

sanwa®

DCL1200R
DIGITAL CLAMP METER

取扱説明書
INSTRUCTION MANUAL

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 Ω・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 測定範囲および精度	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)


：グラウンド


：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と。
2. 最大定格入力値(1-3参照)を超える信号を入力しないこと。
3. 誘起電圧、サージ電圧の発生する(モータ等)ラインの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。
4. 強力な電磁波を発生するもの、帯電しているものの近くでは使用しないこと。
5. 本体またはテストリードが傷んでいたり、壊れている場合は使用しないこと。

6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 測定中は他のファンクションに切り換ええないこと。
10. 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。
11. 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。
12. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
13. 電池交換を除く修理・改造は行わないこと。
14. 年1回以上の点検は必ず行うこと。
15. 屋内で使用すること。
16. 危険な活電部が存在する設備では事故防止のため絶縁保護具を使用する必要があります。地域および国の安全基準に従うこと。

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
V·Hz AUTO Ω·V	十と一端子間	DC·AC 600 Vrms	DC·AC 600 Vrms
600Ω·Hz		△電圧・電流 入力禁止	

【2】用途と特長

2-1 用途

本器は、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
- ・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)

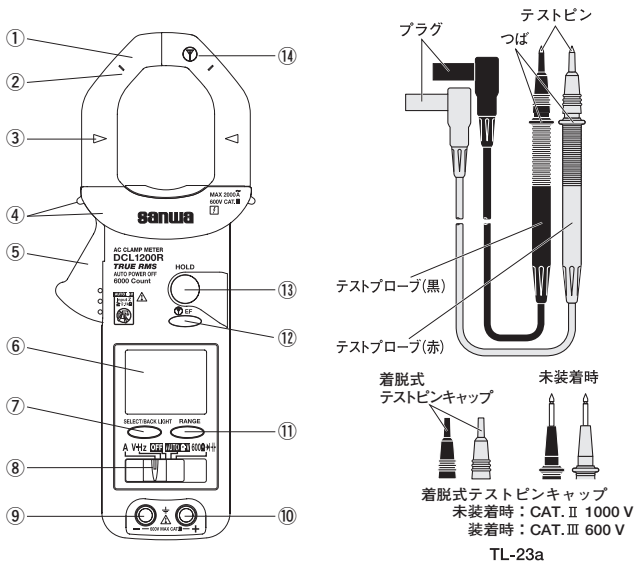
過電圧測定分類 (CAT. II) : コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。

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

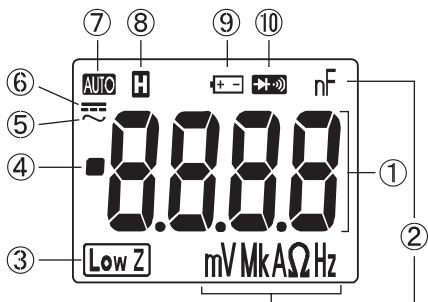
3-1 本体とテストリードの名称と機能



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 位置：600 Ω → Ω → Ω → 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。 自動的には消灯しません。
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 (μ) 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 \square 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 \square は消灯する)。
⑭	①	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 M k 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 \cdot Vで"OL"表示以外のとき
- AUTOΩ \cdot 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ばよりテストピン側を持たないこと。
4. 測定後は被測定物からクランプセンサ (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。

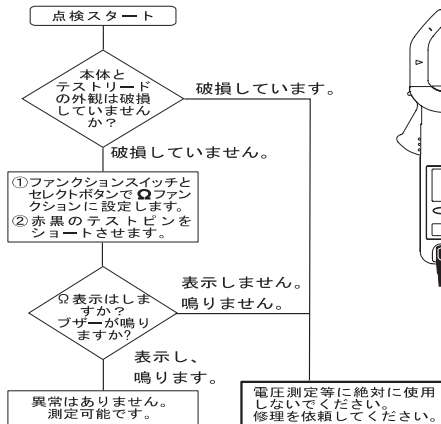
5-1 始業点検

⚠ 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。

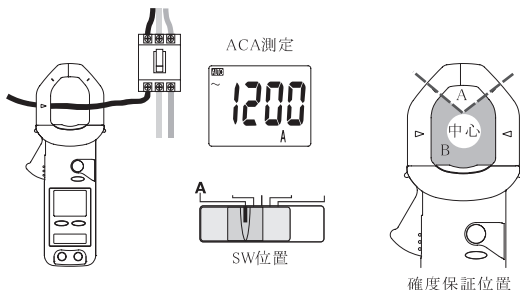


5-2 電流 (ACA) 測定

⚠ 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

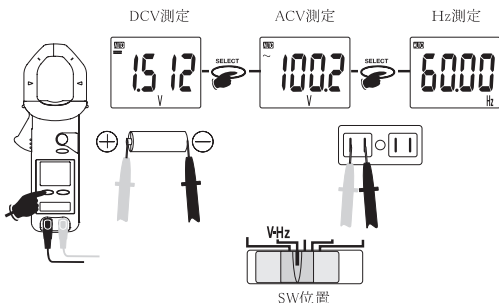


備考：

- 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。

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 Ω・V

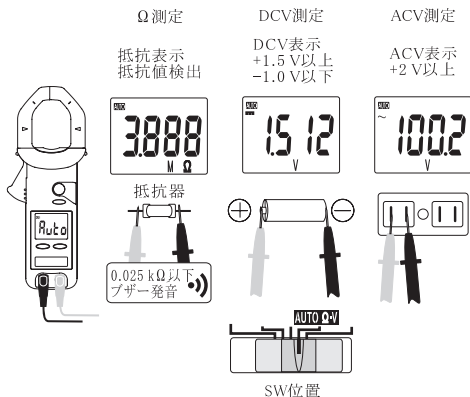
⚠ 警告

初期入力抵抗が2.1 kΩ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 MΩ) 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 MΩ	6.000 kΩ, 60.00 kΩ, 600.0 kΩ, 6.000 MΩ
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 **---** と **[Low Z]** 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：$100 \mu\text{s}$
- 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

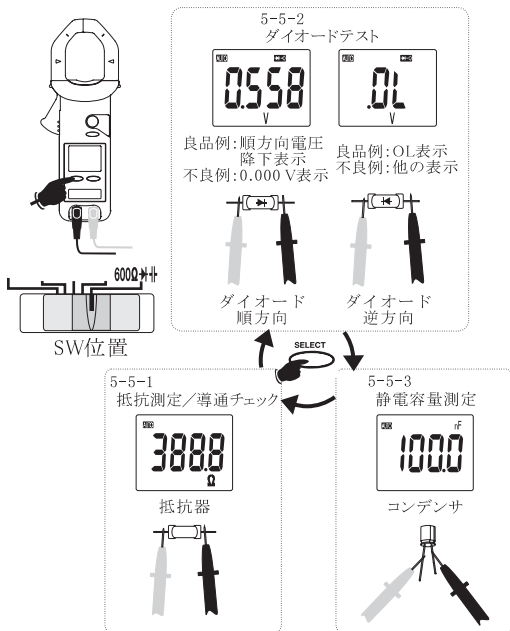
1. コンデンサに充電されている電荷は測定前に必ず放電してください。
2. 本器は電流を被測定コンデンサに加える測定方式のため、漏れ電流の大きい電解コンデンサなどの測定は誤差が大きくなるために適しません。
3. 静電容量の大きいコンデンサでは、測定時間が長くなります。
100 μF ：約10秒
500 μF ：約30秒
1000 μF ：約50秒
4. パンクしたコンデンサや絶縁の悪いコンデンサの測定では、予想外の表示となることがありますので、ご承知ください。

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。

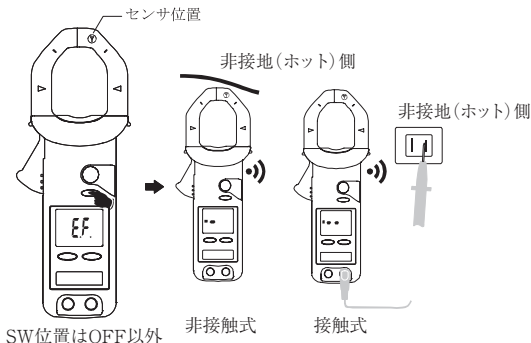


SELECTボタンを押す毎にファンクションが図の→のように切り替わります。

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

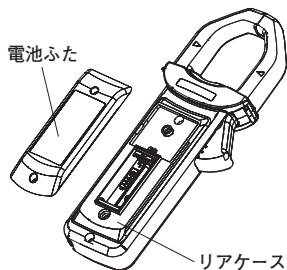
出荷時の電池について

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）
1.5V × 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・羽村工場サービス部
〒205-8604 東京都羽村市神明台4-7-15
TEL (042) 554-0113/FAX (042) 555-3255

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

(土日祝日を除く)

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

【8】仕様

8-1 一般仕様

動作方式	Δ - Σ 方式
交流検波方式	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) 1.5V×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	IEC61010-1:2010、IEC61010-2-032:2012、 IEC61010-2-033:2012、CAT.Ⅲ 600 V、 IEC61010-031:2002
EMC	IEC61326-1:2012 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 (H)×95 (W)×45 (D) 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。

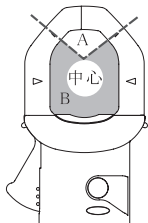
- 導体位置による確度保証範囲

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	$\pm(1.7\%rdg+5dgt)$	約5 M Ω
	50 Hz ~500 Hz	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	
60.00 V	50 Hz/60 Hz	$\pm(1.7\%rdg+5dgt)$	
	50 Hz ~500 Hz	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	
600.0 V	50 Hz/60 Hz	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	
	50 Hz ~500 Hz	$\pm(2.7\%rdg+5dgt)$	

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： $\pm(0.6\%rdg+4dgt)$

オート抵抗電圧測定 AUTO $\Omega \cdot V$

レンジ	確 度	備 考
6.000 k Ω	$\pm(1.4\%rdg+6dgt)$	
60.00 k Ω	$\pm(1.2\%rdg+4dgt)$	
600.0 k Ω		
6.000 M Ω	$\pm(2.2\%rdg+4dgt)$	
DC 6.000 V	$\pm(0.7\%rdg+3dgt)$	
DC 60.00 V	$\pm(1.2\%rdg+5dgt)$	
DC 600.0 V	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	
AC 6.000 V	$\pm(1.7\%rdg+5dgt)$	50 Hz/60 Hz
	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	50 Hz~500 Hz
AC 60.00 V	$\pm(1.7\%rdg+5dgt)$	50 Hz/60 Hz
	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	50 Hz~500 Hz
AC 600.0 V	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	50 Hz/60 Hz
	$\pm(2.7\%rdg+5dgt)$	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	$\pm(2.2\%rdg+8dgt)$	<ul style="list-style-type: none"> ●ブザー応答速度：<100 us ●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	$\pm(3.7\%rdg+5dgt)$	<ul style="list-style-type: none"> ●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

sanwa®

保証書

ご氏名

様

型名 **DCL1200R**

製造No.

ご住所

〒□□□-□□□□

この製品は厳密なる品質管理を経てお届けするものです。

本保証書は所定項目をご記入の上保管していただき、アフターサービスの際ご提出ください。

※本保証書は再発行はいたしませんので大切に保管してください。

TEL

保証期間

ご購入日 年 月より3年間
(製品の確度については1年間)

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。本保証書は、日本国内において有効です。

記

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

This warranty is valid only within Japan.

以上

年 月 日	修理内容をご記入ください。

※無償の認定は当社において行わせていただきます。

sanwa®

DCL1200R
DIGITAL CLAMP METER

INSTRUCTION MANUAL

Table of Contents


[1] SAFETY PRECAUTIONS – Before use, read the following safety precautions.–	
1-1 Explanation of Warning Symbols	1
1-2 Warning Messages for Safe Use	1
1-3 Overload Protection	2
[2] APPLICATIONS AND FEATURES	
2-1 Applications	3
2-2 Features	3
[3] NAMES 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 (▶), Capacitance Measurement (⊖)	14
5-6 Voltage Detection (Ⓢ 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

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

5. Never use the meter if the meter or test leads are damaged or broken.
6. Never use the meter with the case or battery lid removed.
7. 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.
8. 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.
9. During measurement, do not change the meter to another function.
10. Before starting measurement, make sure that the function and range are properly set.
11. Never use the meter when it is wet or with wet hands.
12. Be sure to use the specified type of test leads.
13. Never attempt repair or modification, except for battery replacement.
14. Inspect the meter at least once a year.
15. This meter is for indoor use only.
16. Wear insulating protective gear when using the meter with equipment containing a hazardous live part. Also be sure to observe your local and national safety rules.

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 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.
- 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

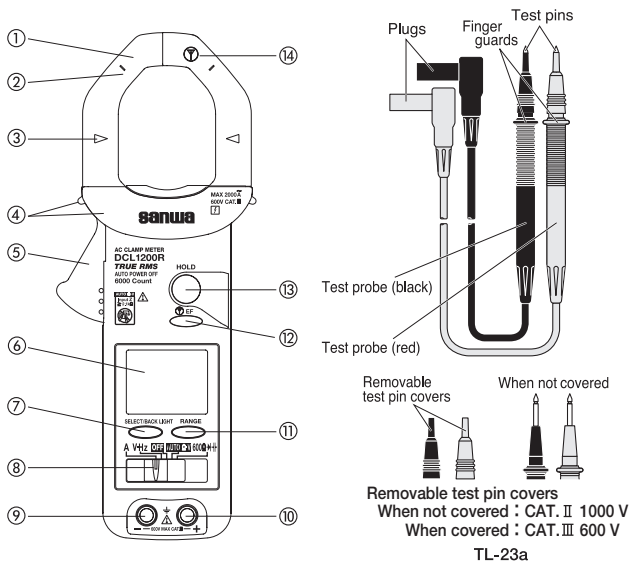
Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY IV is for use at the origin of the installation.

Note :








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

[3] NAMES AND FUNCTIONS OF COMPONENT UNITS

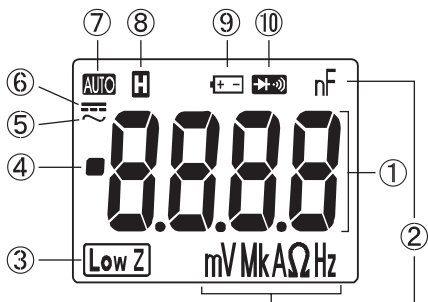
3-1 Names and Functions of the Meter and Test Leads



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	<p>When this button is pressed, the functions change as follows: V · Hz Position : DCV → ACV → Hz → DCV 600Ω →  Position : 600 Ω →  →  → 600 Ω</p> <p>BACKLIGHT function : When the button is held pressed 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.</p>
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)	<p>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.</p>
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		Numerical value indication.
②		Unit of measurement.
③		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		Lights in the auto range mode.
⑧		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 .
- 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

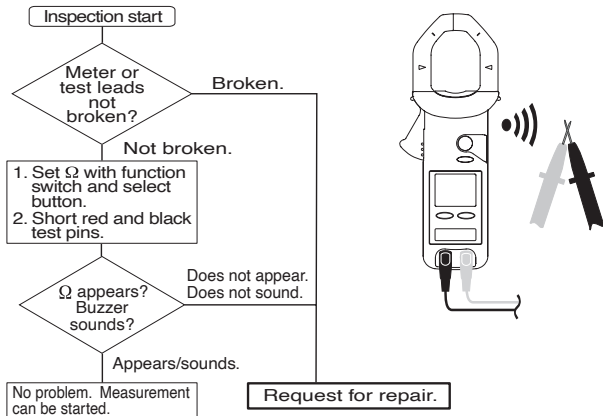
1. Do not apply an input signal exceeding the maximum rated input of each function.
2. During measurement, do not change the function switch.
3. During measurement, do not hold a place beyond the barrier of the meter or the test pin side of the flange of the test leads.
4. When measurement has been finished, 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.

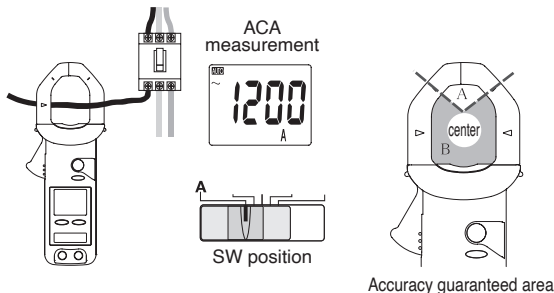


5-2 AC Current (ACA) Measurement

⚠ 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



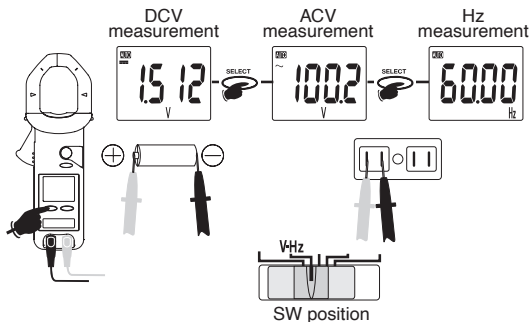
Remarks:

- 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 $\Omega \cdot V$)

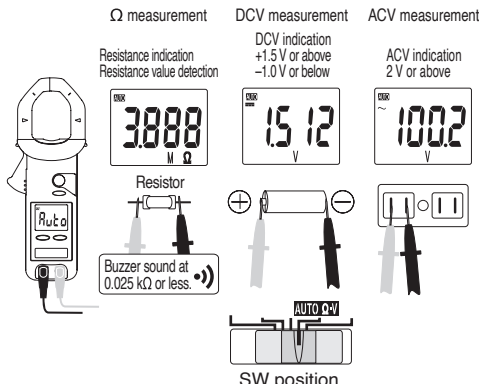
⚠ WARNING

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 (→|), 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: <math><100 \mu\text{s}</math>
- Buzzer sound range: $0 \Omega \sim 155 \Omega (\pm 145 \Omega)$
- Open circuit voltage: Approx. 0.4 VDC
- For less than 20 % of the range ($0.0 \Omega \sim 120.0 \Omega$), 40 dgt is added to the accuracy (see 8-2).

5-5-2 Diode test (→|)

Open circuit voltage: Approx. 1.6 VDC

Measuring current: 0.4 mA (typical)

Diodes under voltage cannot be tested.

5-5-3 Capacitance measurement (⊕)

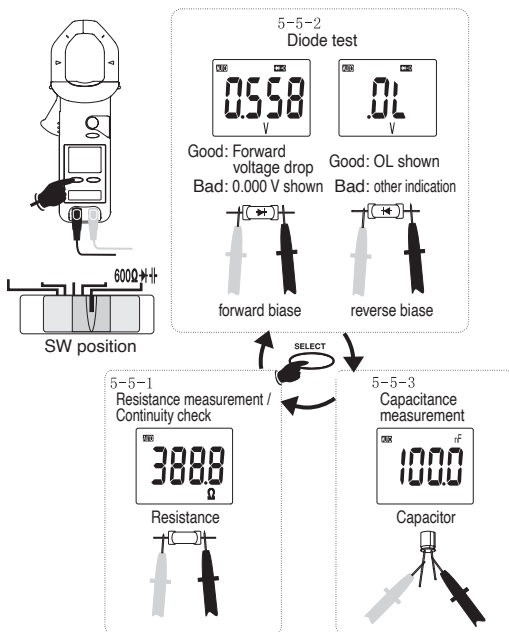
⚠ CAUTION

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 μF : About 10 seconds
 - 500 μF : About 30 seconds
 - 1000 μF : 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(\ddagger)	2000 μF	100.0 nF, 1000 nF, 10.00 μF , 100.0 μF , 2000 μF

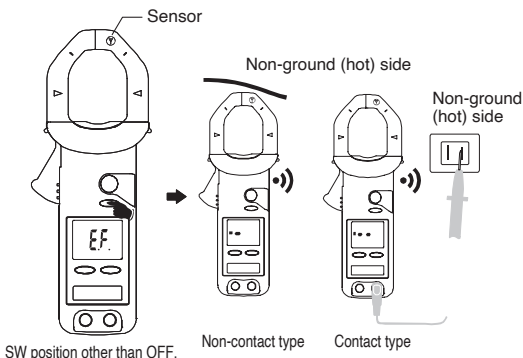
Remarks:

- 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

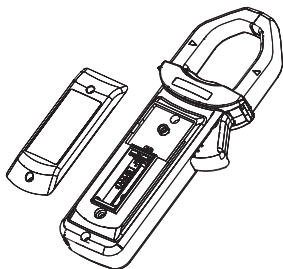
Battery when the meter is shipped:

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

<https://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	IEC61010-1:2010, IEC61010-2-032:2012, IEC61010-2-033:2012, CAT.III 600 V, IEC61010-031:2002
EMC	IEC61326-1:2012 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(H) X 95(W) X 45(D) 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

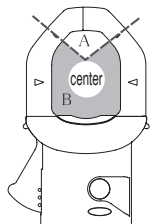
Temperature: 23±5 °C, humidity: 75 % RH max., built-in battery voltage 2.4 V or above.
rdg (reading): Read value, dgt (digit): Number of counts of last digit

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	$\pm(1.7\%rdg+5dgt)$	Approx. 5 M Ω
	50 Hz~500 Hz	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	
60.00 V	50 Hz/60 Hz	$\pm(1.7\%rdg+5dgt)$	
	50 Hz~500 Hz	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	
600.0 V	50 Hz/60 Hz	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	
	50 Hz~500 Hz	$\pm(2.7\%rdg+5dgt)$	

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: $\pm(0.6\%rdg+4dgt)$

AUTO $\Omega \cdot V$

Range	Accuracy	Frequency range
6.000 k Ω	$\pm(1.4\%rdg+6dgt)$	
60.00 k Ω	$\pm(1.2\%rdg+4dgt)$	
600.0 k Ω		
6.000 M Ω	$\pm(2.2\%rdg+4dgt)$	
DC 6.000 V	$\pm(0.7\%rdg+3dgt)$	
DC 60.00 V	$\pm(1.2\%rdg+5dgt)$	
DC 600.0 V	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	
AC 6.000 V	$\pm(1.7\%rdg+5dgt)$	50 Hz/60 Hz
	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	50 Hz~500 Hz
AC 60.00 V	$\pm(1.7\%rdg+5dgt)$	50 Hz/60 Hz
	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	50 Hz~500 Hz
AC 600.0 V	$\pm(2.2\%rdg+5dgt)$	50 Hz/60 Hz
	$\pm(2.7\%rdg+5dgt)$	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	$\pm(2.2\% \text{rdg} + 8 \text{dgt})$	<ul style="list-style-type: none"> • 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	$\pm(3.7\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	<ul style="list-style-type: none"> • 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 $\pm(12\% \text{rdg} + 8 \text{dgt})$ 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.
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®

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