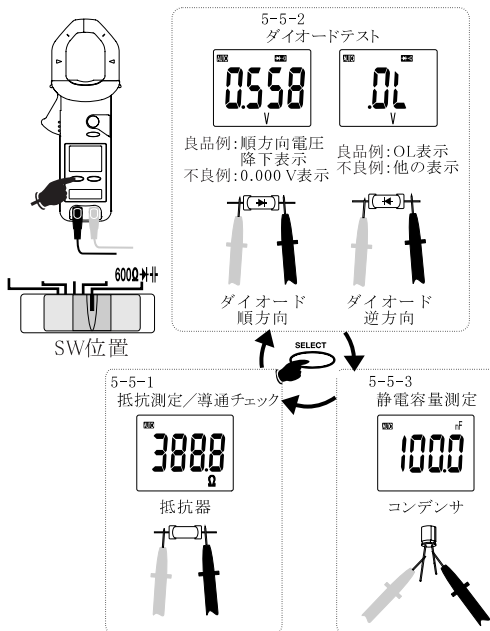
1. コンデンサに充電されている電荷は測定前に必ず放電してください。
2. 本器は電流を被測定コンデンサに加える測定方式のため、漏れ電流の大きい電解コンデンサなどの測定は誤差が大きくなるために適しません。
3. 静電容量の大きいコンデンサでは、測定時間が長くなります。
100 μF：約10秒
500 μF：約30秒
1000 μF：約50秒
4. パンクしたコンデンサや絶縁の悪いコンデンサの測定では、予想外の表示となることがありますので、ご承知ください。

ファンクション	最大定格入力値	レンジ
静電容量(⚡)	2000 μ F	100.0 nF, 1000 nF, 10.00 μ F, 100.0 μ F, 2000 μ F

備考：

●50.00 nF以下は、確度保証範囲外です。

電源電圧が2.8 Vから電池消耗マークが点灯する約2.4 V (確度保証範囲外) までは、確度が $\pm (12\%rdg + 8dgt)$ に低下します。

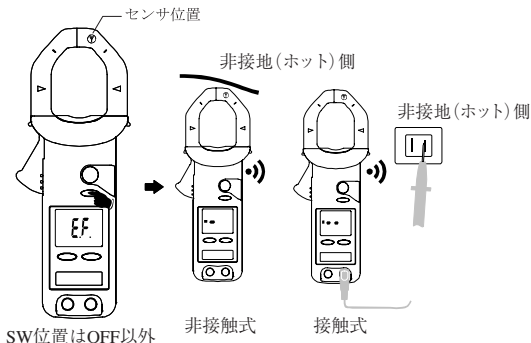


SELECTボタンを押す毎にファンクションが図の→のように切り替わります。

5-6 検電 (Ⓢ EF)

⚠ 警 告

1. 検電前には必ず既知電源にて本器の動作確認を行ってください。
2. 検電時はバリヤより先は持たないこと。
3. 非接触式検電の場合、状況によっては電圧を検知しない場合があります。検知しない場合でも感電防止のため、接触式検電にて電圧の有無を確認してください。



備考:

- OFF以外のどのファンクション (SW) スイッチの位置でもEFボタンを押すと表示器にE.F.が表示され検電が可能になります。
- 検電方法
 - 非接触式：クランプセンサ Ⓢ マーク部分を被検電部に接近または接触させる。
 - 接 触 式：+測定端子に接続したテストリードのテストピンを被検電部に接触させる。
- 非接地 (ホット) 側で "—" 表示とブザーが鳴り、接地側では表示が E.F.のままでブザーは鳴りません。
- クランプセンサの Ⓢ マーク部分を機器の接地していない筐体に接触させると "—" 表示とブザーが発音する場合があります。
- 約20 V前後以上の電圧や電界を検知します。
- 検知する電圧が高い程、液晶表示部の "—" マークが多くなりブザーの断続が速くなります。
- 感度が高いため、高調波を発生するインバータなどの近辺では、数10 cm以上離れた位置でも動作することがあります。

【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：テストリードが傷んだり、どこかの箇所から芯線が露出していないか、断線していないか？
以上の項目に該当する場合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置くこと。

6-4 電池の交換

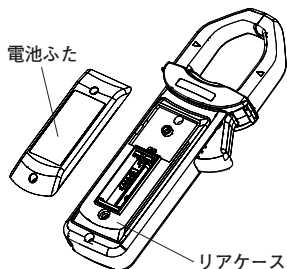
出荷時の電池について

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。

⚠ 警 告

測定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。



- ①電池ふた止めネジ（2本）をドライバで外します。
- ②内部にある電池を取り出し、新しい電池と交換します。
電池：単4電池（R03）
1.5 V × 2個
- ③電池ふたを元どおりねじ止めます。

【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
ます。また、製品本体の確度は1年保証、製品付属の電池、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) 修理依頼の前に次の項目をご確認ください。

内蔵電池の容量はありますか？装着の極性は正しいですか？
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故障内容のメモも一緒に入れ、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

〒205-8604 東京都羽村市神明台4-7-15

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

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

お客様計測相談室 : ☎ 0120-51-3930

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	Δ - Σ 方式
交流検波方式	実効値方式 (AC結合)
液晶表示器	6000カウント
サンプルレート	約5回/秒
レンジ切り換え	オート及びマニュアル (一部マニュアルまたはオートのみ)
オーバー表示	数値部に"OL"を表示
極性表示自動切換	マイナス入力時に"-"のみ表示
電池消耗警告	約2.4 V以下でバッテリー () マークが点灯または点滅
使用環境条件	高度2000 m以下・環境汚染度Ⅱ
動作温度/湿度	5℃～40℃湿度は下記のとおりで結露のないこと 5℃～31℃で80 %RH(最大)、31℃～40℃では80 %RHから50 %RHへ直線的に減少
保存温度/湿度	－20℃～60℃, 70 %RH以下 (電池を外した状態)
電源	電池：R03 (単4型) 1.5 V×2個
消費電流	約2.8 mA (DCVファンクション代表値)
電池寿命	約90時間 (DCVファンクション連続測定)
安全規格	IEC61010-1、IEC61010-2-032、IEC61010-2-033 CAT.Ⅲ 600 V IEC61010-031
EMC	IEC61326 電磁界3 V/m以下：確度に45dgtを追加する。 電磁界3 V/m超：確度保証外
クランプセンサ (CT) クランプ可能サイズ	最大42 mm
耐電圧	5550 V ACC50/60 Hz rms 測定端子～リアケース間
寸法	238 (L) × 95 (W) × 45 (H) mm
質量	約290 g (電池含む)
オートパワーオフ	電源投入後、約3～7分
付属品	テストリード (TL-23a)、 キャリングケース (C-DCL1000)、取扱説明書

8-2 測定範囲および確度

温度：23±5℃ 湿度：75 %R.H.以下、内蔵電池電圧2.4 V以上
rdg(reading)：読み取り値 dgt(digit)：最終桁のカウント数

交流電流 ACA (実効値応答 AC結合)

レンジ	確 度
400.0 A	± (1.7 %rdg+5dgt)
1200 A	

備考：

- 本器は実効値応答 (AC結合) です。確度保証は以下の範囲になります。

周波数範囲：50/60 Hz

クレストファクタ (CF) 範囲：フルスケール CF< 2.0
ハーフスケール CF<4.0

確度保証範囲：各レンジの5%から100%

- 確度は、クランプセンサ (CT) の中心で測定した確度です。

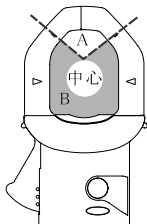
- 導体位置による確度保証範囲

中心以外の測定導体位置の確度は以下のようになります。

Aゾーン：規定確度に4%を追加します。

Bゾーン：規定確度に1%を追加します。

- 表示値がレンジの10 %以下の確度は上記確度に8bgtを加算します。
- 隣接する導体に流れる電流の影響で0.06 A/A以下の誘導誤差を生じることがあります。



直流電圧 DCV

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
6.000 V	± (0.7 %rdg+3dgt)	約5 MΩ	
60.00 V	± (1.2 %rdg+5dgt)		
600.0 V	± (2.2 %rdg+5dgt)		

交流電圧 ACV (実効値応答 AC結合)

レンジ	周波数範囲	確 度	入力抵抗
6.000 V	50 Hz/60 Hz	$\pm (1.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	約5 M Ω
	50 Hz ~ 500 Hz	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
60.00 V	50 Hz/60 Hz	$\pm (1.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
	50 Hz ~ 500 Hz	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
600.0 V	50 Hz/60 Hz	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
	50 Hz ~ 500 Hz	$\pm (2.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	

備考：

- 周波数範囲：50 Hz～500 Hz
- 確度保証測定範囲：測定レンジの5～100 %以内
- クレストファクタ (CF)：フルスケール CF<1.6
ハーフスケール CF<3.3

周波数測定 Hz

電圧レンジ	感度 (正弦波 RMS)	周波数測定範囲
6.000 V	4 V	10 Hz ~ 30 kHz
60.00 V	30 V	10 Hz ~ 1 kHz
600.0 V	60 V	10 Hz ~ 1 kHz

確度： $\pm (0.6 \% \text{rdg} + 4 \text{dgt})$

オート抵抗電圧測定 AUTO $\Omega \cdot V$

レンジ	確 度	備 考
6.000 kΩ	± (1.4 %rdg+6dgt)	
60.00 kΩ	± (1.2 %rdg+4dgt)	
600.0 kΩ		
6.000 MΩ		
DC 6.000 V	± (0.7 %rdg+3dgt)	
DC 60.00 V	± (1.2 %rdg+5dgt)	
DC 600.0 V	± (2.2 %rdg+5dgt)	
AC 6.000 V	± (1.7 %rdg+5dgt)	50 Hz/60 Hz
	± (2.2 %rdg+5dgt)	50 Hz～500 Hz
AC 60.00 V	± (1.7 %rdg+5dgt)	50 Hz/60 Hz
	± (2.2 %rdg+5dgt)	50 Hz～500 Hz
AC 600.0 V	± (2.2 %rdg+5dgt)	50 Hz/60 Hz
	± (2.7 %rdg+5dgt)	50 Hz～500 Hz

備考：

- ACVの確度補償範囲：測定レンジの5 %～100 %以内

- 初期内部抵抗は約2.1 k Ω で、50 V以上の入力で内部抵抗が急激に大きくなる。

入力電圧と内部抵抗のおおよその目安

100 V：15 k Ω

300 V：100 k Ω

600 V：210 k Ω

- Ω 、DCV、ACVの順で入力を検出
- DCVスレッシュホールド：約DC 1.5 V以上または約DC -1.0 V以下
- ACVスレッシュホールド：約AC 2 V (50/60 Hz) 以上
- DCVまたはACVのどちらか高い値を表示する。
- クレストファクタ (CF)：フルスケール CF< 1.6
ハーフスケール CF< 3.3

50 V以上の電圧測定をした後に、抵抗測定するときは、2分間経ってから測定してください。

抵抗測定／導通チェック (600 Ω)

レンジ	確 度	備 考
600.0 Ω	$\pm (2.2 \%rdg+8dgt)$	●ブザー応答速度：<100 us ●ブザー発音範囲：0 Ω～155 Ω ($\pm 145 \Omega$) ●開放電圧：約DC 0.4 V ●レンジの20 %以下は、左欄の確度に40dgtを加える。

ダイオードテスト (→)

開放電圧：約DC 1.6 V

試験電流：0.4 mA (代表値)

静電容量測定 (⇩)

レンジ	確 度	備 考
100.0 nF	$\pm (3.7 \%rdg+5dgt)$	●オートレンジのみ ●50.00 nF以下は、確度保証範囲外です。 ●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。 ●電源電圧が2.8 Vから電池消耗マークが点灯する約2.4 V(確度保証範囲外)までは、確度が$\pm (12 \%rdg + 8dgt)$に低下します。
1000 nF		
10.00 μ F		
100.0 μ F		
2000 μ F		

検電 EF

ブザー音及び液晶表示部の "—" マークで検電を表示
(約20 V前後以上の電圧や電界を検知)

備考：

- 周波数：50 Hz/60 Hz
- 検出センサ：クランプセンサ (CT) の ㊦ マーク部分
- +測定端子にテストリードを接続しての検電も可能

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

DCL1200R

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。ただ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は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
- お買い上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
- 本保証書は日本国において有効です。

This warranty is valid only within Japan.

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®

DCL1200R

DIGITAL CLAMP METER

INSTRUCTION MANUAL **CE**

Table of Contents

[1]	SAFETY PRECAUTIONS – Before use, read the following safety precautions.–	
1-1	Explanation of Warning Symbols	1
1-2	Warning Messages for Safe Use	1
1-3	Overload Protection	2
[2]	APPLICATIONS AND FEATURES	
2-1	Applications	3
2-2	Features	3
[3]	NAMES AND FUNCTIONS OF COMPONENT UNITS	
3-1	Names and Functions of the Meter and Test Leads	4
3-2	Display	6
[4]	DESCRIPTION OF FUNCTIONS AND TERMS	
4-1	Auto Power Off	7
4-2	AC Detection Method	7
4-3	Crest Factor	8
[5]	MEASURING PROCEDURE	
5-1	Start-up Inspection	9
5-2	AC Current (ACA) Measurement	10
5-3	Voltage (V) Measurement, Frequency (Hz) Measurement	11
5-4	Auto Resistance Voltage Determination (AUTO $\Omega \cdot V$)	12
5-5	Resistance/Continuity Check (600 Ω), Diode Test ($\rightarrow$), Capacitance Measurement ($\rightarrow$)	14
5-6	Voltage Detection ($\odot$ EF)	16
[6]	MAINTENANCE	
6-1	Maintenance and Inspection	17
6-2	Calibration and Inspection	17
6-3	Storage	17
6-4	Battery Replacement	17
[7]	AFTER-SALE SERVICE	
7-1	Warranty and Provision	18
7-2	Repair	19
7-3	SANWA web site	20
[8]	SPECIFICATIONS	
8-1	General Specifications	21
8-2	Measuring Range and Accuracy	22

[1] SAFETY PRECAUTIONS

*Before use, read the following safety precautions.

This instruction manual explains how to use your new digital clamp meter DCL1200R. 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 heading of “⚠ WARNING” must be followed to prevent accidental burn and electric shock.

1-1 Explanation of Warning Symbols

The meaning of the symbols used in this manual and attached to the product is as follows:

⚠ : **Very important instructions for safe use.**

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

⚡ : Risk of Electric shock

—|—|—|—|— : Direct current (DC)

⏏ : Ground

Ω : Resistance

~ : Alternating current (AC)

➡ : Diode

••• : Buzzer

⏏ : Capacitance

□ : Double insulation or reinforced insulation

1-2 Warning Messages for Safe Use

⚠ WARNING

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

1. This is a clamp meter for low-voltage circuits. Be sure to use it for circuits of voltage-to-ground of 600 Vrms or below.
2. Voltages above 70 VDC or 33 Vrms AC (46.7 V peak) are hazardous to human body. Never 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. During measurement, do not hold a place beyond the barrier of the meter or the test pin side of the flange of the test leads.
9. To measure a voltage, first connect the black test lead to the negative (–) or ground side. When disconnecting, the positive (+) or non-ground side must be disconnected first.
10. During measurement, do not change the meter to another function.
11. Before starting measurement, make sure that the function and range are properly set.
12. Never use the meter when it is wet or with wet hands.
13. Be sure to use the specified type of test leads.
14. Never attempt repair or modification, except for battery replacement.
15. Inspect the meter at least once a year.
16. This meter is for indoor use only.

1-3 Overload Protection

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

Function	Signal Input Part	Maximum Rated Input Value	Maximum Overload Protection
A	Clamp type current sensor (CT)	AC 1200 Arms	AC 2000 Arms
V·Hz AUTO Ω·V	Between + and – terminal	DC·AC 600 Vrms	DC·AC 600 Vrms
600Ω 		 Voltage and current input prohibited.	

[2] APPLICATIONS AND FEATURES

2-1 Applications

This is an AC clamp meter designed for the IEC measurement category CAT. III 600 V and is suitable for measurement of AC current of electrical equipment and power supply facilities.

2-2 Features

- Lighter than conventional clamp meters (30 % reduction from Sanwa equivalent meters) for easy transportation.
- TRUE RMS (AC coupling)
- Large "HOLD" button to ensure holding of the indicated value.
- Safety design in compliance with the IEC.
- Auto resistance/voltage determination function is available.
- Non-contact voltage detection function.
- Fast response continuity buzzer (<100 μ s).
- Back light
- DMM function provided.

PER IEC61010 OVERVOLTAGE INSTALLATION CATEGORY OVERVOLTAGE CATEGORY II

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY II is energy-consuming equipment to be supplied from the fixed installation.

Note :

Examples include household, office, and laboratory appliances.

OVERVOLTAGE CATEGORY III

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY III is equipment in fixed installations.

Note :

Examples include switches in the fixed installation and some equipment for industrial use with permanent connection to the fixed installation.

OVERVOLTAGE CATEGORY IV

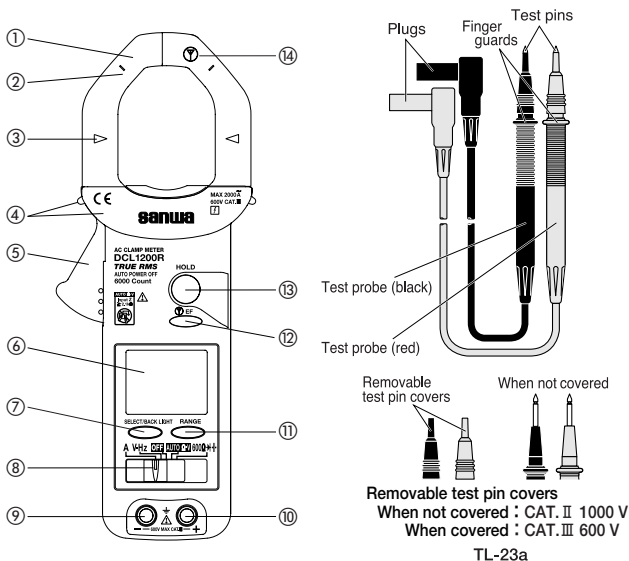
Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY IV is for use at the origin of the installation.

Note :

Examples include electricity meters and primary over-current protection equipment.

[3] NAMES AND FUNCTIONS OF COMPONENT UNITS

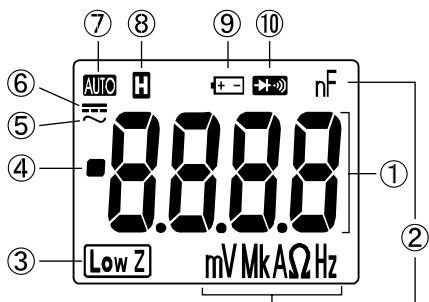
3-1 Names and Functions of the Meter and Test Leads



①	Clamp type current sensor (CT)	A sensor to clamp a conductor to measure. ("Clamp sensor")
②	Accuracy guarantee range mark	A range to clamp a conductor to measure which is guaranteed for accuracy. (See 5-2)
③	Center position mark	
④	Barrier	A convex part to prevent fingers from touching an object to measure during measurement of current.
⑤	Open/close lever	A lever to open and close the clamp sensor.
⑥	Display	An LCD to show measured values.

⑦	SELECT/ BACK LIGHT button	When this button is pressed, the functions change as follows: V · Hz Position : DCV → ACV → Hz → DCV 600Ω →  Position : 600 Ω →  →  → 600 Ω BACKLIGHT function : When the button is held pressured for 1 second or longer, the backlight of the LCD will be turned on. When the button is held pressed for 1 second or longer again, the backlight will be turned off. It will also be turned off when the function switch is set to OFF. It will not turn off automatically.
⑧	Power switch & function switch	Slide this switch to turn on and off the power and to select a function.
⑨	– measuring terminal	Insert the black test lead.
⑩	+ measuring terminal	Insert the red test lead.
⑪	RANGE button (Range hold)	When the RANGE button is pressed, the meter will be set in the manual mode and the range will be fixed. (“AUTO” will disappear from the display.) In the manual mode, each time this button is pressed, the range changes. While checking the unit and decimal point on the display, select the best range. To return to the auto range, hold this button pressed for 1 second or longer. (“AUTO” will appear on the display.) Note: During frequency measurement (Hz) and capacitance measurement () , it cannot be changed to the manual range.
⑫	EF button (Voltage detection)	When this button is pressed with the function switch in positions other than OFF, “E.F” will be shown in the display to activate the non-contact and contact type voltage detection functions. “—” is shown in the display and buzzer sounds on the charging circuit side (non-ground side) of the line.
⑬	HOLD button (Data hold)	When this button is pressed, the indicated value will be held. (“  ” 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 normal measurement mode. (“  ” will disappear from the display.)
⑭		Sensor position for non-contact voltage detection.

3-2 Display



①	8.8.8.8	Numerical value indication.
②	mV Mk A Ω Hz	Unit of measurement.
③	Low Z	Lights during voltage measurement of low-input impedance by AUTO V·Ω function.
④	-	Negative sign of numerical data.
⑤	~	Indication of AC measurement.
⑥	≡	Indication of DC measurement.
⑦	AUTO	Lights in the auto range mode.
⑧	H	Lights in the data hold mode.
⑨	+	Warning of low battery power: This mark will appear on the display when the built-in battery has been discharged and its voltage has dropped to below about 2.4 V. When this mark flickers or lights, replace the battery with a new one.
⑩	→	Lights during diode test.

[4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS AND TERMS

4-1 Auto Power Off

About 3~7 minutes after power on, the power will automatically be turned off and the display will become blank. However, if any of the following events occurs, the power will be turned off about 3~7 minutes after such event:

- Indication other than "OL" at 600Ω $\rightarrow$ H $\rightarrow$ L .
- Indication other than "AUTO" at **AUTO** $\Omega \cdot V$.
- Indication other than 0 at Hz.
- Fluctuation more than 10 % at DCV, ACV and A.
- Operation of the function switch or other button.

To reset the meter, press any button or remove the test leads or the clamp sensor (CT) from an object to measure and set the function switch to OFF.

*In the auto power off mode, a very small amount of current keeps flowing. Therefore, when measurement has been finished, be sure to return the function switch to the OFF position.

*The auto power off function cannot be canceled.

4-2 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. (The measured value of input signals is the measure of actual input signal power and therefore, more effective values can be obtained than averaged values.)

4-3 Crest Factor

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

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_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
Triangular Wave 	V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{3}}$ $=0.577 V_p$	$\frac{V_p}{2}$ $=0.5 V_p$	$\sqrt{3}$ $=1.732$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $=1.155$
Puls 	V_p	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot V_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot V_p$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

Voltages of Various Waveforms

[5] MEASURING PROCEDURE

⚠ WARNING

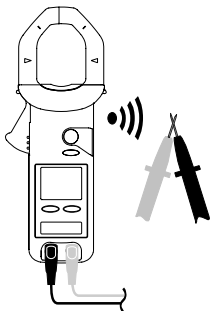
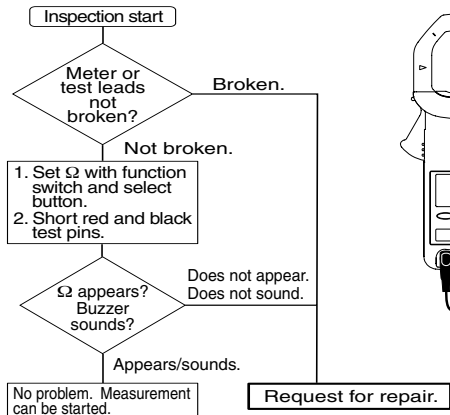
1. Do not apply an input signal exceeding the maximum rated input of each function.
2. During measurement, do not change the function switch.
3. During measurement, do not hold a place beyond the barrier of the meter or the test pin side of the flange of the test leads.
4. When measurement has been finished, remove the clamp sensor (CT) and test leads from the object measured and return the function switch to the **OFF** position.

5-1 Start-up Inspection

⚠ CAUTION

1. Be sure that when the power switch is turned on, the battery low warning mark () is not flickering or lit. If it is flickering or lit, replace the battery with a new one. (See 6-4.)
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.

Always conduct the start-up inspection to ensure safety.

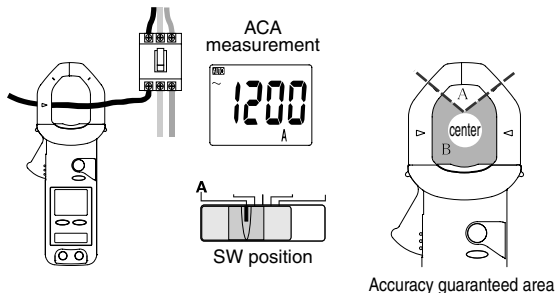


5-2 AC Current (ACA) Measurement

⚠ WARNING

Remove the test leads from the measuring terminals to avoid electric shock.

Function	Maximum Rated Input Value	Range
ACA	AC 1200 A	400.0 A, 1200 A



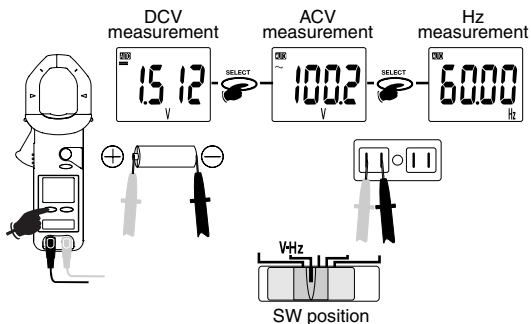
Remarks:

- This meter is of true RMS sensing (AC coupling). The accuracy guarantee range is as follows:
Frequency range: 50/60 Hz
Crest factor (CF) range: Full scale CF < 2.0, Half scale CF < 4.0
Accuracy is specified from 5 % to 100 % of ranges.
- If vibration noise occurs in the clamp sensor (CT) part when measuring a large current above 100 A, it is not a failure.
- For accuracy when the indicated value is 10 % of the range or less, 8 dgt is added to the accuracy shown in 8-2.
- An induction error below 0.06 A/A may occur due to influence of current flowing in adjacent conductors.
- A guide for a range of conductor positions for accuracy guarantee
When an object is measured at the center of the clamp sensor (CT), the specified accuracy (see 8-2) can be obtained. In other places of conductors to be measured, the accuracy is as follows:
A area: 4 % is added to the specified accuracy.
B area: 1 % is added to the specified accuracy.

5-3 Voltage (V) Measurement, Frequency (Hz) Measurement

Function	Maximum Rated Input Value	Range
ACV, DCV	600 V	6.000 V(6000 mV), 60.00 V, 600.0 V

Function	Voltage range	Sensitivity (Sinusoidal wave RMS)	Frequency Measurement Range
Hz	6.000 V	Approx. 4 V	10 Hz ~ 30 kHz
	60.00 V	Approx 30 V	10 Hz ~ 1 kHz
	600.0 V	Approx 60 V	10 Hz ~ 1 kHz



Remarks:

- Voltage (ACV & DCV) function
 - The input resistance is 5 M Ω
 - The indication may be fluctuated at 6.000 V (6000 mV) range when open circuit.
 - 5 counts might be displayed even it short-circuits.
 - “-” signs appear if “+” and “-” polarity are measured reversing at the DCV measurement.
- ACV function (AC coupling, True RMS)
 - The accuracy guarantee range: In between 5 ~ 100 % of measuring range
 - Crest Factor (CF) range: Full scale CF < 1.6
Half scale CF < 3.3
- Frequency range: 50 – 500 Hz
- Frequency measurement
 - Measurement sequence(Max. count : 9999)
Apply ACV at first, and then shift to Hz function in order to select reasonable input sensitivity automatically.

5-4 Auto Resistance Voltage Determination (AUTO Ω · V)

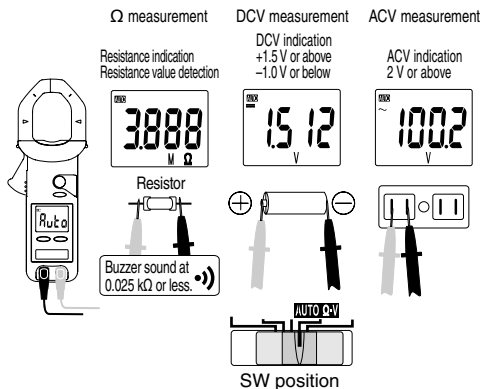
⚠ WARNING

Because the initial input resistance is as low as 2.1 k Ω , a very large amount of current will flow. Never use the meter for measuring circuits or devices having a small current capacity. For measurement of voltages that requires high input resistance, use the V function of V.Hz (input impedance 5 M Ω).

Function	Maximum Rated Input Value	Range
Ω	6 M Ω	6.000 k Ω , 60.00 k Ω , 600.0 k Ω , 6.000 M Ω
DCV	DC 600 V	6.000 V (6000 mV), 60.00 V, 600.0 V
ACV	AC 600 V	6.000 V (6000 mV), 60.00 V, 600.0 V

- This function enables measurement by automatically determining whether the input is resistance (Ω) or voltage (V) and whether the voltage is ACV or DCV.
- When a voltage is indicated when measuring resistance, you can know a voltage is present.
- Because of low input resistance (Low-Z), voltage measurement is unlikely to be affected by an induced voltage in adjacent cables, and therefore, the meter is useful for measuring voltages in areas where cables are congested.

Resistance (Ω) and voltage (V) automatic determination



Remarks:

- When there is no input, **"AUTO"** will be shown. When the RANGE button is pressed, the manual Ω function will be set.
- When there is no voltage input, a resistance value up to 6 M Ω will be shown. When the **RANGE** button is pressed in this state, the manual range of the Ω function will be set (**"AUTO"** will disappear). If a voltage is applied, the meter will not change to the voltage measuring function.
- If the RANGE button is pressed in the voltage measuring function, the manual range of either the DCV or ACV function will be set (**"AUTO"** will disappear). If a resistor is connected in this state, the meter will not change to the resistance measuring function.
- The buzzer sounds when the resistance value is below about 0.025 k Ω (25 Ω).
- When the DC voltage is above +1.5 V or below -1 V, the DCV value is automatically indicated. In case of negative value, **"—"** polarity is displayed. (**"—"** & **Low Z** will appear.)
- When the AC voltage is above 2 V, the ACV value is automatically indicated (**"~"** & **Low Z** will appear).
- Either a DCV or ACV value whichever is higher is indicated.
- When there is an input above 600 V, **"OL"** is indicated and the buzzer sounds. Immediately remove the test leads from the object being measured and stop measurement.
- Measurement of voltages in circuits having high internal impedance shows a lower value than the actual value due to voltage drop.
- When the RANGE button is pressed once, the function (Ω , DCV or ACV) being used and the range will be fixed and **"AUTO"** will disappear. When the button is pressed again in this state, the range can be changed. When the button is held pressed for 1 second or longer, **"AUTO"** will appear again and the meter will return to the **AUTO** Ω -V mode.
- To measure resistance after measuring 50 V or over, wait 2 minutes before starting measurement.

5-5 Resistance/Continuity Check (600 Ω), Diode Test ($\rightarrow$), Capacitance Measurement (∇)



WARNING

Never apply a voltage to the input terminals.

5-5-1 Resistance measurement / Continuity check (600 Ω)

Function	Maximum Rated Input Value	Range
Resistance measurement Continuity check	600 Ω	600.0 Ω

Remarks:

- Buzzer response speed: <100 μ s
- Buzzer sound range: 0 Ω ~ 155 Ω ($\pm$ 145 Ω)
- Open circuit voltage: Approx. 0.4 VDC
- For less than 20 % of the range (0.0 Ω ~ 120.0 Ω), 40 dgt is added to the accuracy (see 8-2).

5-5-2 Diode test ($\rightarrow$)

Open circuit voltage: Approx. 1.6 VDC

Measuring current: 0.4 mA (typical)

Diodes under voltage cannot be tested.

5-5-3 Capacitance measurement (∇)



CAUTION

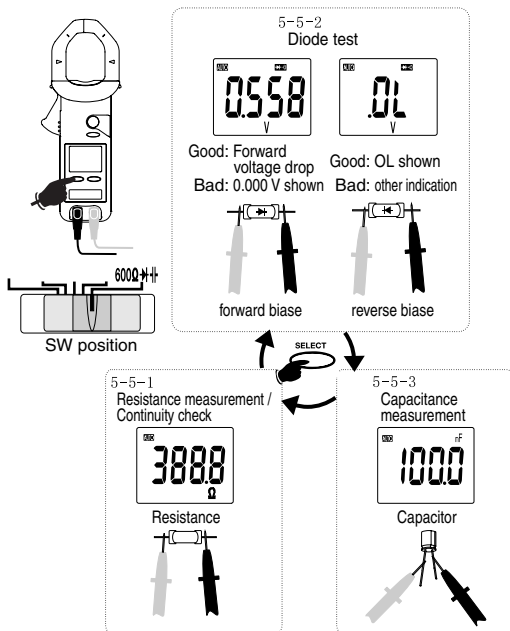
1. Be sure to remove electric charge in the capacitor before measurement.
2. Because this meter applies a current to the capacitor to measure, it is not suitable for measurement of electrolytic capacitors having a large leak current as a large error will occur.
3. For capacitors having large capacitance, measurement takes a longer time.
 - 100 μ F: About 10 seconds
 - 500 μ F: About 30 seconds
 - 1000 μ F: About 50 seconds
4. Please note that the measuring value is unexpected when measuring a capacitor which is punctured or with bad isolation capability.

Function	Maximum Rated Input Value	Range
Capacitance(μ F)	2000 μ F	100.0 nF, 1000 nF, 10.00 μ F, 100.0 μ F, 2000 μ F

Remarks:

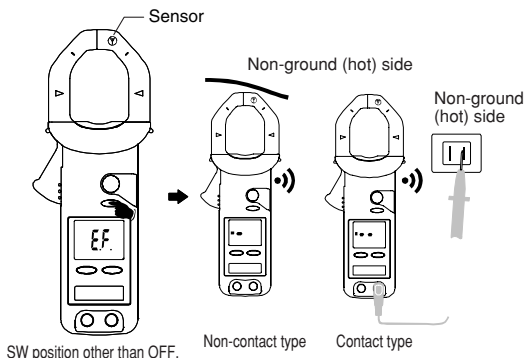
- 50.00 nF or below is out of the accuracy guarantee range.

The accuracy drops to $\pm(12\% \text{ rdg} + 8 \text{ dgt})$ when the power supply voltage is in a range of 2.8 V and about 2.4 V (out of accuracy guarantee range) at which the battery low mark will light.



Each time the **SELECT** button is pressed, the functions change as indicated by $\rightarrow$ in the figure.

5-6 Voltage Detection (⚡ EF)



Remarks:

- In any function switch position other than OFF, when the EF button is pressed, "E.F." will be shown in the display and voltage detection can be started.
- Voltage Detection measurement.
 - Non-contact type: Bring ⚡ marked part of clamp sensor into contact with an object to be measured.
 - contact type: Bring a test pin, which is connected to "+" measurement terminal, into contact with an object to be measured.
- On the charging side (non-ground side), the following "—" is shown and the buzzer sounds. On the ground side, "E.F." remains shown and the buzzer does not sound.
- If the (⚡) mark part of the clamp sensor touches an enclosure of ungrounded equipment, "—" may be shown and the buzzer may sound.
- Input sensitivity : Approx. 20 V or over

[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 test leads not damaged, or is the core wire not exposed from any part or broken?
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 your dealer or Sanwa agent.

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 from 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 battery.

6-4 Battery Replacement

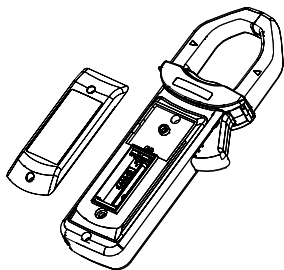
Battery when the meter is shipped:

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**

If the rear case is removed with an input being applied to the measuring terminals, you may suffer electric shock. Before starting replacement, always make sure no input is being applied and the function switch is OFF.



- (1) Remove the battery lid screws (2 pieces) with a screwdriver.
- (2) Take out the battery and replace it with a new one.
Battery: R03 (AAA)
1.5 V x 2 pieces
- (3) Attach the battery lid and secure it with screws.

[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	$\Delta-\Sigma$ method
AC Sensing	True RMS AC coupling
LCD	6000 counts
Sampling rate	5 times/sec nominal
Range selection	Auto and Manual
Over-range indication	"OL" shown in numerical part.
Polarity indication automatic selection	"-" indicated only when negative input.
Low battery indication	"  " lights or flickers at about 2.4 V or below.
Environmental condition	Altitude 2000 m or below, pollution degree II.
Operating temperature / humidity	5 °C to 40 °C and maximum relative humidity 80 % for temperature up to 31 °C decreasing linearly to 50 % relative humidity at 40 °C (No condensation)
Storage temperature / humidity	-20 °C ~ 60 °C, 70 %R.H or below (with battery removed).
Power supply	R03 1.5 V x 2 pieces
Power consumption	2.8 mA at DCV (typical)
Battery life	Approx. 90 hours at DCV (Disable Auto power off)
Safety standards	IEC61010-1, IEC61010-2-032, IEC61010-2-033 CAT.III 600 V IEC61010-031
EMC	IEC61326 In an RF field of 3 V/m: Total Accuracy = Specified Accuracy + 45 digits Performance above 3 V/m is not specified
Clamp sensor (CT) clamp size	Max. 42 mm
Dimensions	238(L) X 95(W) X 45(H) mm
Mass	Approx. 290 g (battery included)
Auto power off	About 3~7 min. after power on.
Accessories	Battery (built-in), Test leads (TL-23a), Carrying case (C-DCL1000), Instruction manual

8-2 Measuring Range and Accuracy

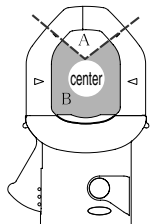
Temperature: 23±5 °C, humidity: 75 % RH max., built-in battery voltage 2.4 V or above.
rdg (reading): Read value, dgt (digit): Number of counts of last digit

ACA (True RMS AC coupling)

Range	Accuracy
400.0 A	±(1.7 %rdg+5dgt)
1200 A	

Remarks:

- This meter is of True RMS sensing.
Frequency range: 50/60 Hz (Sinusoidal wave AC)
Crest Factor (CF): Full scale CF < 2.0, Half scale CF < 4.0
Accuracy is specified from 5 % to 100 % of ranges.
- Accuracy is specified when an object is measured at the center of the clamp sensor (CT),
- A guide for a range of conductor positions for accuracy guarantee
In other places of conductors to be measured, the accuracy is as follows:
A zone: 4 % is added to the specified accuracy.
B zone: 1 % is added to the specified accuracy.
- For accuracy when the indicated value is 10 % of the range or less, 8 dgt is added to the accuracy.
- An induction error below 0.06 A/A may occur due to influence of current flowing in adjacent conductors.



DCV

Range	Accuracy	Input Impedance	Remarks
6.000 V	±(0.7 %rdg+3dgt)	Approx. 5 MΩ	
60.00 V	±(1.2 %rdg+5dgt)		
600.0 V	±(2.2 %rdg+5dgt)		

ACV (True RMS AC coupling)

Range	Frequency range	Accuracy	Input Impedance
6.000 V	50 Hz/60 Hz	$\pm(1.7\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	Approx. 5 M Ω
	50 Hz~500 Hz	$\pm(2.2\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
60.00 V	50 Hz/60 Hz	$\pm(1.7\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
	50 Hz~500 Hz	$\pm(2.2\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
600.0 V	50 Hz/60 Hz	$\pm(2.2\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
	50 Hz~500 Hz	$\pm(2.7\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	

Remarks:

- Frequency range: 50 Hz~500 Hz
- The accuracy guarantee range: In between 5 ~ 100 % of measuring range
- Crest Factor (CF): Full scale CF < 1.6, Half scale CF < 3.3

Frequency Hz

Voltage Range	Sensitivity (Sine wave)	Frequency Measurement Range
6.000 V	4 V	10 Hz ~30 kHz
60.00 V	30 V	10 Hz ~ 1 kHz
600.0 V	60 V	10 Hz ~ 1 kHz

Accuracy: $\pm(0.6\% \text{rdg} + 4 \text{dgt})$

AUTO $\Omega \cdot V$

Range	Accuracy	Frequency range
6.000 kΩ	±(1.4 %rdg+6dgt)	
60.00 kΩ	±(1.2 %rdg+4dgt)	
600.0 kΩ		
6.000 MΩ	±(2.2 %rdg+4dgt)	
DC 6.000 V	±(0.7 %rdg+3dgt)	
DC 60.00 V	±(1.2 %rdg+5dgt)	
DC 600.0 V	±(2.2 %rdg+5dgt)	
AC 6.000 V	±(1.7 %rdg+5dgt)	50 Hz/60 Hz
	±(2.2 %rdg+5dgt)	50 Hz~500 Hz
AC 60.00 V	±(1.7 %rdg+5dgt)	50 Hz/60 Hz
	±(2.2 %rdg+5dgt)	50 Hz~500 Hz
AC 600.0 V	±(2.2 %rdg+5dgt)	50 Hz/60 Hz
	±(2.7 %rdg+5dgt)	50 Hz~500 Hz

Remarks:

- The accuracy guarantee range of ACV: In between 5 ~ 100 % of measuring range.

- The initial internal resistance is about 2.1 k Ω and at an input above 50 V, the internal resistance increases rapidly.

A guide for input voltages and internal resistance:

100 V: 15 k Ω

300 V: 100 k Ω

600 V: 210 k Ω

- Input is detected in the order of Ω , DCV and ACV.
- DCV threshold: 1.5 VDC or above and -1.0 VDC or below.
- ACV threshold: 2 VAC (50/60 Hz) or above.
- Either a DCV or ACV value whichever is higher is shown.
- Crest factor (CF): Full scale CF < 1.6, Half scale CF < 3.3

To measure resistance after measuring 50 V or over, wait 2 minutes before starting measurement.

Resistance / Continuity check (600 Ω)

Range	Accuracy	Remarks
600.0 Ω	$\pm(2.2 \%rdg+8dgt)$	• Buzzer response speed: < 100 μs • Buzzer sound range: 0 Ω ~ 155 Ω ($\pm 145 \Omega$) • Open circuit voltage: Approx. 0.4 VDC • 40 dgt is added to the accuracy for 20 % or less of the range.

Diode test (→)

Open circuit voltage: Approx. 1.6 VDC

Test current: 0.4 mA (typical)

Capacitance measurement (⇩)

Range	Accuracy	Remarks
100.0 nF	$\pm(3.7 \%rdg+5dgt)$	• Auto range only. • 50.00 nF or below out of accuracy guarantee range. • Accuracy for measurement of film capacitors or similar devices having little leak current. • The accuracy drops to $\pm(12\% rdg + 8 dgt)$ when the power supply voltage is in a range of 2.8 V and about 2.4 V (out of accuracy guarantee range) at which the battery low mark will light.
1000 nF		
10.00 μF		
100.0 μF		
2000 μF		

Voltage detection EF

Remarks:

- Frequency: 50 Hz/60 Hz
- Detection sensor: () mark part of clamp sensor (CT)
- Voltage detection with test lead connected to + measuring terminal possible.
- Input sensitivity : Approx. 20 V or over

sanwa®

DCL1200R

数字钳型万用表

使用说明书

www.sanwa-meter.co.jp



目 录

【1】	安全事项 ~ 初次使用请务必阅读 ~	
1-1	警告标记等的记号说明	1
1-2	安全使用警告事项	1
1-3	过载保护	2
【2】	用途及特长	
2-1	用途	3
2-2	特长	3
【3】	各部位名称及功能	
3-1	本机及测试线的名称与功能	4
3-2	显示器	6
【4】	功能与用于说明	
4-1	自动关机	7
4-2	交流检波方式	7
4-3	波高率	8
【5】	检测方法	
5-1	使用前检查	9
5-2	电流(ACA)检测	10
5-3	电压(ACV、DAC)检测、频率(Hz)检测	11
5-4	自动电阻电压检测(AUTO $\Omega \cdot V$)	12
5-5	电阻检测/通断蜂鸣器(600 Ω)、二极管检测($\rightarrow$ +)、 电容检测(-+)	14
5-6	检电(EF)	16
【6】	保全管理	
6-1	保全检查	17
6-2	校正·检查	17
6-3	保管	17
6-4	电池的更换	17
【7】	售后服务	
7-1	担保和规定	18
7-2	维修	19
【8】	规格	
8-1	一般规格	20
8-2	检测范围及精度	21

【1】安全事项～初次使用请务必阅读～

首先，对您购买 DCL1200R 型数字钳型万用表，表示非常感谢。

使用前请仔细阅读本说明书以便正确安全地使用。为了能随时查阅本说明书，请确保本说明书与产品一起保管。

如果不按照本文规定方法使用，将损伤此产品的保护功能。

本文“△警告”栏中记载事项：为防止烧伤、触电等事故的发生，请务必遵守安全事项。

1-1 警告标记等记号的说明

本机及『使用说明书』中使用的记号 and 意思

△：表示为安全使用而规定的特别重要的事项。

·警告事项中说明烧伤、触电等人身事故的防止措施。

·注意事项中说明了有可能造成本机损坏的操作或检测方面的注意事项。

：注意高压

：直流(DC)

：接地

：电阻

：交流(AC)

：二极管

：蜂鸣器

：电容

：双重绝缘或强化绝缘

1-2 安全使用警告事项

△警告

以下事项为烧伤、触电等人身事故的防止措施，使用本机时请务必遵守。

1. 本机为低压电路用钳型表。用于接地电压 600 Vrms 以下的电路。
2. 交流 AC 33 Vrms(46.7 V 峰值)或直流 DC 70 V 以上的电压对人体有危险，不得触及。
3. 不得输入超过最大额定输入值(参照 1-3)的信号。
4. 不能检测可能产生感应电压，浪涌电压(电机等)的电线，以防过载。
5. 不得在产生强力电磁波的设备以及带电物品的附近使用。

6. 本机或测试线有破损和故障时不得使用。
7. 机壳或电池盖为打开状态时不得使用。
8. 检测中，手握位置不得超过爪勾阻挡部以上或测试线阻挡部以外的部位。
9. 检测过程中不得转换到其他功能。
10. 检测前请先确认功能及量程是否已设妥。
11. 本机沾水或手湿等情况下不得使用。
12. 请使用指定类型的测试线。
13. 除更换电池之外，不要修理、改造。
14. 每年至少进行 1 次检查。
15. 仅在室内使用。

1-3 过载保护

规定了各功能信号输入的最大额定输入值和过载保护。

功能	信号输入部分	最大额定输入值	最大过载负荷保护
A	钳型电流探头 (CT)	AC 1200 Arms	AC 2000 Arms
V·Hz AUTO Ω·V	+ · - 端子	DC·AC 600 Vrms	DC·AC 600 Vrms
600Ω 		 电压、电流 输入禁止	

【2】用途及特长

2-1 用途

此产品设计符合国际规格 IEC61010-1 CAT.III 600 V，为交流电流用钳型表。适合电器仪表和电源设备的交流电源的检测。

2-2 特长

- 比原来的钳型表轻（比本公司同类产品轻 30 %），便于携带。
- 本机为实效值应答（AC 结合）
- “HOLD” 键很大，便于按住并锁定显示值
- 符合 IEC 标准的安全设计。
- 根据低输入阻抗能自动判断电阻和电压
- 带非接触检电功能
- 带高速反映通断蜂鸣 ($<100 \mu s$)
- 带背光功能
- 带 DMM 检测功能

过载电压检测分类

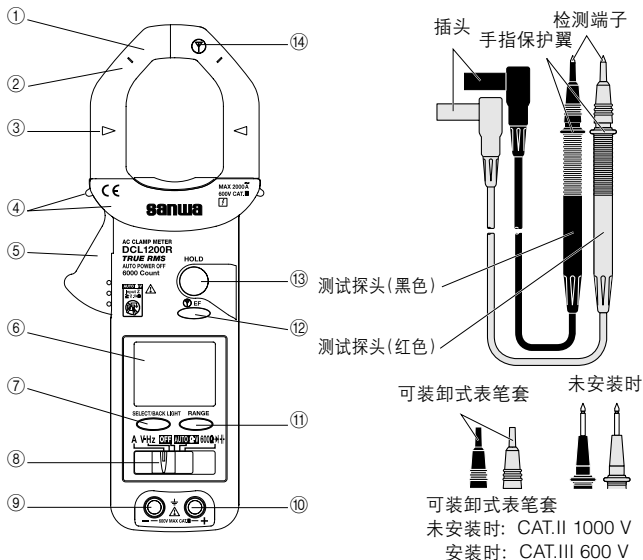
过载电压检测分类（CAT. II）：直接插入插座的机器设备的一次电路。

过载电压检测分类（CAT. III）：电流直接来自配电盘的机器设备的一次电路和从支路到插座之间的电路。

过载电压检测分类（CAT. IV）：从引线到配电盘之间的电路。

【3】各部位名称及功能

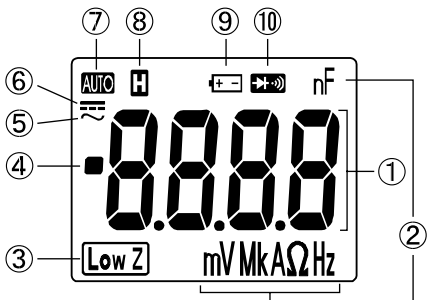
3-1 本机及测试线的名称与功能



①	钳型电流探头 (CT)	钳住受检导体的探头 (以下简称钳型探头)
②	精度保证范围标记	在保证精度前提下可钳住的被检测 导体的范围 (参照 5-2 项)
③	中央位置标记	
④	阻挡部位	检测电流时, 手握位置不得超过爪勾 的阻挡部位。
⑤	开闭控制开关	开闭钳口用控制开关
⑥	显示器	显示检测值等的液晶显示器

⑦	选择 / 背光键 (SELECT/BACK LIGTH)	按 SELECT 键时，功能转换如下： V • Hz 位置：DCV → ACV → Hz → DCV 600Ω 位置：600 Ω →  →  → 600 Ω 背光 (BACK LIGHT) 功能 按住该键 1 秒以上时，液晶部分的背光亮灯。再按该键 1 秒以上，灯灭。 功能开关调到 OFF 位置时亦灯灭。 本机不自动熄灯。
⑧	电源开关兼 功能开关	滑动该键，开关电源 ON/OFF 以及转换切换各功能。
⑨	负极 (-) 检测端子	插入黑色测试线。
⑩	正极 (+) 检测端子	插入红色测试线。
⑪	量程键 (RANGE) (量程锁定)	按该键时，变为手动状态，量程固定 (显示器中 AUTO 灯灭)。 变为手动状态后，每按一次该键，量程都变动，检查显示器的单位和小数点位置的同时，选择最适当的量程。要恢复到自动量程，按该键 1 秒以上 (显示器中的 AUTO 亮灯)。 备考：频率检测 (Hz) 和容量检测 () 时不能转换到手动量程。
⑫	EF 键 (检电功能)	当功能键处于 OFF 以外的位置时，按下该键后，显示部位显示 “E.F.”，转换成非接触、接触式的检电功能。 在电路充电回路侧 (非接地端)，显示器显示 “-”，发出蜂鸣。
⑬	HOLD 键 (数据锁定)	按该键时，保持 (锁定) 此时的显示值 (显示器中的  亮灯)。即使是检测输入有变动，显示内容不变。 再按该键时，解除锁定状态，返回通常的检测状态 (显示器中的  灯熄灭)。
⑭		非接触检电时的探头位置

3-2 显示器



①	8.8.8.8	数值部分
②	mV M k A Ω Hz	检测单位
③	Low Z	Auto V · Ω 功能时，检测低输入阻抗的电压时亮灯
④	■	显示数值数据的负值
⑤	~	交流检测动作显示
⑥	≡	直流检测动作显示
⑦	AUTO	自动量程模式时亮灯
⑧	H	数据锁定模式时亮灯
⑨	⎓	电池低电报警显示： 当内置电池消耗、电池电压降至约 2.4 V 以下时，显示器中显示该标记。当显示标记闪亮或亮灯时，请更换新电池。
⑩	▶ ⎓	检查二极管时亮灯

【4】功能与用于说明

4-1 自动关机

自电源打开(ON)起,约3~7分钟后,自动断电,所有显示消失。
但在下述情况下,自该时点起3~7分钟后断电。

- a. 在 600Ω 模式显示“OL”以外情况下
- b. 在 AUTO $\Omega \cdot V$ 模式显示“AUTO”以外情况下
- c. 在 Hz 模式显示 0 以外情况下
- d. 在 DCV, ACV, A 模式有 10 % 以上变动的情况下
- e. 用功能开关和键操作情况下。

恢复时,按任意键,或将测试线或钳型探头(CT)从被测物体上取下,将功能开关调到 OFF 位置,再设定。

* 自动关机状态时,因为有微小电源电流通过,所以检测结束后,必须将功能开关调到关闭(OFF)位置。

* 不能解除自动关机功能。

4-2 交流检波方式

本机为实效值方式,用与直流相同的工作量的来表示交流的大小。利用 TRUE RMS (Root Mean Square)回路可检测正弦波、方形波、三角波等非正弦波的实效值。(由于输入信号的检测值变成了实际输入信号电力的尺度,能检测出比平均检波值更有效的数。)

4-3 波高率

CF(波高率)表示的是用信号的实效值除以信号的峰值所得数值。正弦波、三角波等最一般的波形的相对波高率较低。另外,在类似于重复占空比的较低脉冲列的波形中,其波高率高。代表性的各波形的电压、波高率请参考下表。

输入波形	PEAK V_p	有效值 V_{rms}	平均值 V_{avg}	波峰因素 V_p/V_{rms}	波形率 V_{rms}/V_{avg}
正弦波 	V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{2}}$ $=0.707 V_p$	$\frac{2V_p}{\pi}$ $=0.637 V_p$	$\sqrt{2}$ $=1.414$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ $=1.111$
方形波 	V_p	V_p	V_p	1	1
三角波 	V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{3}}$ $=0.577 V_p$	$\frac{V_p}{2}$ $=0.5 V_p$	$\sqrt{3}$ $=1.732$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $=1.155$
脉冲 	V_p	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot V_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot V_p$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

各波形的电压一览

【5】检测方法

⚠ 警告

1. 不得输入超过各功能的最大额定输入值的输入信号。
2. 检测中不得转换功能开关。
3. 检测中,手握位置不得超过爪勾阻挡部以上或测试表笔的手指保护翼以外的部位。
4. 检测后将钳型探头 (CT) 和测试线从被测物品中拔掉,将功能开关调回**OFF**位置。

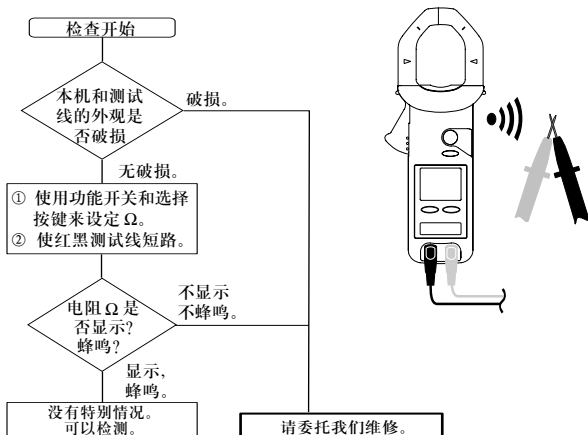
5-1 使用前检查

⚠ 注意

1. 电源开关打开 (ON) 时,确认电池低电报警显示标记(🔋)是否闪亮,或亮灯。当标记灯闪亮或亮灯时更换新电池。(参照6-4项)
2. 本机和测试线有损伤和故障时,禁止使用。
3. 确认测试线是否断裂。

为了安全,使用前必须检查一下仪器。

如果显示器上什么也不显示,可能是电池已经完全消耗尽。

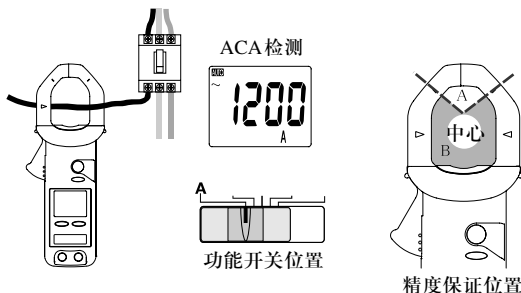


5-2 电流(ACA)检测

警告

为了防止触电，必须把测试线从测试端子中拔掉。

功能	最大额定输入值	量程
ACA	AC 1200 A	400.0 A, 1200 A



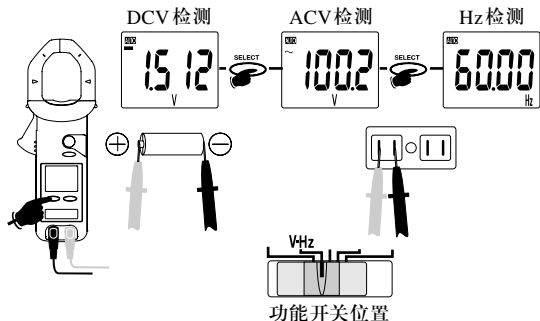
备考：

- 本机为实效值应答(AC 结合)。精度保证范围如下。
频率范围: 50/60 Hz
波高率(CF)范围: 满刻度 $CF < 2.0$
半刻度 $CF < 4.0$
量程范围: 各量程的 5 % ~ 100 %
 - 检测 100 A 以上的大电流时, 钳型探头(CT)如果发出振动声音, 这并非故障。
 - 显示值为量程的 10 % 以下时, 精度值在 8-2 项所示的精度上增加 8 dgt。
 - 由于受附近导体内电流的影响, 有可能出现 0.06 A/A 以下的影响误差。
 - 可保证精度的导体检测位置
- 在钳型探头(CT)中心检测时, 转换为规格精度之导体检测位置(参照 8-2 项)。
- 其它的检测导体位置的精度如下所示。
- A 区: 在规格精度上增加 4 %。
- B 区: 在规格精度上增加 1 %。

5-3 电压(ACV、DCV)检测、频率(Hz)检测

功能	最大额定输入值	量程
ACV、DCV	600 V	6.000 V (6000 mV), 60.00 V, 600.0 V

功能	电压量程	灵敏度 (正弦波、RMS)	频率检测范围
Hz	6.000 V	约 4 V	10 Hz ~ 30 kHz
	60.00 V	约 30 V	10 Hz ~ 1 kHz
	600.0 V	约 60 V	10 Hz ~ 1 kHz



备考

●电压(ACV 及 DCV)功能

- 输入电阻为 5 M Ω 。
- 6 V(6000 mV)量程，测试线开放时，
- 显示有时有变动，这不是故障。
- 检测端子互相接触，会有 5 刻度左右数值显示。
- DCV 检测时，+、- 的逆输入，显示带“-”记号检测值。

●ACV 功能(AC 结合、实效值应答)

- 精度保证检测范围：检测量程的 5 ~ 100 % 以内
- 波高率(CF)范围： 满刻度 CF < 1.6
半刻度 CF < 3.3
- 频率范围：50 ~ 500 Hz

●频率的检测(最大显示 9999 刻度)

- 检测顺序

首先、用 ACV 功能，进行检测部分的电压检测。

按 SELECT 键，设定 Hz(频率)功能。

5-4 自动电阻电压检测AUTO $\Omega \cdot V$

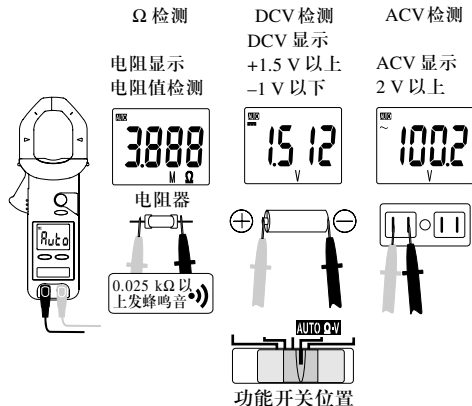
⚠ 警 告

初期输入阻抗仅为 2.1 k Ω 时，在 600 V 输入时会有数百 mA 电流通过。请绝对不要检测电流容量小的回路及装置。需要检测高输入阻抗的电压时，请在 V $\cdot$ Hz(内部电阻 5 M Ω)的 V 功能时检测。

功能	最大额定输入值	量程
Ω	6 M Ω	6.000 k Ω , 60.00 k Ω , 600.0 k Ω , 6.000 M Ω
DCV	DC 600 V	6.000 V (6000 mV), 60.00 V, 600.0 V
ACV	AC 600 V	6.000 V (6000 mV), 60.00 V, 600.0 V

- 该功能可自动判断并检测输入是电阻(Ω)还是电压(V)，或者，电压是交流(ACV)还是直流(DCV)。
- 检测电阻时如出现电压显示，可判明电压是否存在。
- 同时，检测电压时输入阻抗较低(Low-Z)，不容易受附近导线的感应电压的影响，便于对复杂配线的电压进行检测。

电阻(Ω)· 电压(V) 自动判别



备考

- 无输入时，显示为“AUTO”。按 RANGE 键，变成 Ω 功能的手动操作。
- 无电压输入时，显示最大到 6 M Ω 的电阻值。该状态时按 RANGE 键，变成 Ω 功能的手动操作量程(AUTO 灯灭)。此时，即使施加电压，也不转换成电压检测功能。
- 电压检测功能时，按 RANGE 键，变成 DCV 或者 ACV 功能的手动操作量程(AUTO 灯灭)。此时，即使连接电阻，也不转换成电阻检测功能。
- 电阻值约为 0.025 k Ω (25 Ω)以下时，发出蜂鸣。
- DCV 直流电压为 +1.5 V 以上或 -1 V 以下时，与 DCV 值的极性显示(仅 -)同时自动显示。(⎓和Low Z显示)
- ACV 交流电压为 2 V 以上时，自动显示 ACV 值。(～和Low Z显示)
- DCV 或 ACV 同时输入，会显示较高的值。
- 输入为 600 V 以上时，出现超载“OL”显示和蜂鸣，请立即将检测线从被检测对象拔掉，停止检测。
- 检测内部阻抗高的回路电压时，因电压降低，会比实际值低。
- 按“RANGE”键 1 次，固定现在使用的功能(Ω 、DCV 或 ACV)和量程，“AUTO”灯灭。此状态下，再次按键，可以转换量程。按键 1 秒以上时，“AUTO”再次亮灯，返回 AUTO $\Omega \cdot V$ 模式。
- 检测 50 V 以上之后，若要检测电阻时，请待 2 分钟后再检测。

5-5 电阻检测 / 通断蜂鸣器(600 Ω)、二极管检测($\rightarrow$)、电容检测($\updownarrow$)

⚠ 警告

绝对不能给输入端子施加电压。

5-5-1 电阻检测 / 通断蜂鸣器(600 Ω)

功能	最大额定输入值	量程
电阻检测 通断蜂鸣器	600 Ω	600.0 Ω

备考:

- 蜂鸣应答速度: <100 μ s
- 蜂鸣发音范围: 0 Ω ~155 Ω ($\pm$ 145 Ω)
- 开路电压: 约 DC 0.4 V
- 在量程的 20 % 以下(0.0 Ω ~120.0 Ω)时, 在规格精度(8-2 项目)上, 增加 40dgt。

5-5-2 二极管检测 ($\rightarrow$)

开路电压: 约 1.6 VDC

检测电流: 0.4 mA(典型值)

不能检测施加电压的二极管。

5-5-3 电容检测 ($\updownarrow$)

⚠ 注意

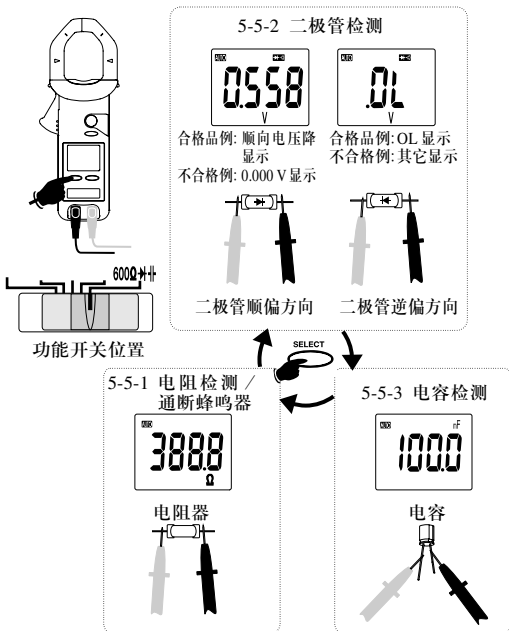
1. 电容器上的充电电荷, 必须在检测前放电。
2. 本机采用给被检测电容器施加电流来检测的方式, 因误差较大, 不适合检测漏电电流较大的电解电容器等。
3. 较大的电容, 检测时间会长。
 - 100 μ F: 约 10 秒
 - 500 μ F: 约 30 秒
 - 1000 μ F: 约 50 秒
4. 检测破损的电容器或绝缘不良的电容器时, 显示器上有时不能显示出准确数据, 请注意。

功能	最大额定输入值	量程
电容检测 (⌘)	2000 μ F	100.0 nF, 1000 nF, 10.00 μ F, 100.0 μ F 2000 μ F

备考

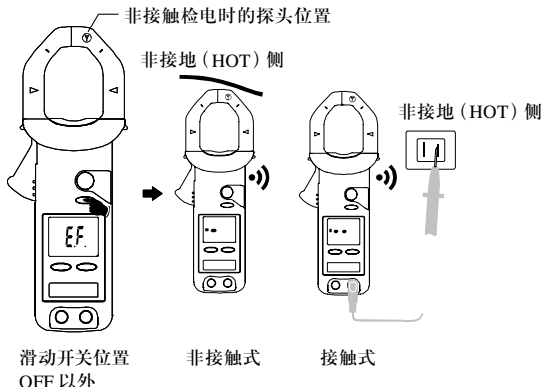
· 50.00 nF 以下时，为规格精度保证范围外。

电源电压从 2.8 V 开始到 2.4 V 左右（电池低电标记亮灯，精度保证范围外）时，精度降低到 $\pm(12\% \text{rdg} + 8 \text{dgt})$ 。



每次按选择（SELECT）键，功能转换如图中→所示。

5-6 检电 (ⓘ EF)



备考:

- OFF 以外无论在哪一个功能开关的位置上, 按 EF 键时, 显示器上显示 E.F., 可以进行检电。
- 充电侧(非接地侧), 出现 “-” 显示, 发出蜂鸣, 接地侧只显示 E.F., 不蜂鸣。
- 钳型探头的 ⓘ 标记部分与机器的未接地筐体接触时, 会出现 “-” 显示并发出蜂鸣。
- 适合 50 Hz/60 Hz 检电, 但有时也对变压器等设备发生电磁反应。
- 输入灵敏度: 约 20 V 以上。
- 检测出的电压值越高, 液晶显示器的 “-” 标识就会递增, 蜂鸣器的响声间隔就越短。
- 因为此表灵敏度很高, 所以在产生高频波的反相器附近, 即使相隔 10 cm 的距离, 仍然会有反应。

【6】保安全管理

△警告

1. 本项目在安全上非常重要。
请在理解本说明书的基础上进行管理。
2. 为了保证安全及精度，请1年进行1次以上的校正、检查。

6-1 保全检查

- 1) 外观：是否有因跌落等原因造成外观损坏情况？
- 2) 测试线：是否有测试线破损、芯线从某个破口处露出、断线等情况？

有以上情况时，请保持原样不得继续使用，马上委托我们修理。

6-2 校正・检查

详细情况请向经销商或三和代理店咨询。

6-3 保管

△注意

1. 本机不耐挥发性溶液，不得用稀释剂和酒精等擦拭。
2. 本机不耐热，不宜放置在高热发生源附近。
3. 不得在震动多、有跌落可能的地方保管。
4. 避免在阳光直射、高热、低温、多湿、结露的地方保管。
5. 长期不用情况下，必须取出内置电池。

6-4 电池的更换

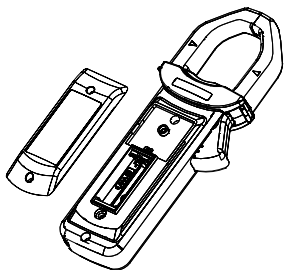
出厂时的电池

出厂时装入的电池为监控测试用电池，有可能在未达到说明的电池寿命时用完。

※监控测试用电池是检查产品的功能及性能时用的电池。

⚠ 警告

在给检测端子输入状态下，如果拆掉后盖，有可能触电。在不输入的情况下，确认功能开关设定在 OFF 位置后，再进行操作。



- ①用螺丝刀卸下电池盖上的固定螺丝（2个）。
- ②取出内部电池，更换新的电池。
电池: R03（7号）
1.5 V × 2 个
- ③电池盖用螺丝固定如初。

【7】售后服务

7-1 担保和规定

三和对其最终用户和产品经销商提供综合担保服务。根据三和的通用担保规定，在正常使用情况下，自购买之日起一年内，对每台仪器因工艺或结构因素而产生的缺欠进行担保。

三和保留对所有担保索赔的检查权，以确定担保规定的适用范围。本担保规定不适用于保险丝、电池、部件以及属于下述其中一种情况的产品：

1. 未按照使用说明书进行操作以及使用不当而引起的故障。
2. 非三和维修人员维修或修改而引起的故障。
3. 因火灾、洪水或其他天灾等非本产品原因而引起的故障。
4. 电池电量耗尽引起的操作停止。
5. 采购后，因运输、搬运或掉落等引起的故障或损坏。

本担保规定只在购买的国家或日本国内有效，且只适用于从三和授权代理店购买的产品。

7-2 维修

用户提出维修要求时，需提供下述信息。

1. 姓名、地址和联络方式
2. 问题说明
3. 产品状况说明
4. 型号
5. 产品编号
6. 购买日期证明
7. 购买地点

请与我公司网站记载的三和授权代理店 / 经销商 / 服务提供商取得联系。若未提供上述信息给三和 / 代理商 / 经销商，产品有时会被退回。

注释

- 1) 委托维修前，请确认下述事项。

电池的余量、极性和测试导线的断线状况

- 2) 保修期内的维修

有故障的仪表应根据 7-1 项担保与规定的条件进行维修。

- 3) 保修期外的维修

维修费和运输费有时会高于产品价格。

请事先向三和授权代理商或服务提供商垂询。

服务部件的最低保留期间为停止制造后 6 年。

该保留期间是指维修担保期间。但请注意，一旦此类部件因停止生产等原因而短缺时，维修担保期间将相应缩短。

- 4) 维修产品运输时注意事项

为确保产品运输期间的安全性，请使用比产品大 5 倍以上的箱子包装，箱内填满缓冲材料，并在箱子表面清晰标明《内置维修产品》的字样。产品往返运输费用由用户承担。

【8】规格

8-1 一般规格

动作方式	$\Delta - \Sigma$ 方式
交流检波方式	实效值方式
液晶显示器	6000 刻度
抽样率	约 5 次 / 秒
量程转换	自动和手动(有的仅有手动或自动)
超值显示	数值部中显示“OL”
极性显示自动转换	仅在输入负值时显示“-”
电池低电报警	约 2.4 V 以下时 $\square$ 亮灯或闪亮
使用环境条件	高度 2000 m 以下 · 环境污染度 II
动作温度 / 湿度	5 °C ~ 40 °C 湿度时, 以下情况不结露 5 °C ~ 31 °C 时 80 %RH (最大)、31 °C < ~ 40 °C 时从 80 %RH 到 50 %RH 直线减少
保存温度 / 湿度	-20 °C ~ 60 °C, 70 %RH 以下 (取出电池状态)
电源	R03 (7 号) 1.5 V $\times$ 2 个
消耗电流	约 2.8 mA 在 DCV 功能 (代表值)
电池寿命	约 90 小时 (DCV 功能连续检测)
安全规格	IEC61010-1、IEC61010-2-032、IEC61010-2-033 CAT. III 600 V IEC61010-031
EMC	IEC61326 电磁界 3 V/m 以下: 精度增加 45dgt 电磁界超过 3 V/m: 在保证精度以外
钳型探头(CT) 钳口规格	最大 42 mm
尺寸	238 (L) $\times$ 95 (W) $\times$ 45 (H) mm
质量	约 290 g (含电池)
自动关机	送电后约 3 ~ 7 分钟
附件	电池(本机内置)、测试线(TL-23a)、 便携套(C-DCL1000)、使用说明书

8-2 检测范围及精度

温度: $23 \pm 5^\circ\text{C}$; 湿度: 75 %R.H. 以下、内置电池电压 2.4 V 以上
rdg(reading): 读取值 dgt(digit): 最终位的刻度数

交流电流 ACA (实效值应答 AC 结合)

量程	精度
400.0 A	$\pm (1.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
1200 A	

备考

· 本机为实效值应答 (AC 结合)。精度保证范围如下。

频率范围: 50/60 Hz

波高率(CF)范围: 满刻度 $\text{CF} < 2.0$

半刻度 $\text{CF} < 4.0$

量程范围: 以上精度, 适用于各量程的 5 % 到 100 %

· 精度为钳型探头中心所测精度

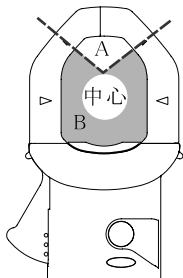
中心以外检测导体位置的精度如下。

A 区: 在规格精度上增加 4 %。

B 区: 在规格精度上增加 1 %。

· 显示值在量程的 10 % 以下时的精度, 在左面精度上增加 8dgt。

· 由于受通向邻接导体的电流的影响, 有时产生 0.06 A/A 以下的影响误差。



直流电压 DCV

量程	精度	输入阻抗	备考
6.000 V	$\pm (0.7 \% \text{rdg} + 3 \text{dgt})$	约 $5 \text{ M } \Omega$	
60.00 V	$\pm (1.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$		
600.0 V	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$		

交流电压 ACV (实值应答 AC 结合)

量程	频率范围	精度	输入电阻
6.000 V	50 Hz/60 Hz	$\pm (1.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	约 5 M Ω
	50 Hz ~ 500 Hz	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
60.00 V	50 Hz/60 Hz	$\pm (1.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
	50 Hz ~ 500 Hz	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
600.0 V	50 Hz/60 Hz	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
	50 Hz ~ 500 Hz	$\pm (2.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	

备考

频率范围: 50 Hz ~ 500 kHz

量程范围: 以上精度, 适用于各量程的 5 % 到 100 %

波高率(CF): 满刻度 CF < 1.6

半刻度 CF < 3.3

频率检测 Hz

电压量程	灵敏度 (正弦波实值)	频率检测范围
6.000 V	4 V	10 Hz ~ 30 Hz
60.00 V	30 V	10 Hz ~ 1 Hz
600.0 V	60 V	10 Hz ~ 1 Hz

精度: $\pm (0.6 \% \text{rdg} + 4 \text{dgt})$

自动电阻电压检测 AUTO $\Omega \cdot V$

量程	精度	备考
6.000 k Ω	$\pm (1.4 \% \text{rdg} + 6 \text{dgt})$	
60.00 k Ω	$\pm (1.2 \% \text{rdg} + 4 \text{dgt})$	
600.0 k Ω		
6.000 M Ω	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 4 \text{dgt})$	
DC 6.000 V	$\pm (0.7 \% \text{rdg} + 3 \text{dgt})$	
DC 60.00 V	$\pm (1.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
DC 600.0 V	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	
AC 6.000 V	$\pm (1.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	50 Hz/60 Hz
	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	50 Hz ~ 500 Hz
AC 60.00 V	$\pm (1.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	50 Hz/60 Hz
	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	50 Hz ~ 500 Hz
AC 600.0 V	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	50 Hz/60 Hz
	$\pm (2.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	50 Hz ~ 500 Hz

备考

· ACV 量程范围: 以上精度, 适用于各量程的 5 % 到 100 %

- 初期内部电阻为约 2.1 k Ω 时，当输入 50 V 以上时，内部电阻会激增。输入电压与内部电阻的大致定位

100 V: 15 k Ω

300 V: 100 k Ω

600 V: 210 k Ω

- 按 Ω 、DCV、ACV 的顺序检测
- DCV 感度界限: DC 1.5 V 以上或 DC -1.0 V 以下
- ACV 感度界限: AC 2 V(50/60 Hz)以上
- 显示 DCV 或 ACV 的较高的值。
- 波高率(CF): 满刻度 CF < 1.6、
半刻度 CF < 3.3

检测 50 V 以上的电压后，再检测电阻时，请等 2 分钟后再检测。

电阻检测 / 通断检测 (600 Ω)

量程	精度	备考
600.0 Ω	$\pm (2.2 \% \text{rdg} + 8 \text{dgt})$	· 蜂鸣应答速度: < 100 us · 蜂鸣发音范围: 0 Ω ~ 155 Ω (± 145) · 开路电压: 约 DC 0.4 V · 量程的 20 % 以下时，精度增加 40dgt。

二极管检测 (→)

开路电压: 约 DC 1.6V

测试回路电流: 0.4mA (典型值)

电容检测 (⇄)

量程	精度	备考
100.0 nF	$\pm (3.7 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	· 仅自动量程 · 50.00 nF 以下，为精度保证外。 · 感光膜电容器或同等以上的漏电少的电容器的精度。 · 电源电压从 2.8 V 开始，电池低电标识闪亮。约 2.4 V(精度保证范围外)时，精度降低 $\pm (12 \% \text{rdg} + 8 \text{dgt})$。
1000 nF		
10.00 μF		
100.0 μF		
2000 μF		

检电 EF

备考

- 适合 50 Hz/60 Hz 检电，但有时也对变压器等设备发生电磁反应。
- 检电感应部：钳式探头(CT)的㊟标识部分。
- 测试线连接到 + 检测端子上，也可以检电。
- 输入灵敏度：约 20 V 以上。

sanwa®

三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル

郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)

大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2-7-2

郵便番号=556-0003・電話=大阪(06)6631-7361(代)

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO.,LTD.

Dempa Bldg., 4-4 Sotokanda2-Chome Chiyoda-Ku,Tokyo,Japan



大豆インキを使用しています。
This manual emplys soy ink.

04-1307 2040 6010