

# sanwa®

# DCM2000DR

DIGITAL CLAMP METER

取扱説明書

INSTRUCTION MANUAL





# 目 次

<b>[1]</b>	<b>安全に関する項目～ご使用の前に必ずお読みください。～</b>	
1-1	警告マークなどの記号説明	1
1-2	安全使用のための警告文	1
1-3	過負荷保護入力値	2
<b>[2]</b>	<b>用途と特長</b>	
2-1	用途	3
2-2	特長	3
<b>[3]</b>	<b>各部の名称</b>	
3-1	本体、テストリード	4
3-2	表示器	5
<b>[4]</b>	<b>機能説明</b>	
4-1	電源スイッチ兼ファンクションスイッチ	6
4-2	オートパワーセーブ機能	6
4-3	電池消耗警告表示	6
4-4	測定機能選択： <b>SELECT</b> ボタン	6
4-5	バックライト機能： <b>SELECT</b> (☀) ボタン	6
4-6	レンジホールド機能： <b>RANGE</b> ボタン	7
4-7	相対値測定機能： <b>ΔZERO</b> ボタン	7
4-8	データホールド機能： <b>HOLD</b> ボタン	7
4-9	ピークホールド機能： <b>HOLD (PEAK)</b> ボタン	7
4-10	EF 検知機能 (検電)： <b>EF</b> ボタン	9
4-11	ブザー解除機能	9
4-12	交流検波方式	9
4-13	クレストファクタ (波高率)	9
<b>[5]</b>	<b>測定方法</b>	
5-1	始業点検	10
5-2	$\frac{100}{1000}$ $\frac{1000}{100}$ ローインピーダンス電圧・抵抗 自動判別測定 (Auto $\Omega \cdot V$ )	10
5-3	$\frac{100}{1000}$ 可変周波数駆動 (Variable Frequency Drive) 交流電圧測定	13
5-4	$\frac{100}{1000}$ 交流電圧測定 (ACV)	14
5-5	$\frac{100}{1000}$ 直流電圧測定 / 直流電圧 + 交流電圧 (DCV / DCV+ACV)	15
5-6	$\frac{100}{1000}$ 電流 (A) 測定 (ACA/DCA / DCA+ACA)	16
5-7	$\frac{100}{1000}$ 抵抗測定 / 導通チェック	18
5-8	$\frac{100}{1000}$ 静電容量測定 / ダイオードテスト	19
5-9	<b>EF</b> (Electric Field) 検知 (検電)	20
<b>[6]</b>	<b>保守管理について</b>	
6-1	保守点検	21
6-2	校正・点検	21
6-3	保管について	21
6-4	内蔵電池交換	22
<b>[7]</b>	<b>アフターサービスについて</b>	
7-1	保証期間について	23
7-2	修理について	23
7-3	お問い合わせ	24
<b>[8]</b>	<b>仕様</b>	
8-1	一般仕様	25
8-2	測定範囲および精度	26
<b>保 証 書</b>		最終ページにあります

## 【1】安全に関する項目～ご使用前に必ずお読みください。～

このたびはDMM機能付きクランプメータDCM2000DRをお買上げいただき、誠にありがとうございます。

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

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

本文中の“△警告”および“△注意”の記載事項は、やけどや感電などの事故防止のため、必ずお守りください。

### 1-1 警告マークなどの記号説明

本器および『取扱説明書』に使用されている記号と意味について

△：安全に使用するための特に重要な事項を示します。

・警告文はやけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。

・注意文は本器を壊すおそれのあるお取り扱いについての注意文です。

△：使用前に取扱説明書を参照の記号

⚡：活線状態の電路に着脱可能      □：二重絶縁または強化絶縁

≡：直流 (DC)      ⊕：グラウンド

～：交流 (AC)      Ω：抵抗

⦿：導通ブザー      ▶：ダイオード

⊕：コンデンサ      ※：バックライト

Ⓜ：EF アンテナ      ⊕：中心位置・極性表示

### 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. 本器は低電圧用のDMM機能付きクランプメータです。1000 Vを超える電路では使用しないこと。
2. AC 33 Vrms (46.7 Vpeak) または DC 70 V以上の電圧は人体に危険なため触れないように注意すること。
3. 最大定格入力値 (1-3 参照) を超える信号を入力しないこと。
4. 誘起電圧、サージ電圧の発生する (モータ等) ラインの測定は最大過負荷入力値を超える恐れがあるため使用しないこと。

5. 本体またはテストリードが傷んでいたり、壊れていたりしている場合は使用しないこと。
6. ケースまたは電池ふたを外した状態では使用しないこと。
7. 測定中はテストプローブのバリアよりテストピン側およびクランプセンサのバリアより先を持たないこと。
8. 測定中は他のファンクションに切り換えないこと。
9. 測定ごとのファンクションおよびレンジ確認を確実にこなうこと。
10. 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。
11. 電池交換を除く修理・改造はおこなわないこと。
12. 始業点検および年1回以上の点検は必ずこなうこと。
13. 屋内で使用すること。
14. 本器の保護機能が損なわれることがあるので指定されている方法以外で使用しないこと。

— △ 注 意 —

1. トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、無線機など電磁波の発生している近く、または帯電しているものの近くでは正常な測定ができない場合があります。
2. 電圧と電流を同時に入力すると誤動作をして正しい測定ができません。
3. クランプセンサ部に強い力や衝撃を加えないこと。

### 1-3 過負荷保護入力値

ファンクション	入力端子	最大定格入力値	最大過負荷保護入力値
	- (黒)、+ (赤)	DC/AC 1000 V	DC/AC 1100 V
		電圧入力禁止	DC/AC 1100 V
	クランプセンサ部	DC/AC 2000 A	DC/AC 2000 A

## 【2】用途と特長

### 2-1 用途

本器は IEC 61010-1 CAT. IV 1000 V の範囲内の測定用に設計された実効値応答型の交流／直流用クランプメータ、デジタルマルチメータです。

低電圧電路、電気機器、電源設備などの電流、電圧測定に適します。

### 2-2 特長

- ・ IEC61010-1 に準拠した安全設計
- ・ 直流、交流、直流＋交流 測定用の DMM 機能付きクランプメータ
- ・ 交流測定は真の実効値（TRUE RMS）表示で周波数を同時表示
- ・ オートパワーオフ機能付き（解除可能）
- ・ 便利なバックライト、ZERO（相対値）、DATA HOLD、ピーク HOLD 機能
- ・ ゴースト電圧の影響を軽減する低入力インピーダンス電圧測定が可能
- ・ VFD（可変周波数駆動）の周波数測定が可能
- ・ EF（検電）機能付き

### 測定カテゴリ（過電圧カテゴリ）

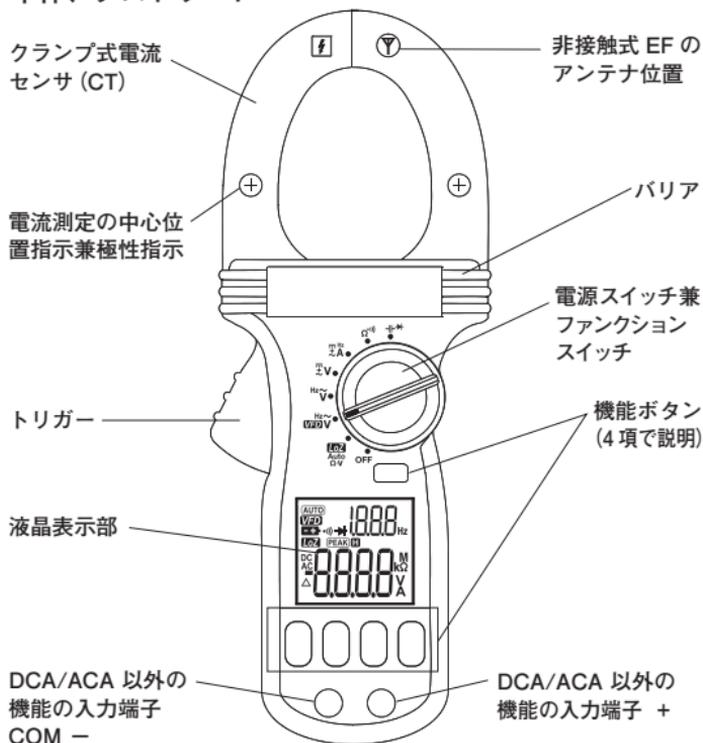
測定カテゴリⅡ（CAT.Ⅱ）：コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。

測定カテゴリⅢ（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。

測定カテゴリⅣ（CAT.Ⅳ）：引き込み線から分電盤までの電路。

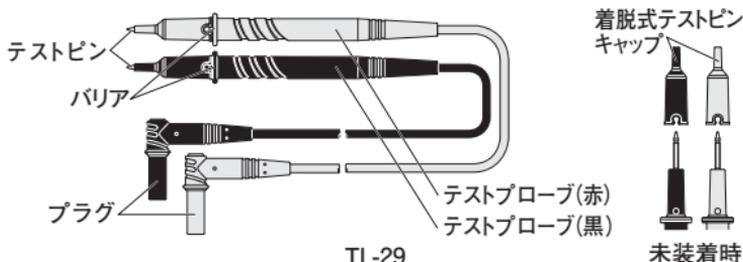
### 【3】各部の名称

#### 3-1 本体、テストリード

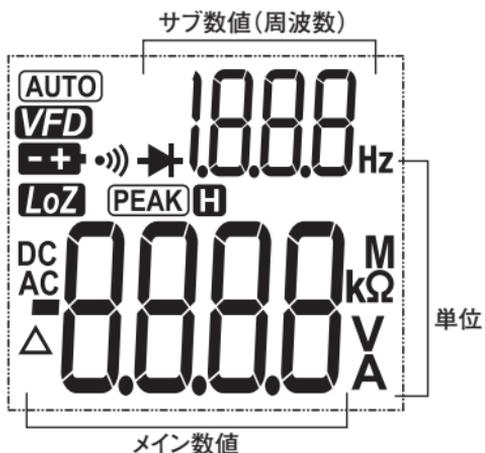


#### テストリード

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



### 3-2 表示器



**AUTO** : オートレンジ

**VFD** : VFD

**+** **-** : 電池残量警告

**PEAK** : ピーク測定モード

**•**) : 導通チェック

**▶** : ダイオード

**LoZ** : 低入力インピーダンス

**H** : データホールド

**DC** : 直流

**AC** : 交流

**■** : 極性 (-)

**△** : ゼロ、相対値

## 【4】機能説明

### 4-1 電源スイッチ兼ファンクションスイッチ

このスイッチを回して電源の ON/OFF および各測定ファンクションを切り換えます。

### 4-2 オートパワーセーブ機能

最終操作から約 34 分で自動的に表示が消え、電源の消費を抑えるオートパワーセーブ機能付きです。復帰するには **SELECT** ボタンを押すか、電源スイッチを OFF 位置にして再度 ON してください。

※ オートパワーセーブ機能を解除するには、**SELECT** ボタンを押したままファンクションスイッチを回し電源を ON してください。ブザーがピッと鳴り、表示器のメイン数値が 8888 → 0000 となったら解除状態です。

※ オートパワーセーブ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。

### 4-3 電池消耗警告表示

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

### 4-4 測定機能選択 : **SELECT** ボタン

**SELECT** ボタンを押すと、ファンクションは次のように切り換わります。

	: Auto → ACV → DCV → Ω → Auto
	: このファンクションでは <b>SELECT</b> ボタン無効
	: DCV → (DCV+ACV) → DCV
	: ACA → DCA → (DCA+ACA) → ACA
	: Ω →  → Ω
	:  →  → 

### 4-5 バックライト機能 : **SELECT** () ボタン

**SELECT** ボタンを長押し (1 秒以上) すると表示器にバックライトが点灯します。再度このボタンを長押しすると消灯します。または 32 秒で自動消灯します。

#### 4-6 レンジホールド機能：RANGE ボタン

RANGEボタンを押すとマニュアルモードとなり、レンジが固定されます。(表示器から[AUTO]が消えます。) マニュアルモードになると、このボタンを押すたびにレンジが移動しますので、表示器の単位と小数点の位置を確認しながら適正レンジを選択してください。オートレンジに復帰させる場合は、このボタンを1秒以上押してください。(表示器の[AUTO]が点灯します。)この機能はHファンクションでは無効です。また、周波数(Hz)表示はオートレンジのみとなります。

#### 4-7 相対値測定機能：ΔZERO ボタン

ΔZEROボタンを押すと、表示器にΔが点灯し、ボタンを押した時点の入力値を0(基準)とした値を表示します。再度ボタンを押すと解除されます。この機能は周波数(Hz)表示には無効です。

#### 4-8 データホールド機能：HOLD ボタン

HOLDボタンを押すと、表示器にHが点灯しその時点の表示値をホールド(保持)します。測定入力の変動しても表示は変化しません。再度ボタンを押すと、Hは消灯しホールドは解除されます。

※ ファンクションスイッチを切り換えたり、バックライト以外のボタン操作をするとホールドは解除されます。

#### 4-9 ピークホールド機能：HOLD (PEAK) ボタン

電圧または電流測定時にHOLDボタンを長押し(1秒以上)すると、表示器にPEAKが点灯しピークモードになります。再度ボタンを長押しすると、ピークモードは解除されます。

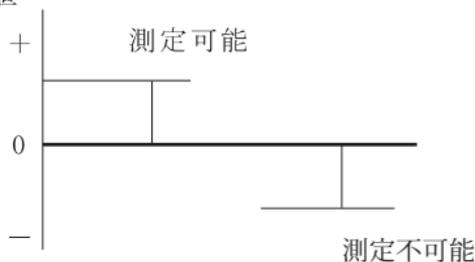
測定入力があると5 msec 間隔で波形のピーク値を保持します。保持された値はそれ以上の入力で更新されますが、それ以下の入力では更新されません。

例えば、入力为正弦波交流の100 Aの時は約141 Aです。(√2倍)

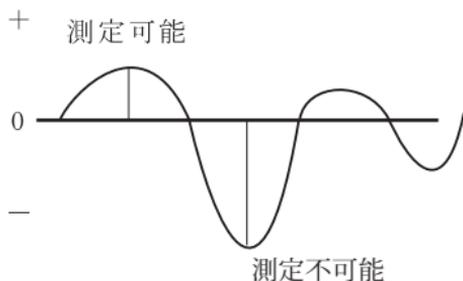
- ・ AC/DC 両ファンクション共にほぼ同じ値を表示します。
- ・ AC/DC 両ファンクション共にマイナス (-) の入力に対しては動作しません。
- ・ ピークモード中にHOLDボタンを押すと表示器にPEAKとHの両マークが点灯し、その時点の表示値をホールド(保持)します。その時もピーク値は内部では更新していますので、再度HOLDボタンを押してホールドを解除すると更新されたピーク値を表示します。

- オートレンジとオートパワーセーブ機能は、このモードで自動的に無効になります。また、**ΔZERO**ボタンは無効です。
- ファンクションスイッチを切り換えたり、**SELECT**ボタン・**RANGE**ボタン・**EF**ボタンを押すとピークモードは解除されます。
- ピークホールド測定例
  - ※ マイナス (-) 側電流のピーク値はホールドしません。

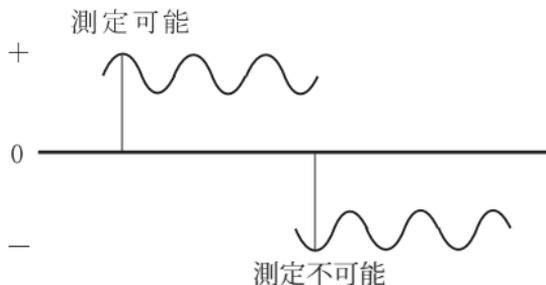
#### 直流電流のピーク値



#### 交流電流のピーク値



#### 直流 + 交流電流のピーク値



#### 4-10 EF 検知機能 (検電) : EFボタン

詳細は「5-9 EF (Electric Field) 検知 (検電)」を参照してください。

#### 4-11 ブザー解除機能

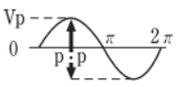
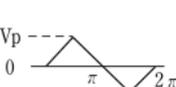
**RANGE**ボタンを押しながら電源 ON することで全てのブザーを無音にできます。表示器のメイン数値が 8888 → 0000 になったら解除状態です。ブザーが鳴るように戻すには、電源を OFF にし、再度電源 ON してください。  
※ オートパワーオフ解除と同時にできません。

#### 4-12 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。)

#### 4-13 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では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 $V_p/V_{rms}$	波高率 $V_{rms}/V_{avg}$
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. 各ファンクションの最大定格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ないこと。
3. 測定中はテストプローブのバリアよりテストピン側およびクランプセンサのバリアより先を持たないこと。
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. 測定場所の測定カテゴリに適合したテストリードを使用すること。

### 5-1 始業点検

測定を始める前に以下の項目を確認してください。

- ・ 外観チェック：落下などにより本体外観に異常がないか？
- ・ 電池消耗警告  が表示されていないか？表示されている場合は新品電池と交換してください。
- ・ アクセサリ：テストリードに断線やひび割れ等の異常はないか？
- ・ ファンクションスイッチを  $\Omega$  に合わせてテストピンをショートさせることでテストリードの断線を確認します。
- ・ 本体または手が水などでぬれた状態ではないか？

※ 表示器に何も表示が出ない場合は、電池の全消耗が考えられます。

### 5-2 ローインピーダンス電圧・抵抗 自動判別測定 (Auto $\Omega \cdot V$ )

### ⚠ 警 告

初期入力抵抗が 2.5 k $\Omega$  と非常に低いので、被測定回路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悪影響を及ぼすことがあります。高い入力抵抗が必要な電圧測定は必ず  $\text{Hz} \sim V$  または  $\text{V} \sim V$  または  $\text{V} \sim V$  のファンクションでおこなってください。

(例えば、AC 1000 V 測定時に初期最大負荷電流は 566 mA (1000 V  $\times$  1.414 / 2.5 k $\Omega$ ) と大きいです。その後、内部抵抗が瞬間的に切り替わり約 3.37 mA (1000 V  $\times$  1.414 / 420 k $\Omega$ ) となります。)

ファンクション	範囲	レンジ
 DCV	±DC 1.500 ~ 1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
 ACV	AC 1.500 ~ 1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
 Ω	0.0 Ω ~ 10.00 MΩ	600.0/6.000 k/60.00 k/600.0 k /6.000 M/40.00 MΩ

※ **LoZ** ACV の確度保証周波数範囲は 50 ~ 60 Hz

①測定はテストリードでおこないます。

このファンクションでは入力抵抗 (Ω) か交流電圧 (ACV) か直流電圧 (DCV) かを自動で判別して測定することができます。

また、低入力インピーダンスによって測定対象の電圧に重畳してくるゴースト電圧による影響を軽減できます。ゴースト電圧とは隣接する電線の誘導電圧や不必要な浮遊信号のことです。

②待機状態

入力がないとき、液晶表示のメイン数値部が [  $\Omega_{\text{Auto}}$  ] となります。

③判別条件

・ 1.5 V を超える電圧入力がある場合は交流電圧 (ACV) か直流電圧 (DCV) かを自動判別して表示します。

※DCV と ACV が重畳しているときは、波高値が高い方を表示します。

・ 電圧入力がなく、抵抗値が 10 MΩ 未満であれば抵抗値が表示されます。

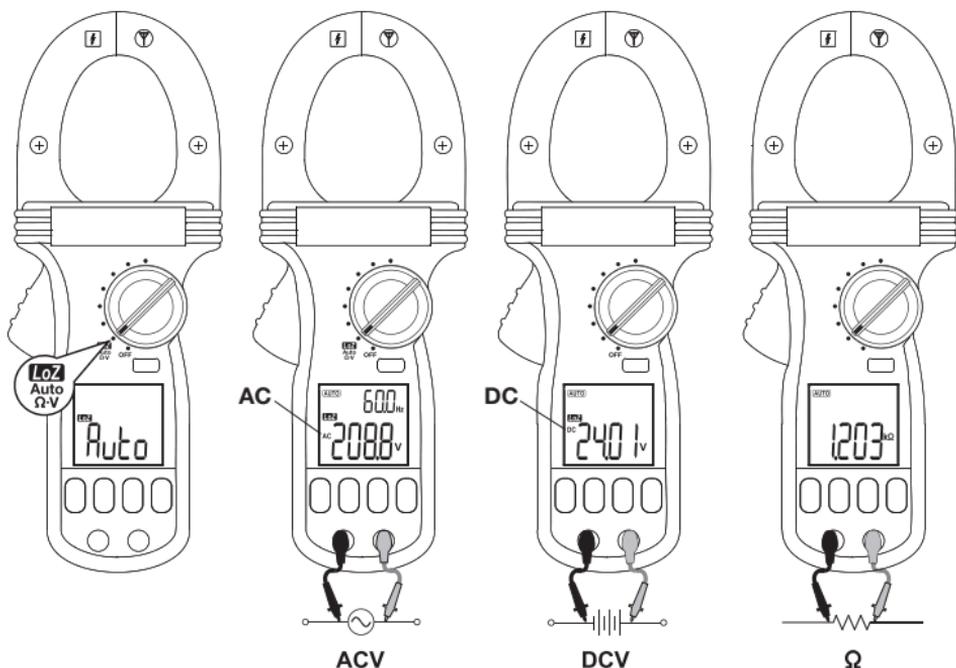
また閾値 (20 ~ 200 Ω) 以下の抵抗値であればブザーが鳴ります。

④低入力インピーダンス

・ 数百 kΩ の入力インピーダンスに高電圧は問題が起こる可能性があります。そのような低入力インピーダンスモードであることを使用者に注意してもらうために液晶表示部に **LoZ** が点灯します。

・ 入力インピーダンス初期値は 約 2.5 kΩ。表示電圧が約 50 V 以上のときに、入力インピーダンスは瞬間的に下記の抵抗値に切り替わります。

1.5 ~ 50 V : 2.5 kΩ、50 ~ 100 V : 10 kΩ、100 ~ 300 V : 60 kΩ、  
300 ~ 600 V : 200 kΩ、600 ~ 1000 V : 420 kΩ



備考：

- ・ **SELECT**ボタンで固定ファンクションにすることができます。また、自動判別モードかどうかは、入力のない状態でメイン数値部が [Auto] となることで確認できます。
- ・ 測定値が表示されているときに **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、マニュアルレンジになります。( **AUTO** が消灯する) 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、オートレンジになりますが、固定ファンクション状態になっています。
- ・ マニュアルレンジ状態、固定ファンクション状態ではオート判別はしません。抵抗ファンクションでマニュアルレンジになった状態で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。

### 5-3 $\overset{\text{Hz}}{\sim}$ $\overset{\text{V}}{\sim}$ 可変周波数駆動 (Variable Frequency Drive) 交流電圧測定

#### ⚠ 警 告

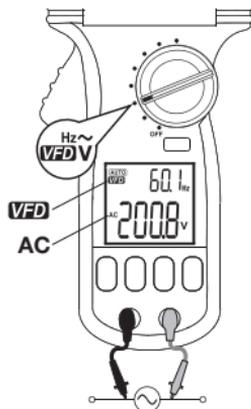
このファンクションはローパスフィルタにより高い周波数をカットします。表示された値より高い電圧が存在する場合がありますので、先に  $\overset{\text{Hz}}{\sim}$  $\overset{\text{V}}{\sim}$  ファンクションで電圧測定をおこない、危険な電圧が存在しないことを確認してから  $\overset{\text{Hz}}{\sim}$  $\overset{\text{V}}{\sim}$  ファンクションにしてください。

ファンクション	範囲	レンジ
$\overset{\text{Hz}}{\sim}$ $\overset{\text{V}}{\sim}$ ACV	0.000 ~ 1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
$\overset{\text{Hz}}{\sim}$ $\overset{\text{V}}{\sim}$ Hz	10.0 ~ 400 Hz	199.9/1999 Hz

※ 周波数の確度保証範囲は 10 ~ 400 Hz

※ フィルタ特性は 0.9 kHz, 約 -3 dB

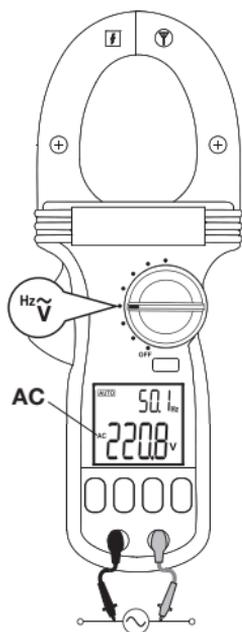
- ①測定はテストリードでおこないます。
- ②インバータなどの合成正弦波でキャリア周波数のノイズをカットした駆動電圧の測定ができます。また、駆動電圧の周波数を測定することができます。(ローパスフィルタ)
- ③周波数 (Hz) の入力感度は表示中のレンジによって決定されます。**RANGE** ボタンを押すことで、違う入力感度を手動で選択することもできます。Hz の読みが不安定になった場合は高めの電圧レンジを選択し、電気的ノイズの影響を回避してください。周波数表示がゼロの場合は低い電圧レンジを選択してください。
- ④オートレンジ切り換えは 600/1000 V レンジとなります。6/60 V レンジはマニュアルモードとなります。



## 5-4 Hz $\tilde{V}$ 交流電圧測定 (ACV)

ファンクション	範囲	レンジ
Hz $\tilde{V}$ ACV	0.000 ~ 1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
Hz $\tilde{V}$ Hz	40.0 ~ 1999 Hz	199.9/1999 Hz

- ①測定はテストリードでおこないます。
- ②周波数(Hz)の入力感度は表示中のレンジによって決定されます。  
**RANGE**ボタンを押すことで、違う入力感度を手動で選択することもできます。Hz の読みが不安定になった場合は高めの電圧レンジを選択し、電気的ノイズの影響を回避してください。周波数表示がゼロの場合は低い電圧レンジを選択してください。

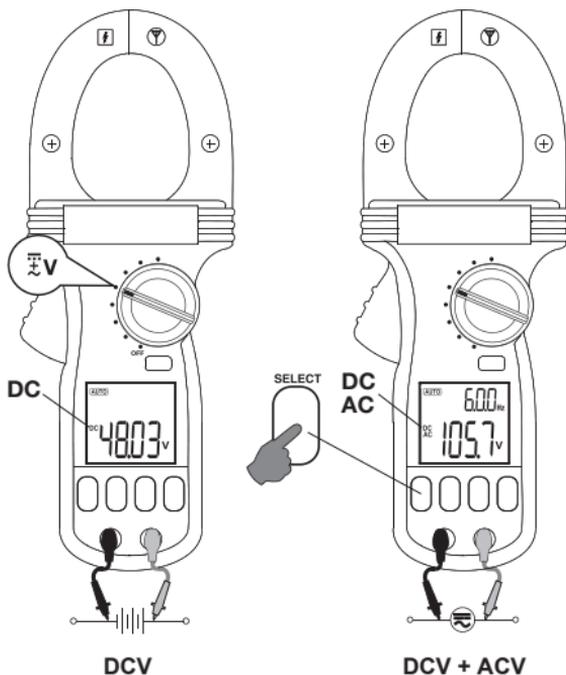


## 5-5 交流電圧測定 / 直流電圧 + 交流電圧 (DCV/ DCV+ACV)

ファンクション	範囲	レンジ
交流電圧 DCV	±0.000 ~ 1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
交流電圧 DCV+ACV	0.000 ~ 1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
交流電圧 Hz	10.0 ~ 1999 Hz	199.9/1999 Hz

※DC が AC の 50 % 以上のとき、周波数は表示されません。

- ① 測定はテストリードでおこないます。
- ② **SELECT**ボタンを押す毎に DCV → (DCV + ACV) → DCV と切り換わります。



## 5-6 電流 (A) 測定 (ACA/DCA/ DCA+ACA)

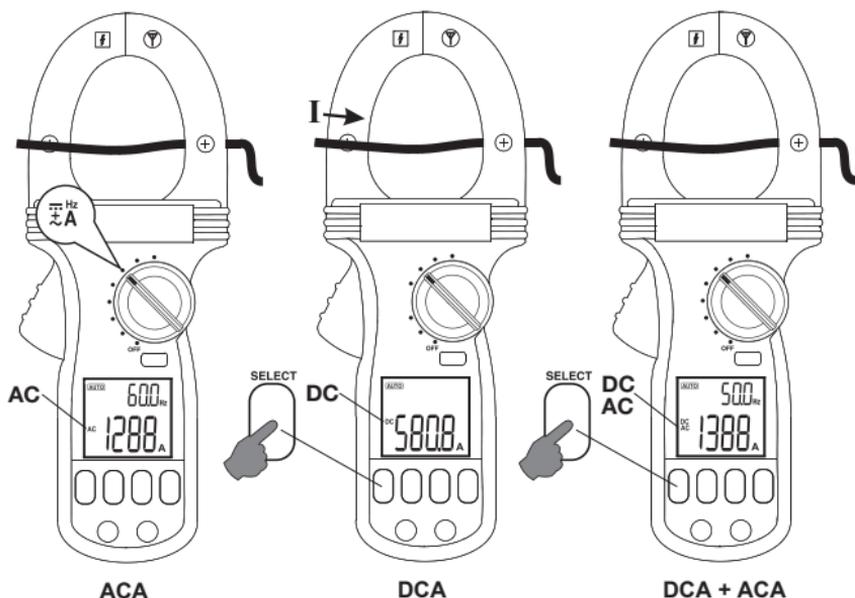
### △ 注意

1. 測定精度を良くするため、導体がクランプセンサの中心に位置するようにし、測定してください。
2. 電線は必ず1本のみクランプしてください。2本、3本と複数の電線を一緒にクランプしたり、複数の芯線のケーブルや並行コードをクランプすると正しい測定はできません。
3. クランプセンサが完全に閉じていない状態だと正しく測れません。
4. 強電磁界での使用は誤動作する事があります。
5. 直流電流 (DCA) ファンクションで、**△ZERO** ボタンを押して0調整をした後、表示値が下記理由により数カウント変動することがありますが故障ではありません。本器の向きを大きく変えた時 (外部磁界や地磁気の影響など) や温度変化が大きい時は再度0調整をおこなってください。

① 測定はクランプセンサでおこないます。

② **SELECT** ボタンを押す毎に

ACA → DCA → (DCA + ACA) → ACA と切り換わります。



### 5-6-1 交流電流測定 (ACA)

ファンクション	範囲	レンジ
ACA	0.0 ~ 2000 A	200.0/2000 A
Hz	20.0 ~ 400 Hz	199.9/1999 Hz

※ 確度保証周波数範囲は 40 ~ 400 Hz

- ① **SELECT** ボタンを押して **AC** 表示にします。
- ② クランプセンサを開き、測定したい電線 1 本を挟み込み、クランプセンサを完全に閉じます。
- ③ 表示値を読みとります。

備考：

クランプセンサ開閉時やファンクションを変えたときに一時的に数 10 カウントの表示が出て、実効値応答のため 0 に戻るまで時間がかかりますが、0 になる前に測定をおこなっても測定値に問題はありません。

### 5-6-2 直流電流測定 (DCA)

ファンクション	範囲	レンジ
DCA	±0.0 ~ 2000 A	200.0/2000 A

- ① **SELECT** ボタンを押して **DC** 表示にします。
- ② 表示が安定するのを待ってから **ΔZERO** ボタンを押し、0 調整をします。(液晶表示部に **Δ** が点灯する。)
- ③ クランプセンサを開き、測定したい電線 1 本を挟み込み、クランプセンサを完全に閉じます。
- ④ 表示値を読みとります。

※ クランプセンサの側面にある矢印の方向と被測定電流の向きを合わせてください。逆向きの場合は極性が - 表示されます。

### 5-6-3 直流電流 + 交流電流測定 (DCA+ACA)

ファンクション	範囲	レンジ
DCA + ACA	0.0 ~ 2000 A	200.0/2000 A
Hz	20.0 ~ 400 Hz	199.9/1999 Hz

※ DC が AC の 50 % 以上のとき、周波数は表示されません。

- ① **SELECT** ボタンを押して **DC** と **AC** 両方の表示にします。
- ② 表示が安定するのを待ってから **ΔZERO** ボタンを押し、0 調整をします。(液晶表示部に **Δ** が点灯する。)
- ③ クランプセンサを開き、測定したい電線 1 本を挟み込み、クランプセンサを完全に閉じます。
- ④ 表示値を読みとります。

### 5-7 Ω<sup>||</sup> 抵抗測定 / 導通チェック (Ω / <sup>||</sup>)

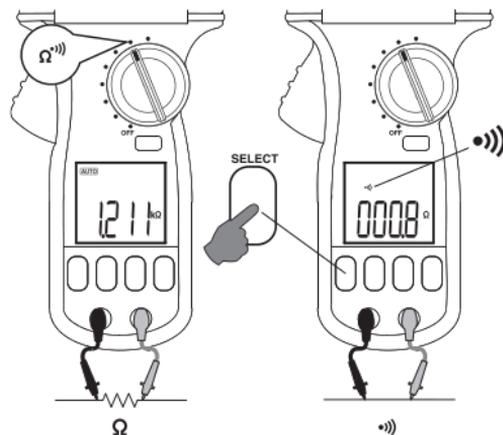
⚠ 警告

測定端子には外部から電圧を絶対に加えないこと。

ファンクション	範囲	レンジ
Ω	0.0 Ω ~ 40.00 MΩ	600.0/6.000 k/60.00 k/600.0 k /6.000 M/40.00 MΩ
<sup>  </sup>	0.0 ~ 600.0 Ω	600.0 Ω

※ 入力端子間の開放電圧：約 0.5 V

- ① 測定はテストリードでおこないます。
- ② **SELECT** ボタンを押す毎に **Ω** → **<sup>||</sup>** → **Ω** → … と切り換わります。  
**<sup>||</sup>** では抵抗値が閾値 (10 ~ 200 Ω) 以下でブザーが鳴ります。



## 5-8 ㊦㊧ 静電容量測定 / ダイオードテスト (㊦ / ㊧)

### ⚠ 警告

測定端子には外部から電圧を絶対に加えないこと。

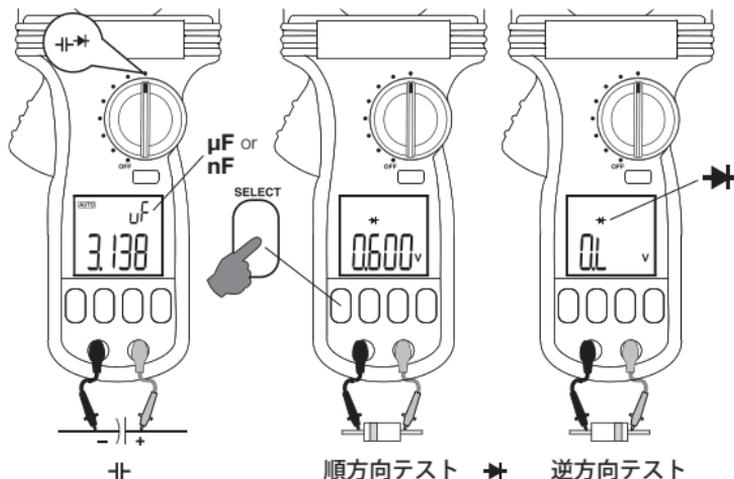
### ⚠ 注意

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

ファンクション	範囲	レンジ
㊦	0.00 nF ~ 2000 $\mu$ F	60.00 n/600.0 n/6.000 $\mu$ /60.00 $\mu$ / /600.0 $\mu$ /2000 $\mu$ F
㊧	0.000 ~ 1.000 V	—

※ ダイオードテストの開放電圧 約 1.8 V

- ① 測定はテストリードでおこないます。
- ② **SELECT** ボタンを押す毎に ㊦ → ㊧ → ㊦ → … と切り換わります。



順方向テスト ㊧  
 良品例：順方向電圧  
 降下表示  
 不良例：0.000 V 表示  
 OL 表示

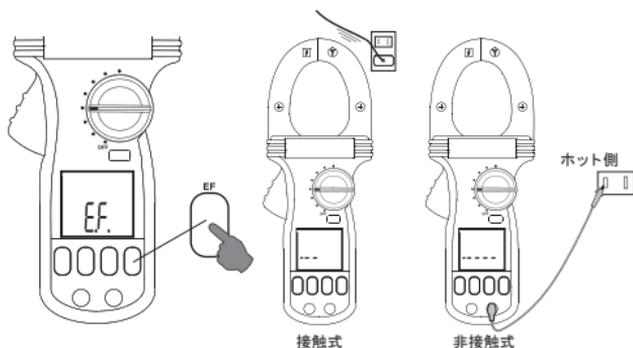
逆方向テスト  
 良品例：OL 表示  
 不良例：他の表示

## 5-9 EF (Electric Field) 検知 (検電)

### △ 注意

1. 検電前は既知電源にて本器の動作確認をおこなってください。
2. 検電時にバリアより先は持たないこと。
3. 検知電圧以下の電圧が存在するなど、必ずしも無電圧とは限らないので注意すること。

- ①本機能は交流電圧によって生じる電界を検知し、電圧の有無を簡易的に判別します。
  - ②電圧か電流のファンクション( $\Omega$ 、 $\text{H}\cdot\text{A}$ 以外)で**EF**ボタンを押すとEF検知機能に切り替わり、液晶表示のメイン数値部に「E.F.」と表示します。再度**EF**ボタンを押すかファンクションスイッチを切り換えるとEF検知機能は解除されます。
  - ③信号強度は、「—」のようにセグメントで表示されます。また、ブザー音の断続が変化します。検知する電圧が高い程、液晶表示部の「—」が多くなりブザーの断続が速くなります。
  - ④アンテナ
    - ・非接触式：アンテナはクランプセンサの $\text{V}$ マーク付近にあります。
    - ・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接触させておこないます。非接地側、接地側を識別するなど、より正確な検出ができます。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。
- ※ 配線が長い場合などに接地側で「E.F.」が「—」となることがあります。



### 備考：

- ・クランプセンサの $\text{V}$ マーク部分を機器の接地していない筐体に接触させたり、手で触れたりすると「—」表示とブザー音が出る場合があります。
- ・感度が高いため、高周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おこなうこと。
2. 安全と確度維持のために1年に1回以上は校正、点検をおこなうこと。

### 6-1 保守点検

- 1) 外観：落下などにより、外観が壊れていないか？
- 2) テストリード：
  - ・テストリードが傷んでいたり芯線が露出していないか？
  - ・入力端子にプラグを差し込んだときに緩みはないか？以上の項目に該当するものはそのまま使用せず、修理を依頼してください。

### 6-2 校正・点検

詳細については三和電気計器(株)・羽村工場サービス課までお問い合わせください。

項目 7-3 「送り先」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. 直射日光や高温、低温、多湿、結露のある場所での保管は避けること。
5. 長期間使用しない場合は内蔵電池を必ず抜いておくこと。

## 6-4 内蔵電池交換

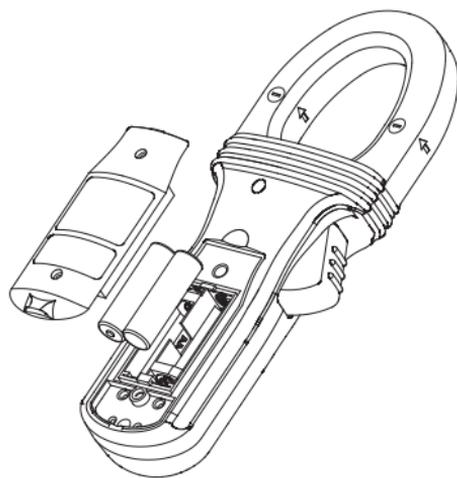
### 出荷時の電池について

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

モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことで

### ⚠ 警 告

1. 感電のおそれがあるため、測定端子、クランプセンサに入力が加わった状態または測定状態で電池ふたを外さないこと。
2. 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電池交換作業をおこなうこと。



- ① 電池蓋の固定ネジ (2本) をプラスドライバーでまわします。
- ② 電池蓋が浮き上がったらずします。
- ③ 電池ホルダ内の電池を極性に注意して2本共に新品と交換する。
- ④ 電池蓋固定ネジを元どおりネジ止めします。

## 【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です。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) 修理依頼の前にもう一度次の項目をご確認ください。
  - ・内蔵電池の容量と電池装着時の極性をチェック。
  - ・テストリードの断線をチェック。
- 2) 保証期間中の修理：保証書の記載内容によって修理させていただきます。
- 3) 保証期間経過後の修理
  - ・修理によって本来の機能が保持できる場合、ご要望により有料で修理させていただきます。
  - ・修理費用や輸送費用が製品価格より高くなる場合もありますので、事前にお問い合わせください。
  - ・本品の補修用性能部品の最低保有期間は、製造打ち切り後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、購買部品の入手が製造会社の製造中止等により不可能になった場合は、保有期間が短くなる場合もあります。
- 4) 修理品の送り先
  - ・製品(本体およびテストリード等の付属品を含む)の安全輸送のため、製品の5倍以上の容積の箱に入れ、十分なクッションを詰めてお送りください。
  - ・箱の表面に「修理品在中」と明記してお送りください。
  - ・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

東京本社 : 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

(土日祭日および弊社休日を除く)

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

## 【8】仕 様

### 8-1 一般仕様

動作方式	△-Σ 方式
交流検波方式	真の実効値方式
表示	メイン数値 最大 6000 カウント サブ数値 (周波数) 1999 カウント
サンプルレート	約 5 回 / 秒
オーバー表示	数値部に " OL " 表示
レンジ切り換え	オートおよびマニュアル
極性切り換え	自動切り換え ( - のみ表示 )
電池消耗表示	内部電池消費時 約 2.3 V 以下で 表示器に <b>+</b> マークが点灯する。
電流測定方式	クランプ式電流センサ (CT)
クランプ開口径	最大 約 $\phi$ 55 mm
使用環境条件	高度 2000 m 以下、屋内使用、環境汚染度 II
使用温湿度範囲	5 °C ~ 40 °C 湿度は下記 (結露のないこと) 5 °C ~ 31 °C で 80 % RH (最大)、31 °C 以上 40 °C では 80 % RH から 50 % RH へ直線的に減少
保存温湿度範囲	-10 °C ~ 40 °C、80 %RH 以下 結露のないこと 40 °C ~ 50 °C、70 %RH 以下 結露のないこと (長時間使用しない場合は内蔵電池を外して保存 すること)
温度係数	18 °C 未満、28 °C 超は 1 °C ごとに確度 $\times 0.15$ を 加算する。(H ファンクションは $\times 0.25$ )
電源	単 3 形乾電池 (R6) 1.5 V $\times$ 2 本
オートパワーセーブ	最終操作から約 34 分後に電源セーブ TYP 10 $\mu$ A
消費電流	約 14 mA (A ファンクション) TYP. 約 5 mA (A ファンクション以外) TYP.
電池寿命	約 80 時間 (A ファンクション) 約 240 時間 (A ファンクション以外) ※ バックライト非点灯時
寸法・質量	H264 $\times$ W97 $\times$ D43 mm ・ 約 640 g (電池含む)
安全規格	IEC61010-1、IEC61010-2-030 CAT. IV 1000 V IEC61010-2-32、IEC61010-31

EMC 指令	IEC61326-1 電界強度 3 V/m の環境：静電容量測定は精度保証なし。その他のファンクションは、仕様の精度 ± 200 dgt 以内。 電界強度 3 V/m を超える環境：精度保証なし。
付属品	取扱説明書、テストリード (TL-29) キャリングポーチ (C-DCM2000DR)

## 8-2 測定範囲および精度

精度保証温湿度範囲：23±5℃、80%RH 以下 結露のないこと

rdg: reading (読み取り値)      dgt: digits (最下位桁)

実効値応答のため精度保証レンジ範囲、CF は以下になります。

レンジ範囲：測定レンジの 5% ~ 100%

クレストファクタ CF：フルスケール CF < 1.4

ハーフスケール CF < 2.8

### DCV 直流電圧

レンジ	精度
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	± (0.5 %rdg + 5 dgt)

備考：入力インピーダンスは約 10 MΩ、50 pF

### LoZ (Auto Ω V) DCV 直流電圧

レンジ	精度
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	± (1.3 %rdg + 5 dgt)

備考：LoZ DCV 閾値 DC 1.5 V 以上 または DC -1.5 V 以下

入力インピーダンス初期値は約 2.5 kΩ、600 PF。表示電圧が約 50 V 以上であると、入力インピーダンスは瞬間的に切り替わります。

1.5 ~ 50 V : 2.5 kΩ、50 ~ 100 V : 10 kΩ、100 ~ 300 V : 60 kΩ、

300 ~ 600 V : 200 kΩ、600 ~ 1000 V : 420 kΩ

### ACV 交流電圧：周波数範囲は50~400 Hz

レンジ	精度
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	± (1.2 %rdg + 5 dgt)

備考：入力インピーダンスは約 10 MΩ、50 PF

**DCV+ACV 直流+交流 電圧**：交流の周波数範囲は 50 ～ 400 Hz

レンジ	確度
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	±(1.4 %rdg + 7 dgt)

備考：入力インピーダンスは 約 10 MΩ、50 PF

**LoZ (Auto Ω V) ACV 交流電圧**：周波数範囲は 50 ～ 60 Hz

レンジ	確度
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	±(1.5 %rdg + 5 dgt)

備考：**LoZ** ACV 閾値 AC 1.5 V 以上

入力インピーダンス初期値は 約 2.5 kΩ、600 PF。表示電圧が約 50 V 以上であると、入力インピーダンスは瞬間的に切り替わります。

1.5 ～ 50 V：2.5 kΩ、50 ～ 100 V：10 kΩ、100 ～ 300 V：60 kΩ、  
300 ～ 600 V：200 kΩ、600 ～ 1000 V：420 kΩ

**VFd ACV 交流電圧 (ローパスフィルタ付加)**

レンジ	周波数	確度
	10 ～ 20 Hz	±(4.0 %rdg + 80 dgt)
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	20 ～ 200 Hz	±(2.0 %rdg + 60 dgt)
	200 ～ 400 Hz	±(7.0 %rdg + 80 dgt)

備考：フィルタ特性は 0.9 kHz, 約 -3 dB

・200 Hz (2 %+60) から 400 Hz (7 %+80) の確度は直線的に低下します。

**DCA 直流電流**

レンジ	確度
200.0 A	±(2.0 %rdg + 5 dgt)
2000 A     0 ～ 500 A	±(2.0 %rdg + 5 dgt)
2000 A     501 ～ 2000 A	±(3.0 %rdg + 5 dgt)

備考：**ΔZERO** ボタンを押してゼロ点を設定したあとの確度

**ACA 交流電流**

レンジ	周波数	確度
200.0 A	50 ～ 60 Hz	±(2.0 %rdg + 5 dgt)
2000 A     0 ～ 500 A		±(2.5 %rdg + 5 dgt)
2000 A     501 ～ 2000 A		±(3.0 %rdg + 5 dgt)
200.0 A	40 ～ 49.9 Hz	±(2.5 %rdg + 5 dgt)
2000 A     0 ～ 500 A		±(3.0 %rdg + 5 dgt)
2000 A     501 ～ 1000 A	60.1 ～ 400 Hz	±(3.5 %rdg + 5 dgt)
2000 A     1001 ～ 2000 A		規定せず

## DCA+ACA 直流+交流 電流

レンジ	周波数	確度
200.0 A	DC または 50 ~ 60 Hz	±(3.0 %rdg + 8 dgt)
2000 A		
200.0 A	40 ~ 49.9 Hz 60.1 ~ 400 Hz	±(3.5 %rdg + 5 dgt)
2000 A      0 ~ 1000 A		
2000 A      1001 ~ 2000 A		規定せず

備考：ΔZERO ボタンを押してゼロ点を設定したあとの確度

## ピークホールド機能

5 msec 以上の幅がある波形において、確度に ±250 dgt を加算する。

## Hz 周波数

レンジ	入力確度	測定可能周波数	確度
6.000 V	2 V	40.0 ~ 1999 Hz	±(0.1 %rdg + 4 dgt)
60.00 V	20 V		
600.0 V	100 V		
1000 V	600 V		
<b>VFD</b> 6.000 V	0.6 ~ 2.3 V	10.0 ~ 400 Hz	
<b>VFD</b> 60.00 V	6 ~ 24 V		
<b>VFD</b> 600.0 V	60 ~ 240 V		
<b>VFD</b> 1000 V	600 V	10.0 ~ 200 Hz	
200.0 A	10 A	20.0 ~ 400 Hz	
2000 A	100 A		

備考：入力感度は正弦波の実効値で規定する。

**VFD** での感度はフルスケールの 10 % (200 Hz にて) ~ 40 % (400 Hz にて) まで直線的に感度が低下する。

※周波数は DC 成分が ACrms の 50 % より小さい時に表示します。

※1000 V レンジにおいては、DC 成分が 100 V より小さい時に表示します。

## Ω、LoZ Ω 抵抗値

レンジ	確度
600.0 Ω / 6.000 kΩ / 60.00 kΩ	±(0.5 %rdg + 5 dgt)
600.0 kΩ	±(0.8 %rdg + 5 dgt)
6.000 MΩ	±(1.2 %rdg + 5 dgt)
40.00 MΩ	±(2.3 %rdg + 5 dgt)

備考：開放電圧 約 DC 0.45 V

・LoZ ファンクションでは約 10 MΩ 未満で抵抗値を表示する。

### ㊦ 導通チェック

閾値 (10 ~ 200 Ω) 以下でブザーが鳴る。

応答時間：約 32 msec

### ㊦ 静電容量

レンジ	確度
60.00 nF / 600.0 nF / 6.000 μF	± (2.0 %rdg + 5 dgt)
60.00 μF / 600.0 μF	± (3.5 %rdg + 5 dgt)
2000 μF	± (4.0 %rdg + 5 dgt)

備考：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。

### ➡ ダイオード

レンジ	確度
1.000 V	± (1.0 %rdg + 3 dgt)

備考：開放電圧 約 1.8 VDC 以下、測定電流 約 0.56 mA

### EF (Electric Field) 検知機能

約 60 V 以上の電圧や電界を検知します。

電界の強さにより、バーグラフと断続音が 3 段階に変化。

検出周波数：50/60 Hz

検出アンテナ：クランプセンサ(Ⓢ)マーク部

接触式電界検出：+端子テストリード

### 確度計算方法

例) 交流電圧測定 (ACV)

表示値：100.0 V

レンジ確度：600.0 V レンジ…± (1.2 %rdg+5 dgt)

誤差：± (100.0 V x 1.2 % + 5 dgt) = ±1.7 V

真値：100.0 V ± 1.7 V (98.3 ~ 101.7 V の範囲内)

※600.0 V レンジにおける 5 dgt とは 0.5 V に相当します。

ここに掲載した製品の仕様や外観は改良等の理由により、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。



# sanwa®

## 保証書

ご氏名

様

ご住所

〒□□□□-□□□□

TEL

保証期間

ご購入日

年 月より3年間

型名 **DCM2000DR**

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おこなわせていただきます。

**sanwa**®

**DCM2000DR**

**DIGITAL CLAMP METER**

**INSTRUCTION MANUAL** 

## Table of Contents

<b>[1] SAFETY PRECAUTIONS – Before use, read the following safety precautions.–</b>	
1-1 Explanation of Warning Symbols .....	1
1-2 Warning Messages for Safe Use .....	1
1-3 Overload Protection .....	3
<b>[2] APPLICATIONS AND FEATURES</b>	
2-1 Applications .....	4
2-2 Features .....	4
<b>[3] NAMES OF COMPONENT UNITS</b>	
3-1 Main unit and test leads .....	5
3-2 Display .....	6
<b>[4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS</b>	
4-1 Power Switch & Function Switch .....	7
4-2 Auto power save .....	7
4-3 Low battery indication .....	7
4-4 Selecting the measurement function: <b>SELECT</b> button ...	7
4-5 <b>BACK LIGHT</b> function : <b>SELECT</b> (  ) button .....	7
4-6 Range Hold: <b>RANGE</b> button .....	8
4-7 Measuring the relative value: <b>ΔZERO</b> button .....	8
4-8 Data Hold: <b>HOLD</b> button .....	8
4-9 Peak Hold: <b>HOLD</b> (  ) button .....	8
4-10 <b>EF</b> (Electric Field) sensing: <b>EF</b> button .....	10
4-11 Muting the buzzer .....	10
4-12 <b>AC</b> Detection Method .....	10
4-13 Crest Factor .....	10
<b>[5] MEASURING PROCEDURE</b>	
5-1 Start-up Inspection .....	11
5-2  Auto low-impedance voltage/resistance detecting measurement (Auto Ω•V) ...	11
5-3  <b>VFD</b> (Variable Frequency Drive) <b>AC</b> voltage measurement ...	14
5-4  <b>AC</b> voltage measurement ( <b>ACV</b> ) .....	15
5-5  <b>DC</b> voltage / <b>DC</b> voltage + <b>AC</b> voltage measurement ( <b>DCV</b> / <b>DCV+ACV</b> ) ...	16
5-6  <b>Current</b> ( <b>A</b> ) measurements ( <b>ACA</b> / <b>DCA</b> / <b>DCA+ACA</b> ) .....	17
5-7  Resistance measurement / circuit continuity check ( <b>Ω</b> / <b>•</b> ) ) ...	19
5-8  Capacitance measurement / Diode test ( <b>- </b> / <b>→ </b> ) .....	20
5-9 <b>EF</b> (Electric Field ) sensing .....	21
<b>[6] MAINTENANCE</b>	
6-1 Maintenance and Inspection .....	22
6-2 Calibration and Inspection .....	22
6-3 Storage .....	22
6-4 Battery Replacement .....	23
<b>[7] AFTER-SALE SERVICE</b>	
7-1 Warranty and Provision .....	24
7-2 Repair .....	24
7-3 <b>SANWA</b> web site .....	25
<b>[8] SPECIFICATIONS</b>	
8-1 General Specifications .....	26
8-2 Measuring ranges and accuracies .....	27

## [1] SAFETY PRECAUTIONS

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

This instruction manual explains how to use your digital clamp meter equipped with the DMM facility DCM2000DR. Before use, please read this manual thoroughly to ensure correct and safe use. After reading it, keep it together with the product for reference to it when necessary. Using the product in a manner not specified in this manual may cause damage to the protection function of the product.

The instructions given under the headings of “ WARNING” and “ CAUTION” must be followed to prevent accidental burn and electric shock.

### 1-1 Explanation of Warning Symbols

The meanings of the symbols used in this manual and attached to the product are as follows:

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

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

 : Refer to Instruction Manual before use

 : High voltage hazard

 : Double or reinforced insulation

 : Direct current (DC)

 : Ground

 : Alternate current (AC)

 : Resistance

 : Circuit continuity buzzer

 : Diode

 : Capacitor

 : Backlight

 : EF antenna

 : Center position/Polarity indication

### 1-2 Warning Messages for Safe Use

#### WARNING

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

1. This instrument is a low-voltage clamp meter equipped with the DMM facility. Do not use it with an electric circuit exceeding 1000 V.

2. Voltages over DC 70 V or AC 33 Vrms (46.7 V peak) are hazardous to human body. Take care so as not to touch them.
3. Never input signals exceeding the maximum rated input value (see 1-3).
4. Never use the meter for measuring voltages of lines connected to equipment (e.g. motors) that generates induced or surge voltage since it may exceed the maximum allowable overload input.
5. Never use the meter 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 the instrument by a position on the test pin side of the barrier on the test probe or by a position beyond the barrier on the clamp sensor.
8. Do not switch the function in the middle of measurement.
9. Before performing measurement, make sure that the function and range are properly set.
10. Never use the meter when it is wet or with wet hands.
11. Never attempt repair or modification, except for battery replacement.
12. Perform start-up inspection and inspect the meter at least once a year.
13. This meter is for indoor use only.
14. Do not use the instrument in a method other than specified. Otherwise, the protection function may be spoiled.

 **CAUTION**

1. To avoid electric shock, always be sure to discharge the high voltage charged in the measured device after measuring insulation resistance.
2. Do not apply the voltage and current inputs simultaneously. Otherwise, malfunction will hinder accurate measurement.
3. Do not apply a strong force or impact to the clamp sensor section.

### 1-3 Overload Protection

Functions	Input terminals	Max. rated input	Max. overload protection input
$\frac{LoZ}{Auto}$ $\Omega \cdot V$ $\cdot$ $\frac{Hz}{\sqrt{2}} V$ $\frac{Hz}{V}$ $\cdot$ $\frac{Hz}{V}$	- (Black), + (Red)	DC/AC 1000 V	DC/AC 1100 V
$\Omega^{(1)}$ $\cdot$ $\frac{Hz}{V}$		Voltage input inhibited	DC/AC 1100 V
$\frac{Hz}{A}$	Clamp sensor section	DC/AC 2000 A	DC/AC 2000 A

## **[2] APPLICATIONS AND FEATURES**

### **2-1 Applications**

This instrument is an AC/DC clamp meter/digital multimeter of the RMS value response type, designed for measurements in the range specified by IEC 61010-1 CAT. IV, 1000 V.

It is suitable for current and voltage measurements of low-voltage circuitry, electric equipment and power supply facilities.

### **2-2 Features**

- Safety design in compliance with the IEC61010-1.
- Clamp meter with DMM facility, designed for DC, AC and DC+AC measurements.
- AC measurement in true RMS value with simultaneous frequency display
- Auto power OFF (Can be disabled.)
- Convenient facilities including backlight, ZERO (relative value) display, Data Hold and Peak Hold.
- Low input impedance voltage measurement capable of attenuating the effects of ghost voltages
- VFD (Variable Frequency Drive) frequency measurement.
- EF (Electric Field) sensing.

### **Measurement Category (Overvoltage Category)**

#### **Measurement Category II (CAT. II):**

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

#### **Measurement Category III (CAT. III):**

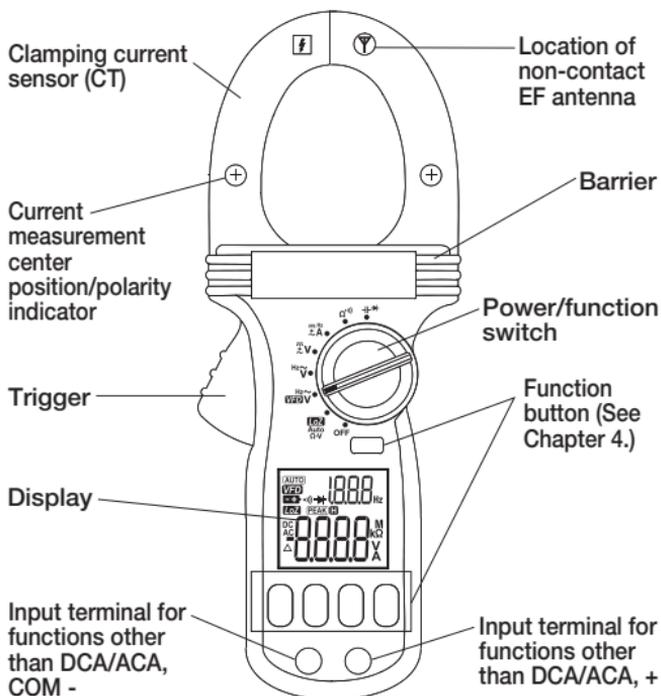
Line from the primary side or branch of equipment which directly takes in electricity from a distribution board to the receptacle.

#### **Measurement Category IV (CAT. IV):**

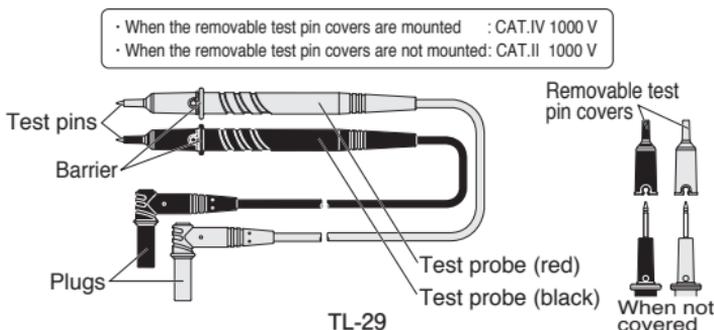
Line from the service conductor to the distribution board.

### [3] NAMES OF COMPONENT UNITS

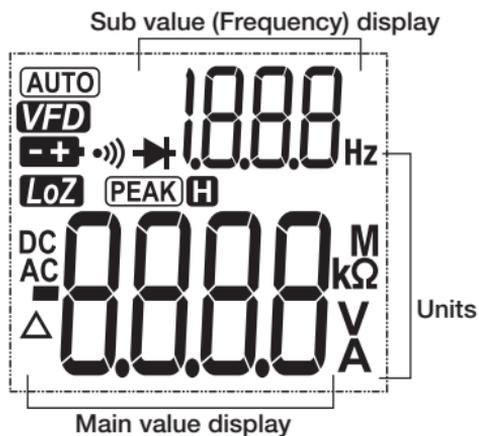
#### 3-1 Main unit and test leads



#### Test Leads



### 3-2 Display



**AUTO** : Auto range

**VFD** : VFD

**-+** : Low battery indication

**PEAK** : Peak measurement mode

**•)))** : Circuit continuity check

**→†** : Diode

**LoZ** : Low input impedance

**H** : Data Hold

**DC** : Direct Current

**AC** : Alternate Current

**-** : Polarity (-)

**Δ** : Zero, relative value

## [4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS

### 4-1 Power Switch & Function Switch

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

### 4-2 Auto power save

Auto power save reduces the battery power consumption by turning the display off automatically in about 34 minutes after the last operation made on this instrument. To recover from the mode set by Auto power save, press the **SELECT** button or the set the power switch to OFF then ON again.

\*Auto power save can be disabled by turning the power/function switch to ON while holding the **SELECT** button depressed. The disabling of this mode is indicated by a short beep of the buzzer beeps and the change of the main value display from 8888 to 0000.

\*A small current is flowing even when the display is turned off by Auto power save. After measurement, be sure to set the power/function switch to OFF.

### 4-3 Low battery indication

When the built-in batteries have been discharged and the voltage has dropped to below about 2.3 V, “” mark appears in the display. When this mark flickers or lights, replace both two batteries with new ones.

### 4-4 Selecting the measurement function: **SELECT** button

Press the **SELECT** button to switch the functions in one of the following sequences.

	: Auto → ACV → DCV → Ω → Auto
	: The <b>SELECT</b> button is disabled with these functions.
	: DCV → (DCV+ACV) → DCV
	: ACA → DCA → (DCA+ACA) → ACA
	: Ω →  → Ω
	:  →  → 

### 4-5 BACK LIGHT function : **SELECT** () button

When the **SELECT** button is held depressed (for more than 1 sec.), the display backlight is turned on. Holding the button depressed again turns the backlight off. The backlight also turns off automatically in 32 seconds after it is lit.

#### 4-6 Range Hold: RANGE button

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

To return to the auto range, hold this button pressed for 1 second or longer. (“AUTO” appears on the display.) The backlight lighting is unavailable with the  $\text{H}$  function. The auto range can be used only with the frequency (Hz) display.

#### 4-7 Measuring the relative value: $\Delta$ ZERO button

When the  $\Delta$ ZERO button is pressed,  $\Delta$  lights and the value assuming that the input value at the moment the button is pressed is 0 (reference value) is displayed. This mode is canceled when the button is pressed again. It is disabled with the frequency (Hz) display.

#### 4-8 Data Hold: HOLD button

When the HOLD button is pressed, **H** lights and the value displayed at that moment is held. The display will not vary even when the measurement input varies. Pressing the button again extinguishes **H** and the Hold mode is canceled.

\*The Hold mode is also canceled when the function switch position is changed or a button operation other than the backlight on operation is performed.

#### 4-9 Peak Hold: HOLD (PEAK) button

When the HOLD button is held depressed (for more than 1 sec.) during the voltage or current measurement, (PEAK) lights on the display and the Peak Hold mode is started. Holding the button depressed again cancels the Peak Hold mode.

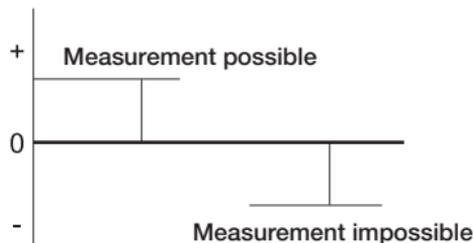
In the Peak Hold mode, the peak value of waveform is held at intervals of 5 msec. provided that the measurement input continues. The held value is not updated unless the input level exceeds the current value.

For instance, when the input is a 100 A sine wave AC, the peak value is about 141 A ( $\sqrt{2}$  time the rated value).

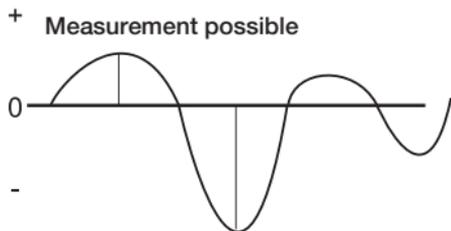
- Almost the same values are displayed with both the AC and DC functions.
- Peak Hold does not work with the negative (-) input with both the AC and DC functions.

- When the **HOLD** button is pressed in the Peak Hold mode, **PEAK** and **H** light and the value displayed at that moment is held. Even the displayed value is held, the peak value continues to be updated internally so, when the **HOLD** button is pressed again to release the held value, the latest updated peak value is displayed.
- Auto range and Auto power save are disabled automatically in the Peak Hold mode. The  $\Delta$ ZERO button is also disabled in this mode.
- The Peak Hold mode is canceled when the function switch is switched or the **SELECT**, **RANGE** or **EF** button is pressed.
- Examples of Peak Hold measurement:
- \* The peak value of the negative (-) current is not held.

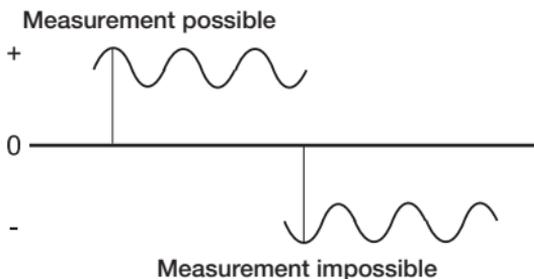
DC current peak



AC current peak



DC+AC current peak



#### 4-10 EF (Electric Field) sensing: EF button

For details, see section 5-9, "EF (Electric Field) sensing".

#### 4-11 Muting the buzzer

Any buzzer sound can be muted by turning the power/function switch to ON while holding the **RANGE** button depressed. The muting of the buzzer sound is indicated by the change of the main value display from 8888 to 0000.

To cancel the buzzer muting, set the power/function switch to OFF then ON again.

\*This cannot be performed at the same time as disabling of the Auto power save mode.

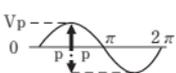
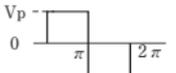
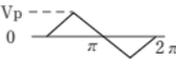
#### 4-12 AC Detection Method

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 input signal measurement value is used as the scale of the actual input signal power. It is therefore measured as a more effective value than the value obtained by average detection.)

#### 4-13 Crest Factor

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

Please measure the crest factor by 3 or less.

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

Voltages of Various Waveforms

## [5] MEASURING PROCEDURE

### WARNING

1. Do not apply an input signal exceeding the maximum rated value of each function.
2. During measurement, do not change the function switch.
3. During measurement, do not touch the test pin side of the barrier of the test probe or the part past the barrier of the clamp sensor.
4. When measurement is finished, remove the clamp sensor (CT) and test lead from the object measured and return the function switch to the **OFF** position.
5. Use test leads matching the measurement category of the measured point.

### 5-1 Start-up Inspection

Check the following items before proceeding to measurement.

- Exterior check: Check the external view for irregularity caused by dropping, etc.
  - Check that the battery alarm  is not lit. If it is lit, replace the batteries with new ones.
  - Accessories: Check that the test leads are free of irregularity such as wire disconnection or crack.
  - Set the function switch to  $\Omega^{(H)}$  and short the test pins to check that the test leads are free of wire disconnection.
  - Make sure that the main unit and hand are not wet with water, etc.
- \*If the display shows nothing, the batteries may be exhausted completely.

### 5-2 Auto low-impedance voltage/resistance detecting measurement (Auto $\Omega \cdot V$ )

### WARNING

As the initial input impedance is as low as 2.5 k $\Omega$ , a high current flows through the measured circuit, which may exert adversary effects in measurements of a circuit with ground-fault interrupter or circuit/device with low current capacity. When measuring a voltage that requires high input impedance, be sure to use the  $\overset{Hz}{\sim}V$ ,  $\overset{DC}{\sim}V$  or  $\overset{Hz}{\sim}V$  function.

(For example, the initial max. load current in AC 1000 V measurement is high at 566 mA (1000 V x 1.414 / 2.5 k $\Omega$ ) but the internal resistance is switched immediately so the load current drops to about 3.37 mA (1000 V x 1.414 / 420 k $\Omega$ ).

Function	Input	Ranges
 DCV	±DC 1.500-1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
 ACV	AC 1.500-1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
 Ω	0.0 Ω - 10.00 MΩ	600.0/6.000 k/60.00 k/600.0 k /6.000 M/40.00 MΩ

\*The accuracy-guaranteed frequencies of the  ACV measurement are from 50 to 60 Hz.

- ① Use the test leads for measurement.

This function measures the input by automatically identifying the type from the resistance (Ω), AC voltage (ACV) and DC voltage (DCV).

The low input impedance makes it possible to **reduce the effects of the ghost voltage** overlapped with the measuring target voltage. The ghost voltage refers to the voltage induced from adjacent wires and unnecessary floating signals.

- ② Standby mode

When no input is applied, the main value display of the LCD shows “ $R_{Auto}$ ”.

- ③ Identification conditions

- When the input voltage is higher than 1.5 V, this function automatically identifies whether the input type is AC voltage (ACV) or DC voltage (DCV) and displays it.

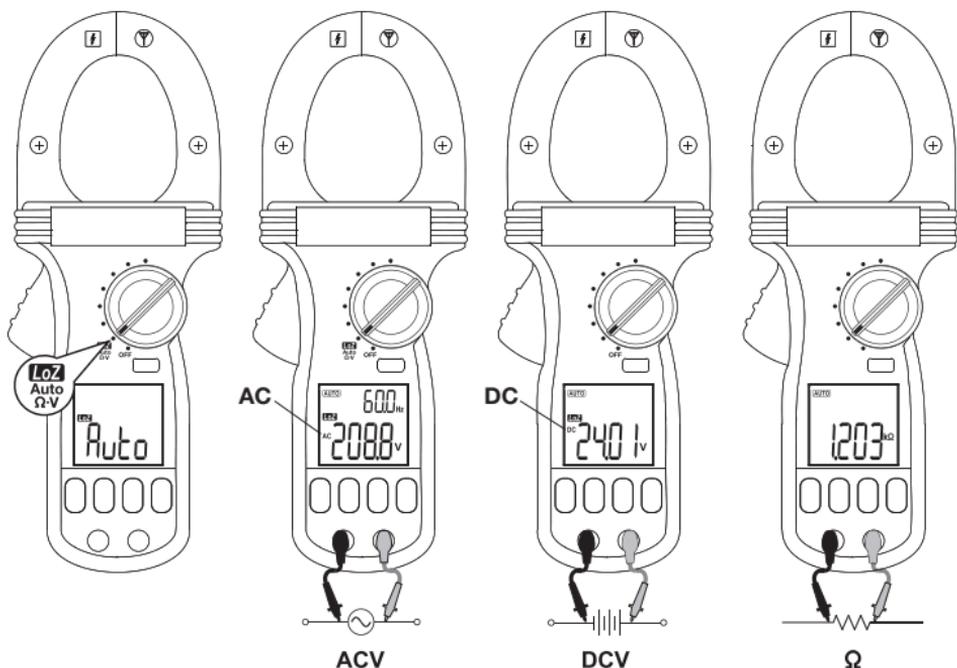
\*When DCV and ACV are superimposed, the value of the signal with the higher crest value is displayed.

- When there is no input voltage and the resistance is below 10 MΩ, this function displays the resistance value. The buzzer beeps if the resistance is lower than the threshold (20 to 200 Ω).

- ④ Low input impedance

- Applying a high voltage to input impedance of hundreds of kΩ has a potential of causing a problem. This is the reason that  is displayed to notice the user of the low input impedance mode.
- When the displayed voltage value is about 50 V or more, the input impedance is switched instantaneously to one of the following values.

1.5-50 V: 2.5 kΩ. 50-100 V: 10 kΩ. 100-300 V: 60 kΩ. 300-600 V: 200 kΩ. 600-1000 V: 420 kΩ.



#### Notes:

- The fixed function can be selected with the **SELECT** button. The auto identification mode can be confirmed with [ **Auto** ] lit on the main value display when there is no input signal.
- When the **RANGE** button is pressed once while a measurement value is displayed, the current function ( $\Omega$ , DCV or ACV) and range are fixed and the instrument is put to the manual range mode ( **AUTO** extinguished).

The range can be switched by pressing the button again. Holding the button depressed for more than 1 sec. lights **AUTO** and the instrument enters the auto range mode, but the function is still fixed.

- Auto identification is disabled in the manual range and fixed function mode. Note that, when the instrument is set to the resistance function and manual range mode, the function is not switched automatically to the voltage function even when a voltage is input.

### 5-3 $\overset{\text{Hz}\sim}{\text{VFD}}\text{V}$ VFD (Variable Frequency Drive) AC voltage measurement

#### ⚠ WARNING

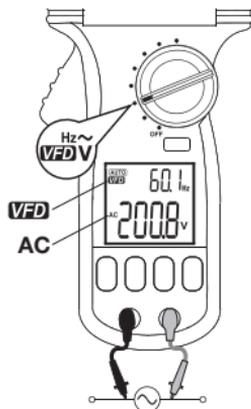
This function uses a low-pass filter to cut high frequencies. As there is a possibility that a voltage higher than the displayed value exists, first measure the voltage with  $\overset{\text{Hz}\sim}{\text{V}}$  to confirm that there is no hazardous voltage before selecting the  $\overset{\text{Hz}\sim}{\text{VFD}}\text{V}$  function.

Function	Input	Ranges
$\overset{\text{Hz}\sim}{\text{VFD}}\text{V}$ ACV	0.000 ~ 1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
$\overset{\text{Hz}\sim}{\text{VFD}}\text{V}$ Hz	10.0 ~ 400 Hz	199.9/1999 Hz

\*The accuracy-guaranteed frequencies of this measurement are from 10 to 400 Hz.

\*The filter characteristic is 0.9 kHz, at about -3 dB.

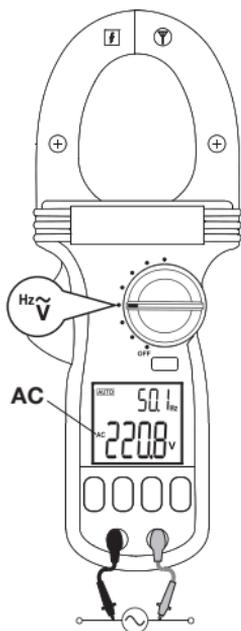
- ① Use the test leads for measurement.
- ② A drive voltage with which the noise in the carrier frequency is cut using a sine wave synthesized with an inverter can be measured. (Low-pass filter)
- ③ The frequency (Hz) input sensitivity is determined by the range being used for display. A different input sensitivity can also be selected manually by pressing the RANGE button. If the Hz value becomes unstable, select a higher voltage range to avoid the effects of electrical noise. If the Hz value is null, select a lower voltage range.
- ④ The auto range switching is for the 600/1000 V ranges. The range switching of the 6/60 V ranges is manual.



## 5-4 $\text{Hz}\sim\text{V}$ AC voltage measurement (ACV)

Function	Input	Ranges
$\text{Hz}\sim\text{V}$ ACV	0.000 ~ 1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
$\text{Hz}\sim\text{V}$ Hz	40.0 ~ 1999 Hz	199.9/1999 Hz

- ① Use the test leads for measurement.
- ② The frequency (Hz) input sensitivity is determined by the range being used for display. A different input sensitivity can also be selected manually by pressing the RANGE button. If the Hz value becomes unstable, select a higher voltage range to avoid the effects of electrical noise. If the Hz value is null, select a lower voltage range.

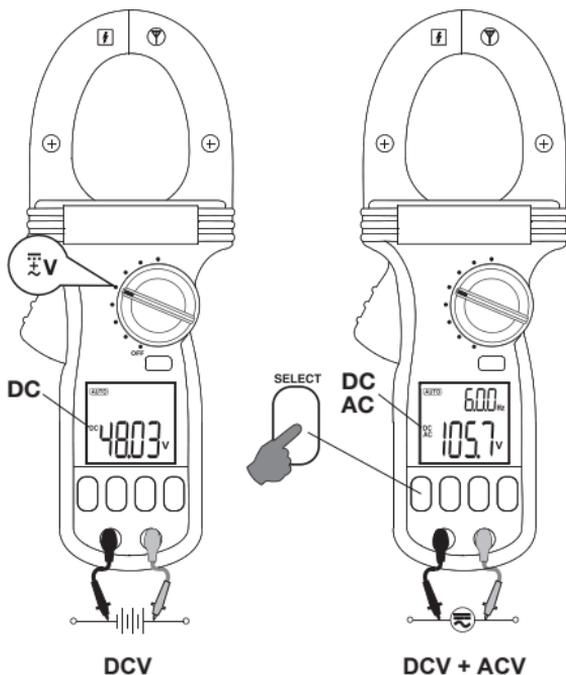


### 5-5 $\overline{\text{V}}$ DC voltage / DC voltage + AC voltage measurement (DCV/ DCV+ACV)

Function	Input	Ranges
$\overline{\text{V}}$ DCV	$\pm 0.000\text{--}1000\text{ V}$	6.000/60.00/600.0/1000 V
$\overline{\text{V}}$ DCV+ACV	0.000-1000 V	6.000/60.00/600.0/1000 V
$\overline{\text{V}}$ Hz	10.0-1999 Hz	199.9/1999 Hz

\*The frequency is not displayed when DCV is more than 50 % of ACV.

- ① Use the test leads for measurement.
- ② Each press of the **SELECT** button switches the function in sequence of: DCV  $\rightarrow$  (DCV+ACV)  $\rightarrow$  DCV.

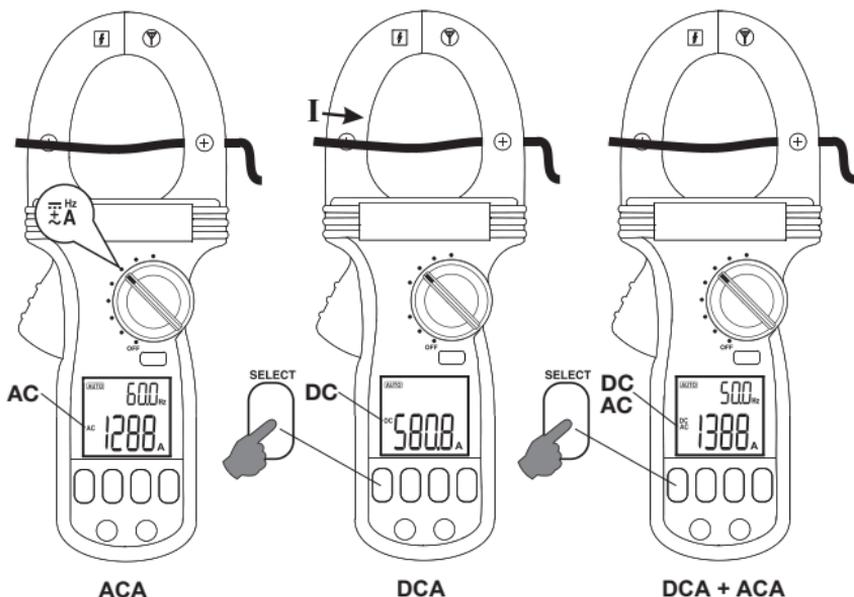


## 5-6 $\overline{\sim}$ Hz $\overline{\sim}$ A Current (A) measurements (ACA/DCA/DCA+ACA)

### CAUTION

1. To improve the measurement accuracy, position the measured conductor as close as possible to the center of the clamp sensor.
2. Always clamp around a single wire at a time. Correct current measurement is impossible if multiple wires, a cable with multiple conductors or parallel cords are clamped.
3. Correct measurement may be impossible if the clamp sensor is not closed completely.
4. Malfunction may occur if the instrument is used in a strong electromagnetic field.
5. When the 0 adjustment is performed by pressing the  $\Delta$ ZERO button during the DC current (DCA) function measurement, the displayed value may vary by a few counts due to the reason described above, but this is not malfunction. The 0 adjustment should be performed after the orientation of the instrument has been changed (because of the effects of external magnetic field or terrestrial magnetism) or when the temperature change is large.

- ① Use the clamp sensor for measurement.
- ② Each press of the SELECT button switches the function in sequence of: ACA  $\rightarrow$  DCA  $\rightarrow$  (DCA+ACA)  $\rightarrow$  ACA.



### 5-6-1 AC current measurement (ACA)

Function	Input	Ranges
ACA	0.0-2000 A	200.0/2000 A
Hz	20.0-400 Hz	199.9/1999 Hz

\*The accuracy-guaranteed frequencies of this measurement are from 40 to 400 Hz.

- ① Press the **SELECT** button so that **AC** lights.
- ② Open the clamp sensor, position the wire to be measured and close the clamp sensor completely.
- ③ Read the displayed value.

#### Note:

When the clamp sensor is opened/closed or the function is switched, a count of some tens is displayed temporarily. This display returns to 0 after taking certain time because of the RMS response, but there will not be problem in the measurement value even if the measurement is started before the display returns to 0.

### 5-6-2 DC current measurement (DCA)

Function	Input	Ranges
DCA	±0.0-2000 A	200.0/2000 A

- ① Press the **SELECT** button so that **DC** lights.
- ② Wait until the display stabilizes, then press the **ΔZERO** button to perform the 0 adjustment. ( **Δ** lights on the LCD display.)
- ③ Open the clamp sensor, position the wire to be measured and close the clamp sensor completely.
- ④ Read the displayed value.

\*Align the orientation of the arrow on the side of the clamp sensor with the orientation of the measured current. If they are not aligned, the displayed polarity becomes - (negative).

### 5-6-3 DC current + AC current measurement (DCA+ACA)

Function	Input	Ranges
DCA + ACA	0.0-2000 A	200.0/2000 A
Hz	20.0-400 Hz	199.9/1999 Hz

\*The frequency is not displayed when DCV is more than 50 % of ACV.

- ① Press the **SELECT** button so that both DC and AC light.
- ② Wait until the display stabilizes, then press the  $\Delta$ **ZERO** button to perform the 0 adjustment. ( $\Delta$  lights on the LCD display.)
- ③ Open the clamp sensor, position the wire to be measured and close the clamp sensor completely.
- ④ Read the displayed value.

### 5-7 $\Omega$ Resistance measurement / circuit continuity check ( $\Omega$ / $\cdot$ )

**⚠ WARNING**

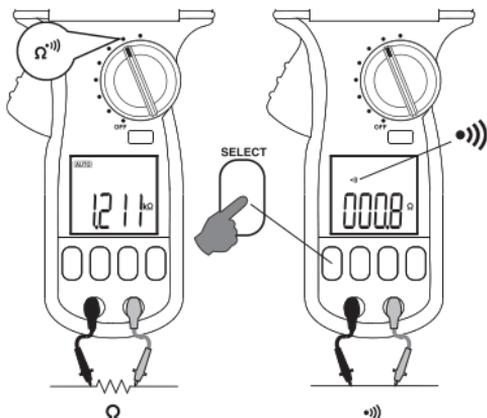
Never apply an external voltage to the measurement terminals.

Function	Input	Ranges
$\Omega$	0.0 $\Omega$ - 40.00 M $\Omega$	600.0/6.000 k/60.00 k/600.0 k /6.000 M/40.00 M $\Omega$
$\cdot$ )	0.0-600.0 $\Omega$	600.0 $\Omega$

\*The open voltage between the input terminals is about 0.5 V.

- ① Use the test leads for measurement.
- ② Each press of the **SELECT** button switches the function in sequence of :  $\Omega$   $\rightarrow$   $\cdot$ )  $\rightarrow$   $\Omega$   $\rightarrow$  ...

With  $\cdot$ ), the buzzer beeps when the resistance is below the threshold (10-200  $\Omega$ ).



## 5-8 $\leftarrow \rightarrow$ Capacitance measurement / Diode test ( $\leftarrow \rightarrow$ / $\rightarrow \leftarrow$ )

### WARNING

Never apply an external voltage to the measurement terminals.

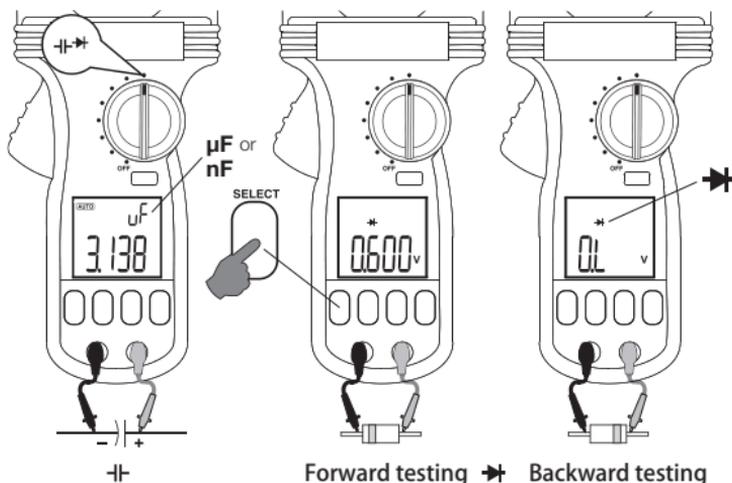
### CAUTION

1. Discharge the measured capacitor before measurement.
2. Since this instrument measures the capacitance by applying current to the measured capacitor, it is not suitable for measuring a capacitor with high leak current such as an electrolytic capacitor.

Function	Input	Ranges
$\leftarrow \rightarrow$	0.00 nF ~ 2000 $\mu$ F	60.00 n/600.0 n/6.000 $\mu$ /60.00 $\mu$ /600.0 $\mu$ /2000 $\mu$ F
$\rightarrow \leftarrow$	0.000 ~ 1.000 V	—

\*The open voltage of the diode test is about 1.8 V

- ① Use the test leads for measurement.
- ② Each press of the **SELECT** button switches the function in sequence of  $\leftarrow \rightarrow \rightarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow \rightarrow \dots$



Non-defective cases:  
Forward voltage, drop  
display  
Defective cases: 0.000 V  
display, OL display

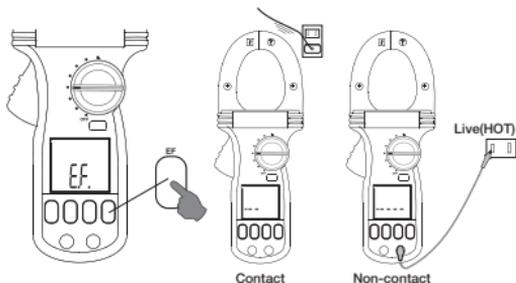
Non-defective cases:  
OL display  
Defective cases: Other  
display

## 5-9 EF (Electric Field) sensing

### ⚠ CAUTION

1. Before EF sensing, check the operation of the instrument using a known power source.
2. During EF sensing, do not hold the instrument by a position beyond the barrier.
3. Even when no voltage is sensed, this does not always mean that no voltage exists because a voltage below the sensing threshold may exist.

- ① The EF sensing judges the presence of electrical voltage in a simplified manner by detecting the electrical field produced by AC voltage.
  - ② When the **EF** button is pressed while a function other than voltage or current (other than  $\Omega$ ) or  $\text{~|~}$  is selected, the EF sensing is activated and “E.F.” lights on the main value display of the LCD panel. The EF sensing is canceled by pressing the **EF** button or changing the function switch position.
  - ③ The signal intensity is displayed by segments such as “- - -”. The interruption intervals of the buzzer beep also changed. The higher the sensed voltage, the number of displayed “-” increases and the buzzer beeps at shorter intervals.
  - ④ **Antenna**
    - **Non-contact sensing:** The antenna is located in the proximity of the  $\text{Ⓢ}$  marking on the clamp sensor.
    - **Contact sensing:** Bring the test pin of the test lead connected to the \* measurement terminal in contact. This method is capable of more accurate sensing by identifying the non-grounded and grounded sides, etc. The display shows “-” and the buzzer beeps with the non-grounded (Hot) side, while the display remains “E.F.” and the buzzer does not beep with the grounded side.
- \*“E.F.” that should be displayed with the grounded site may become “-” when the wiring is long, etc.



#### Notes:

- If the area around the  $\text{Ⓢ}$  marking on the clamp sensor is brought in contact with a non-grounded cabinet of equipment or touched by hand, the “-” display and the buzzer beep may sometimes appear.
- Due to the high sensitivity, the EF sensing may be activated near an inverter generating high frequencies, even when it is as apart as more than some tens of centimeters from the instrument.

## [6] MAINTENANCE

### WARNING

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

#### 6-1 Maintenance and Inspection

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

#### 6-2 Calibration and Inspection

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

#### 6-3 Storage

### CAUTION

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

## 6-4 Battery Replacement

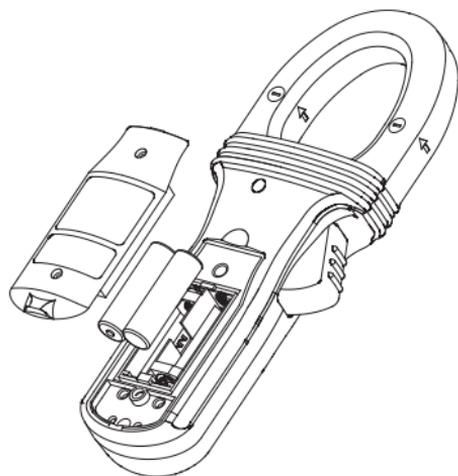
### Batteries when the meter is shipped:

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

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

### WARNING

1. To avoid electric shock, do not remove the battery holder cover with an input being applied to the measuring terminals or clamp sensor or during measurement.
2. Make sure that the power/function switch is set to OFF before proceeding to the battery replacement.



- ① Using a screwdriver, loosen the two screws retaining the battery holder cover.
- ② Remove the floated battery holder cover.
- ③ Replace both of the two batteries in the battery holder by observing the correct polarity.
- ④ Tighten the battery holder retaining screws in the original positions.

## **[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:
  - If it is expected that servicing can restore the original functioning of the instrument, we will service it for a price upon request of the user.
  - The service charge or transport freight could sometimes become higher than the product price. Please consult us before asking for servicing.
  - The minimum retention period of the servicing performance parts of this instrument is six (6) years after the discontinuation of production. This period is equal to the servicing available period. However, the retention period of a part may be reduced if it becomes unavailable due to discontinuation of production of the part manufacturer, etc.
- 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](mailto:exp_sales@sanwa-meter.co.jp)

## [8] SPECIFICATIONS

### 8-1 General Specifications

Operation method	$\Delta$ - $\Sigma$ method
AC detection method	True RMS
Display	Main value: Max. 6000 count Sub value (frequency): Max. 1999 count
Sampling rate	Approx. 5 times/sec.
Over-range display	"OL" is displayed
Range switching	Auto, manual
Polarity switching	Auto (Only "-" is displayed.)
Low battery indication	The  indicator lights on the display when the supply voltage from the internal batteries drops below about 2.3 V.
Current measurement method	Clamp type current sensor (CT)
Clamp opening diameter	Max. about $\phi$ 55 mm
Operating environmental conditions	Altitude no more than 2000 m, indoor use, environmental pollution degree II
Operating temperature/humidity ranges	Temperature: 5 to 40 °C. Humidity is as follows (without condensation). 5 to 31 °C: Max. 80 %RH. 31 to 40 °C: Linearly decreases from 80 %RH to 50 %RH.
Storage temperature/humidity ranges	Temperature -10 to +40 °C: No more than 80 %RH, without condensation. Temperature +40 to +50 °C: No more than 70 %RH, without condensation. (Remove the internal batteries when the instrument is not to be used for long time.)
Temperature coefficient	At below 18 °C or above 28 °C, Multiply accuracy by x0.15 per 1 °C. (The coefficient is x0.25 with the $\div$ function.)
Power supply	"AA" size battery (R6) 1.5 V x 2
Auto power save	Power save mode is activate in approx. 34 min. after the last operation. TYP. 10 $\mu$ A
Current consumption	Approx. 14 mA TYP. (A function) Approx. 5 mA TYP. (Functions other than A)
Battery life	Approx. 80 hours (A function) Approx. 240 hours (Functions other than A) *Life when the backlight is off.

Dimensions/weight	H264×W97×D43 mm / approx. 640 g (including batteries)
Safety standards	IEC61010-1, IEC61010-2-030 CAT. IV 1000 V, IEC61010-2-32, IEC61010-31
EMC directive	IEC61326-1 Environment under 3 V/m field intensity: Accuracy not guaranteed with the capacitance measurement function. Specified accuracy $\pm 200$ dgt. with other functions. Environment under over 3 V/m field intensity: Accuracy not guaranteed.
Accessories	Instruction manual, test leads (TL-29), carrying pouch (C-DCM2000DR)

## 8-2 Measuring ranges and accuracies

Accuracy-guaranteed temperature/humidity ranges: 23  $\pm$ 5 °C, no more than 80 %RH (without condensation)

rdg: Reading. dgt: Lowest digit.

Because of the RMS response, the accuracy-guaranteed range and crest factor (CF) are as follows.

Range: 5 % to 100 % of measuring range.

CF: Full-scale CF < 1.4

Half-scale CD < 2.8

### DCV (DC voltage)

Ranges	Accuracy
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	$\pm$ (0.5 %rdg + 5 dgt)

Note: The input impedance is about 10 M $\Omega$  at 50 pF.

### **⚡** (AUTO $\Omega$ V) DCV (DC voltage)

Ranges	Accuracy
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	$\pm$ (1.3 %rdg + 5 dgt)

Note: **⚡** DCV threshold is DC 1.5 V or more or DC -1.5 V or less.

The initial input impedance is about 2.5 k $\Omega$  at 600 pF. When the displayed voltage is about 50 V or higher, the input impedance is switched instantaneously.

1.5-50 V: 2.5 k $\Omega$ . 50-100 V: 10 k $\Omega$ . 100-300 V: 60 k $\Omega$ .

300-600 V: 200 k $\Omega$ . 600-1000 V: 420 k $\Omega$ .

### ACV (AC voltage): The frequency is from 50 to 400 Hz.

Ranges	Accuracy
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	$\pm$ (1.2 %rdg + 5 dgt)

Note: The input impedance is about 10 M $\Omega$  at 50 pF.

**DCV+ACV (DC voltage + AC voltage):** The AC frequency is from 50 to 400 Hz.

Ranges	Accuracy
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	$\pm(1.4 \% \text{rdg} + 7 \text{dgt})$

Note: The input impedance is about 10 M $\Omega$  at 50 pF.

**LoZ (AUTO  $\Omega$  V) ACV (AC voltage):** The frequency is from 50 to 60 Hz

Ranges	Accuracy
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	$\pm(1.5 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$

Note: **LoZ** ACV threshold is 1.5 V AC or more.

The initial input impedance is about 2.5 k $\Omega$  at 600 pF. When the displayed voltage is about 50 V or higher, the input impedance is switched instantaneously.

1.5-50 V: 2.5 k $\Omega$ . 50-100 V: 10 k $\Omega$ . 100-300 V: 60 k $\Omega$ .

300-600 V: 200 k $\Omega$ . 600-1000 V: 420 k $\Omega$ .

**VF D ACV (AC voltage):** Low-pass filter is applied.

Ranges	Frequency	Accuracy
6.000 / 60.00 / 600.0 / 1000 V	10-20 Hz	$\pm(4.0 \% \text{rdg} + 80 \text{dgt})$
	20-200 Hz	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 60 \text{dgt})$
	200-400 Hz	$\pm(7.0 \% \text{rdg} + 80 \text{dgt})$

Note: The filter characteristic is 0.9 kHz, at about -3 dB.

- The accuracy decreases linearly from 200 Hz (2 % + 60 dgt) to 400 Hz (7 % + 80 dgt).

**DCA (DC current)**

Ranges	Accuracy
200.0 A	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
2000 A 0-500 A	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
2000 A 501-2000 A	$\pm(3.0 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$

Note: Accuracy after the zero point is set by pressing the  $\Delta$ ZERO button.

**ACA (AC current)**

Ranges	Frequency	Accuracy
200.0 A	50-60 Hz	$\pm(2.0 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
2000 A 0-500 A		$\pm(2.5 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
2000 A 501-2000 A		$\pm(3.0 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
200.0 A	40-49.9 Hz 60.1-400 Hz	$\pm(2.5 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
2000 A 0-500 A		$\pm(3.0 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
2000 A 501-1000 A		$\pm(3.5 \% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
2000 A 1001-2000 A		Not specified

## DCA+ACA (DC current + AC current)

Ranges	Frequency	Accuracy
200.0 A	DC or 50-60 Hz	$\pm(3.0 \text{ \%rdg} + 8 \text{ dgt})$
2000 A		
200.0 A	40-49.9 Hz 60.1-400 Hz	$\pm(3.5 \text{ \%rdg} + 5 \text{ dgt})$
2000 A 0-1000 A		
2000 A 1001-2000 A		Not specified

Note: Accuracy after the zero point is set by pressing the  $\Delta$ ZERO button.

## Peak Hold

When the waveform width is 5 msec, or more, add  $\pm 250$  dgt to the accuracy.

## Hz (Frequency)

Ranges	Input sensitivity	Measurable frequency	Accuracy
6.000 V	2 V	40.0-1999 Hz	$\pm(0.1\% \text{rdg} + 4 \text{ dgt})$
60.00 V	20 V		
600.0 V	100 V		
1000 V	600 V		
<b>VFD</b> 6.000 V	0.6-2.3 V	10.0-400 Hz	
<b>VFD</b> 60.00 V	6-24 V		
<b>VFD</b> 600.0 V	60-240 V		
<b>VFD</b> 1000 V	600 V	10.0-200 Hz	
200.0 A	10 A	20.0-400 Hz	
2000 A	100 A		

Note: The input sensitivity is specified as the RMS value of the sine wave. The sensitivity of **VFD** decreases linearly from 10 % (at 200 Hz) to 40 % (at 400 Hz) of the full scale.

\*The frequency is displayed when the DC component is less than 50 % of ACrms.

\*In the 1000 V range, the frequency is displayed when the DC component is less than 100 V.

## $\Omega$ , **LoZ** $\Omega$ (Resistance)

Ranges	Accuracy
600.0 $\Omega$ / 6.000 k $\Omega$ / 60.00 k $\Omega$	$\pm(0.5 \text{ \%rdg} + 5 \text{ dgt})$
600.0 k $\Omega$	$\pm(0.8 \text{ \%rdg} + 5 \text{ dgt})$
6.000 M $\Omega$	$\pm(1.2 \text{ \%rdg} + 5 \text{ dgt})$
40.00 M $\Omega$	$\pm(2.3 \text{ \%rdg} + 5 \text{ dgt})$

Note: The open voltage is about DC 0.45 V.

• With the **LoZ** function, the resistance is displayed when it is below about 10 M $\Omega$ .

### ))) Circuit continuity check

The buzzer beeps at below the threshold (10 to 200  $\Omega$ ).

Response time: Approx. 32 msec.

### +- Capacitance

Ranges	Accuracy
60.00 nF / 600.0 nF / 6.000 $\mu$ F	$\pm(2.0\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
60.00 $\mu$ F / 600.0 $\mu$ F	$\pm(3.5\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$
2000 $\mu$ F	$\pm(4.0\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$

Note: Accuracy applicable to capacitors with low leak current equivalent to or lower than the film capacitor.

### ➔ Diode

Ranges	Accuracy
1.000 V	$\pm(1.0\% \text{rdg} + 3 \text{dgt})$

Note: The open voltage is about 1.8 V DC or less, and the measurement current is about 0.56 mA.

### EF (Electric Field) sensing

A voltage or electric field of about 60 V or more is detected.

The bar graph and intermittent buzzer beeps change in three steps according to the field intensity.

Sensing frequency: 50/60 Hz

Sensing antenna: Area around the  $\text{\textcircled{Y}}$  marking on the clamp sensor.

Contact type EF sensing: + terminal test lead.

### Accuracy calculation method

Example) ACV (AC voltage) measurement

Displayed value: 100.0 V

Range and accuracy:  $\pm(1.2\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$  in 600.0 V range

Error:  $\pm(100.0 \text{ V} \times 1.2\% + 5 \text{dgt}) = \pm 1.7 \text{ V}$

True value: 100.0 V  $\pm 1.7 \text{ V}$  (98.3 to 101.7 V)

\* In the 600.0 V range, the 5 dgt corresponds to 0.5 V.

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

## MEMO

# sanwa®

## 三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル

郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)

大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2-7-2

郵便番号=556-0003・電話=大阪(06)6631-7361(代)

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO.,LTD.

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



大豆インキを使用しています。

This manual emplys soy ink.

01-1310 2040 6010