

# sanwa

## **CAM600S** **ANALOG CLAMP METER**

### **INSTRUCTION MANUAL** **取扱説明書**

#### **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,Sotokanda2-Chome Chiyoda-Ku,Tokyo,Japan



## 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

**CAM600S**

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

This warranty is valid only within Japan.

年 月 日	修理内容をご記入ください。

※無償の認定は当社において行わせていただきます。

ご使用前にかならずお読みください～

## 【1】はじめに

このたびは三和のクランプメータCAM600S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。また、取扱説明書は製品と一緒にして大切に保管してください。

本文中の“**△警告**”および“**△注意**”の記載事項は、やけどや感電などの人身事故防止のためかならずお守りください。

1-1 まず、安全のための警告文をお読みください(右ページ)。

### **△警告**

1-2 最大過負荷保護入力値

レンジ	最大過負荷入力値
ACA 6-15	AC 60A(5秒間)
ACA 60-150	AC 600A(5秒間)
ACA 600	AC 750A(5秒間)
ACV 150、DCV 60	AC、DC 600V(5秒間)
ACV 300-600	AC 750V(5秒間)
$\Omega \times 1-\times 100$	AC 230V(ヒューズしゃ断)*

\*印、過負荷電圧を繰返し印加すると、抵抗器などが劣化する。

1-3 安全適合規格

EN61010-2-032:1995 (EN61010-1:1993)

1-4 EMC適合規格

EN50081-1(EN550022):1992

EN61000-3-2:1995

EN61000-3-3:1995

## 【2】用途

本器は低電圧の小、中容量電路の測定に設計された、交流用のクランプメータです。電気機器や電源設備の交流電流の測定に適します。

## 安全測定のための警告文

### ⚠ 警 告

下記項目は、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。取扱説明書の記載内容とともにかならずお守りください。

1. 本器は低電圧用のクランプメータですから600V以下の電路で使用すること。600Vを超える電路での測定は、感電事故や本器を損傷するおそれがあるので絶対に避けること。
2. AC33Vrms (46.7Vpeak) またはDC70V以上の電圧は人体に危険ですので注意すること。
3. 最大入力値を超える信号は入力しないこと。
4. 本器に損傷がある場合は使用しないこと。
5. 測定中、本器バリヤの手前側より先へ指を出さないこと。
6. テストリードについて。
  - ・ 指定の型式のテストリードを使用すること。
  - ・ テスト棒、コードに損傷のあるものは使用しないこと。
  - ・ 測定中はテスト棒のつばより先のテストピン側を持たないこと。
7. ヒューズを交換する場合には、かならず指定定格、指定形状のヒューズを使用し、代用品の使用や導線で短絡することは絶対にしないこと。
8. ケースまたは電池ぶたをはずした状態では使用しないこと。
9. 測定中は他のファンクション、他のレンジに切り換ええないこと。
10. 測定ごとのレンジ確認およびファンクションの確認を確実に行うこと。
11. 本器または手が水などで濡れた状態での使用はしないこと。
12. 電池交換、ヒューズ交換をのぞく修理、改造は行わないこと。
13. 年1回以上の点検をかならず行うこと。
14. 正弦波交流以外の歪んだ波形の交流測定では、表示値が小さく表示されるので過負荷状態とならないよう注意すること。
15. 本器は屋内で使用すること。

### ⚠ 注 意

強力な電磁界、静電界のある場所での測定、インバータなど高調波を多量に含む回路の測定では誤動作することがあります。

### 【3】 保守管理について

#### ⚠ 警 告

- ・安全上重要項目です。本説明書をよく理解して管理を行ってください。
- ・安全と確度の維持のために1年に1回以上は校正、点検を実施してください。

#### 3-1 保守点検 6-1を参照してください。

##### 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

- ・テストリードの握り部分(棒)が折れていないか？
- ・テストリードのコード部分が傷んだり芯線が露出していないか？

##### 3) ヒューズ

- ・ヒューズは断線してないか？

以上に該当する場合は使用を中止し、修理または新しいものと交換してください。

(注)予備ヒューズ(電池ふたの内側に挿着)は常に補充しておいてください。

#### 3-2 校 正

校正、点検は製造元でも行えます。詳細については製造元にお問い合わせください。

#### 3-3 保管について

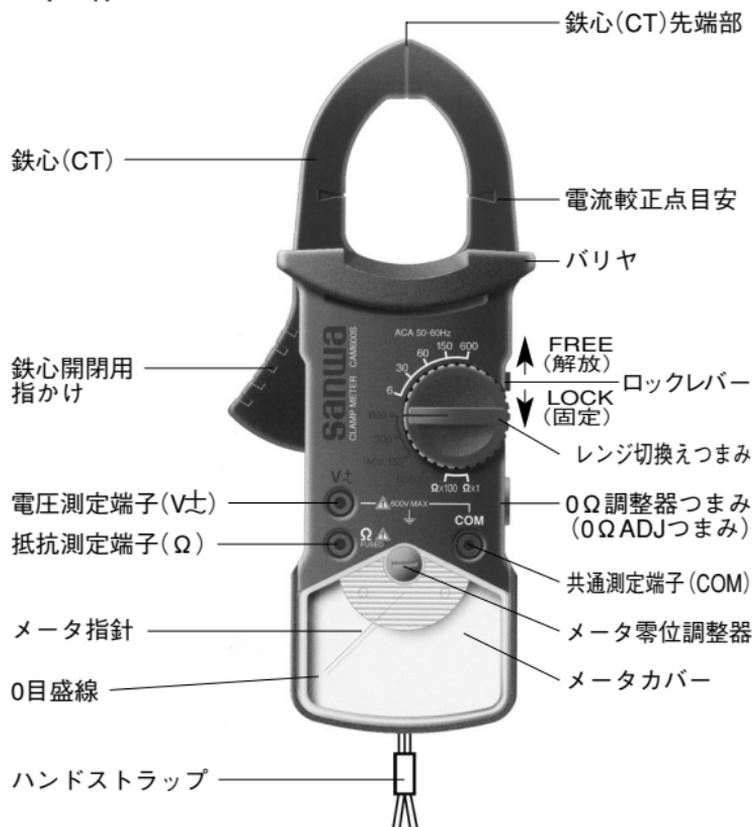
#### ⚠ 注 意

- ①パネル、メータカバーなどは揮発性溶剤に弱いいため、シンナーやアルコールなどで拭かないこと。手入れは乾いた布などで軽く拭き取ること。
- ②パネル、メータカバーなどは熱に弱いため、熱を発するもの(はんだこてなど)の近くに置かないこと。
- ③振動の多い所や落下のおそれがある所には保管しないこと。
- ④直射日光下や高温または低温、多湿、結露のある場所では保管しないこと。
- ⑤長期間使用しない場合は内蔵電池をかならず抜くこと。

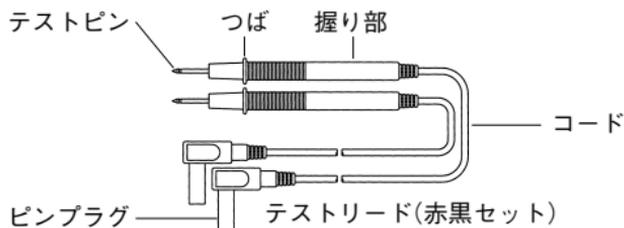
以上の注意事項を守り、環境の良い場所(【5】仕様の項参照)に保管してください。

## 【4】各部の名称

### 4-1 本体



### 4-2 テストリード



## 【5】仕 様

測定レンジと許容差 (23°C±5°C、80%RH以下)

測定の種類	レンジ(最大目盛値)	許 容 差	備 考
交流電流 (ACA~)	6-15-60-150-600	最大目盛値の ±3%以内* (但し、300~600A は±4%以内)	正弦波交流 周波数： 50、60Hz
交流電圧 (ACV~)	150-300-600	最大目盛値の ±3%以内	
直流電圧 (DCV=)	60	最大目盛値の ±3%以内	
抵 抗 (Ω)	1k - 100k (×1) (×100)	目盛長さの ±3%以内	中央目盛値 30-3k 解放電圧 1.5V
温 度 (°C)	(-10~200)	目盛長さの ±3.5%以内	温度プローブ THP形使用 (別売付属品)

(\*鉄心中央部にクランプしたとき)

最大クランプ導体径 メータ	φ 36mmまたは10×50mm
AC整流方式	可動コイル型、感度183μA、指針長55mm
回路保護	半波整流 商用電源AC230Vの過負荷をヒューズで保護 (繰返すと、抵抗器が劣化する。)
電源(内蔵電池)	単4(R03) 1本
内蔵ヒューズ	0.5A/250V、φ 6.3×30mm 速断ヒューズ
最高使用回路電圧	AC600V
使用温湿度範囲	0~+40°C 80%RH以内、結露のないこと。
保存温湿度範囲	-10~+50°C 70%RH以内、結露のないこと。
適合規格	IEC1010-2、過電圧カテゴリⅢ*、汚染度Ⅱ (最高使用電圧AC、DC600V)
耐電圧	電気回路と外箱およびCTコア間 AC5550V
使用高度	海拔2000m以下
寸法・重さ	221(H)×97(W)×43(D)mm・420g
付属品	テストリード(TL21) 1、携帯ケース(C-CAM6) 1、 予備ヒューズ(本体内蔵) 1、取扱説明書1、 ラインセパレータ(LS-10)、温度プローブ(THP)
別売付属品	

## 【6】 測定方法

### 6-1 始業点検

#### ⚠ 警 告

使用前にかならず始業点検を行ってください。

- ・ 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。
- ・ テストリードが切れたり、ヒューズがしゃ断していないことを確認すること。\*

\* 抵抗レンジにて、赤黒両テストピンを接したとき、メータの指針が振れれば合格、**6-7 抵抗( $\Omega$ )測定**の項参照。

但し、内蔵電池が消耗していてメータが振れないこともあるので要注意。

### 6-2 測定準備

- ①メータ指針のロックを解除します。(ロックレバーをFREEにする)
- ②メータ指針が0目盛線(左端の太線)に合っているか確認します。ずれているときには、メータ零位調整器をネジ回して回し、合わせます。
- ③各測定(ACA、ACV、DCV、 $\Omega$ 、 $^{\circ}\text{C}$ )の説明に従って測定をします。

### 6-3 測定の終了

- ①テストリードが測定端子に接続されている場合ははずします。
- ②レンジ切換えつまみをACA600に合わせます。
- ③メータ指針を固定します。(ロックレバーをLOCKにする)

\***過電圧カテゴリⅢ: 固定形機器**の中で、信頼性及び有効性が特別な要求に従う機器。例えば、固定設備に永久的に接続される産業機器。→ 直接分電盤から電気を取り込む機器の一次側及び分岐部からコンセントまでが対象。

ここに掲載した製品の仕様や外観は改良などの理由により、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。

## 6-4 交流電流(ACA～) 最大測定電流AC600A

### 1) 測定対象

家電機器の消費電流、電源設備の電流など、周波数50～60Hzの正弦波交流の測定に用います。

### 2) 測定レンジ

6A～600Aまでの5レンジ。

## ⚠ 警告

- ・感電防止のため、テストリードは測定端子からかならずはずすこと。
- ・値の予測できない測定では、一度150または600Aレンジで測定した後、最適なレンジに切換えること。

### 3) 測定方法

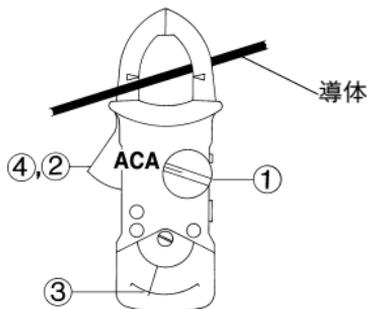
①レンジ切換つまみをACAのいずれかのレンジに合わせます。(予測値より大きい値のレンジ)

②指かけを押し、鉄心を開き、被測定導体を鉄心中央に挿入し指かけから指を離し、鉄心を完全に閉じます。

③メータの振れをA目盛で読みとります。

6Aレンジ	目盛0～60を	0.1倍して読みとる
60Aレンジ	“ “	直読する
600Aレンジ	“ “	10倍して読みとる
15Aレンジ	目盛0～15を	直読する
150Aレンジ	“ “	10倍して読みとる

④指かけを押し、鉄心を開き、被測定導体からはずします。



大電流測定時に、鉄心が振動音を発しても故障ではありません。

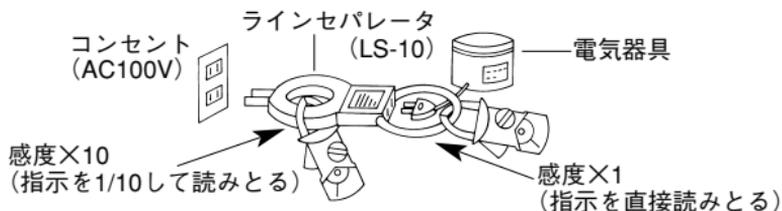
## ⚠ 電流測定上の注意

- ①誤差を生じますから鉄心先端は完全に閉じてください。
- ②正弦波交流以外では誤差を生じます。
- ③周波数50、60Hzの範囲外では誤差を生じます。
- ④被測定導体は1本のみクランプしてください。  
2本以上クランプすると正しい測定はできません。



- ⑤本器を大電流の流れている導体に近づけたり、強磁界の場所に置くと、被測定導体をクランプしなくても、電流値を指示することがあります。(誤差を生じる)
- ⑥被測定導体は、なるべく鉄心の中央部(較正点目安付近)にクランプしてください。中央部よりはずれている場合は、最大で±3%の誤差を生じます。
- ⑦鉄心先端部は電流測定上、重要な部分です。汚したり、変形させないようにご注意ください。

- 4) アタッチメントを使っての電流(交流)測定  
家電製品など2心コードに流れる電流は、直接クランプメータでは測定できません。  
クランプメータで電流測定できるように、電路を分離するアタッチメントがラインセパレータ (LS-10型：別売)です。



- 5) 指針の固定(指針ロック)  
指示の読みとりづらい場所(暗い所、狭い所)での測定には、指針を固定(ロック)して手元で読みとります。(右ページの「指針ロックレバーの使い方」を参照)

## 6-5 直流電圧(DCV) 最大測定電圧DC60V

### ⚠ 警告

- ・最大測定電圧60Vを超えた電圧を加えないこと。
- ・測定中は他のレンジへ切換えないこと。
- ・測定中はテストリードのつまみよりテストピン側を持たないこと。
- ・感電の危険があるので、電池ぶたをはずして測定しないこと。

#### 1) 測定対象

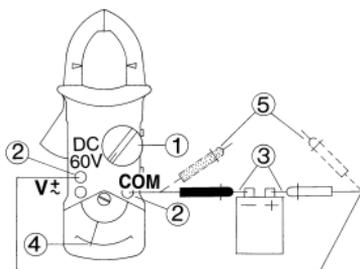
電池やバッテリーの電圧、電気機器制御回路の直流電圧などの測定に使用します。

#### 2) 測定レンジ

60V 1レンジのみ。

#### 3) 測定方法

- ①レンジ切換えつまみをDC60Vレンジに合わせます。  
(予測値がDC60V以上のときは、測定しないこと)
- ②テストリードの黒プラグを共通測定端子(COM)にテストリードの赤プラグを電圧測定端子(V $\pm$ )にそれぞれ差込みます。
- ③被測定回路のマイナス電位側に黒色のテストピンを、プラス電位側に赤色のテストピンを負荷と並列に接触させます。
- ④メータの振れをV目盛(0~600)を0.1倍して読みとります。
- ⑤測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはずします。



#### 指針ロックレバーの使い方

本器右側面にあるロックレバーを下方に引き下げると指針は指示点で固定(LOCK)され、上方に押し上げると解放(FREE)されます。



## 6-6 交流電圧(ACV～)測定 最大測定電圧AC600V

### ⚠ 警告

- ・最大測定電圧600Vを超えた電圧を加えないこと。
- ・測定中はレンジ切換えをしないこと。
- ・測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないこと。
- ・感電の危険があるので電池ふたをはずして測定しないこと。
- ・値の予測ができない測定では、一度600Vレンジで測定した後、最適なレンジに切換えること。

#### 1) 測定対象

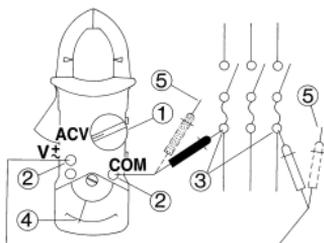
電灯線電圧などの正弦波交流電圧を測ります。

#### 2) 測定レンジ

150、300、600Vの3レンジ。

#### 3) 測定方法

- ①レンジ切換えつまみをACVのいずれかのレンジに合わせます。(予測値より大きい値のレンジ)
- ②テストリードの黒プラグを共通測定端子(COM)に、テストリードの赤プラグを電圧測定端子(V±)にそれぞれ差し込みます。
- ③被測定回路の負荷と並列に赤黒のテストピンを接続(接触)します。
- ④メータの振れをV目盛で読みとります。
- ⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはずします。



### ⚠ 交流電圧測定上の注意

- ・正弦波以外の測定波形では指示値に誤差を生じます。
- ・許容差の保証周波数範囲は50～60Hzです。
- ・電圧測定では、かならず負荷と並列に接続して測定してください。

## 6-7 抵抗( $\Omega$ )測定 最大測定抵抗100k $\Omega$

### ⚠ 警告

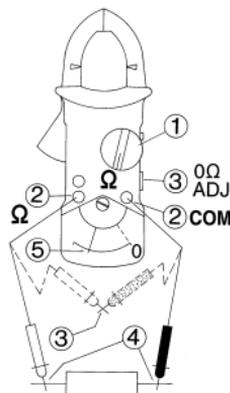
電圧の加わっている部分の抵抗測定はできませんし、本器を焼損するおそれがあります。

#### [測定方法]

- ①レンジ切替えつまみをを、以下のように合わせます。
  - ・ $\times 1$ レンジ：0～200 $\Omega$ 程度の測定に用いる。(目盛を直読)
  - ・ $\times 100$ レンジ：200 $\Omega$ ～100k $\Omega$ の測定に用いる。(目盛を100倍して読みとる)
- ②テストリードの黒プラグを共通測定端子(COM)に、赤プラグを抵抗測定端子( $\Omega$ )に、それぞれ差し込みます。
- ③テストピンの赤黒をショートして、指針が0 $\Omega$ 目盛線に合うように0 $\Omega$ 調整器つまみを回して合わせます。(指針が0 $\Omega$ まで振れないときは、内蔵電池の消耗です。内蔵電池を交換してください)
- ④赤黒テストピンを、被測定抵抗に当てます。
- ⑤メータの振れを $\Omega$ 目盛で読みとります。

### ⚠ 抵抗測定上の注意

- ・端子間の開放電圧は約1.5Vです。
- ・テストピンに指を触れて測定すると人体の抵抗の影響で誤差を生じます。
- ・定格(0.5A)より小さなヒューズや消弧剤入りヒューズを使用すると、ヒューズ抵抗の影響で、 $\times 1$ レンジの0 $\Omega$ 調整ができなくなったり誤差を生じます。同定格のヒューズをご使用ください。
- ・ $\Omega$ レンジの極性は、赤テストピンがマイナス電位に、黒テストピンがプラス電位になります。



## 6-8 温度( $^{\circ}\text{C}$ )測定(別売温度プローブTHP形使用)

#### [測定方法]

- ①抵抗( $\Omega$ ) $\times 100$ レンジに設定し、温度プローブの黒テストピンを共通測定端子(COM)に接続します。
- ②温度プローブ本体の先端金属部を抵抗測定端子( $\Omega$ )に差込み、メータの指示を0 $\Omega$ 調整器で0 $\Omega$ 点に合わせます。
- ③抵抗測定端子( $\Omega$ )への接続を、温度プローブの赤テストピンに差換えます。
- ④温度プローブの先端金属部を温度測定部に当て、指示が安定したら、温度目盛で読みとります。

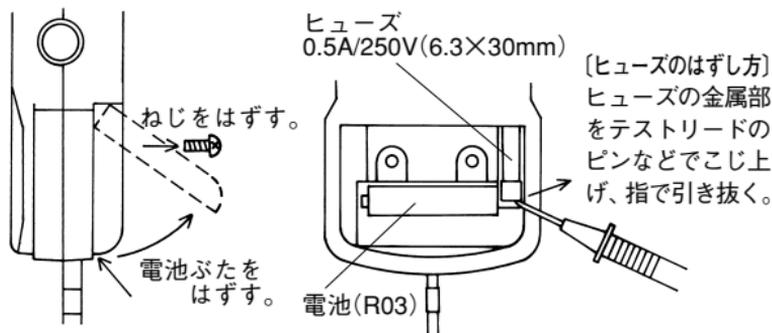
## 【7】 電池・ヒューズの交換

### 7-1 内蔵電池の交換

#### ⚠ 警 告

測定端子に電圧が加わった状態で電池ぶたをはずすと、感電のおそれがあります。  
かならず、テストリードをはずし電圧が加わっていないことを確認してから作業を行うこと。

- ① 本体裏側の電池ぶたのねじをねじ回しではずします。
  - ② 電池ぶたをはずします。
  - ③ 電池を同形の電池R03(UM-4)と、十一の極性を間違わないように交換します。
  - ④ 電池ぶたをもとどおり閉じ、ねじ止めします。
- △注. スペースは2本分ありますが、使用する電池は1本です。



### 7-2 ヒューズの交換

- ① 本体裏側の電池ぶたのねじをねじ回しではずします。
- ② 電池ぶたをはずします。
- ③ ヒューズを同形(0.5A/250V、φ6.3×30mm)の新品ヒューズと交換します。(上図参照)
- ④ 電池ぶたをもとどおり閉じ、ねじ止めします。

メモ

予備ヒューズが電池ぶたの内側に挿着してあります。  
ご利用ください。

## 【8】アフターサービスについて

### 8-1 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。  
但し、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、製品本体の確度許容差は1年保証、製品付属の電池、ヒューズ、  
テストリード等は保証対象外とさせていただきます。

### 8-2 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。

- ・ヒューズはしゃ断していませんか？
- ・テストリードは断線していませんか？
- ・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？

#### ※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。

2) 保証期間中の修理

- ・保証書の記載内容によって修理させていただきます。

3) 保証期間経過後の修理

- ・修理によって本来の機能が維持できる場合、ご要望により  
有料で修理させていただきます。
- ・修理費用や輸送費用が製品価格より高くなる場合もあります  
ので事前にお問い合わせください。
- ・本品の補修用性能部品の最低保有期間は、製造打切後6年  
間です。補修用性能部品保有期間を修理可能期間とさせて  
いただきます。購買部品の入手が不可能になった場合、保  
有期間が短くなる場合もありますのでお含みおきください。

4) 修理品の送り先

- ・製品の安全輸送のため、製品の5倍以上の容積の箱へテス  
トリードと一緒に入れ、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」と明記してください。
- ・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

### 8-3 補修用ヒューズについて

上記サービス課あてにヒューズの形状と定格を明記し、ヒューズ代金と送料分の切手を同封してご注文ください。

〈形状〉	〈定格〉	〈単価〉	〈送料〉
φ 6.3×30mm	500mA/250V	¥40(税込¥42)	¥120(10本まで)

### 8-4 お問い合わせ先

三和電気計器(株)

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

三和電気計器(株)ホームページ : <http://www.sanwa-meter.co.jp>

お客様計測相談室 ☎ 0120-51-3930

受付時間 9:30~12:00 13:00~17:00(土日祭日を除く)

# sanwa

## **CAM600S**

### **ANALOG CLAMP METER**

**INSTRUCTION MANUAL**



## [1] SAFETY INFORMATION

The following are precautions to prevent accidents such as electrical shocks.

Be sure to read them before using the CLAMP METER.

### 1-1 Symbols

The following cautionary signs appear on the clamp meter and in this manual.

 Disobedience to instructions with this sign may lead to troubles of the clamp meter and accidents such as electrical shock.

### 1-2 Maximum Overload Protection Input (within 5 sec.)

Range	Maximum overload protection input
ACA 6-15	AC 60A
ACA 60-150	AC 600A
ACA 600	AC 750A
ACV 150,DCV 60	AC,DC 600V
ACV 300-600	AC 750V
$\Omega$ $\times 1-\times 100$	230V(fuse blown)

### 1-3 Installation Category (Overvoltage Category) III.

III: Distribution level, fixed installation, with smaller transient overvoltages than Installation Category (Overvoltage Category) IV.

### 1-4 Standards applying

- Safety  
EN61010-2-032:1995(EN61010-1:1993)
- EMC  
EN50081-1(EN550022):1992  
EN61000-3-2:1995  
EN61000-3-3:1995

## [2] APPLICATION

This is an AC clamp meter designed for measuring small to medium capacity cable runs of low voltage. It is suitable for measurement of alternating current in electric equipment and power supplies.

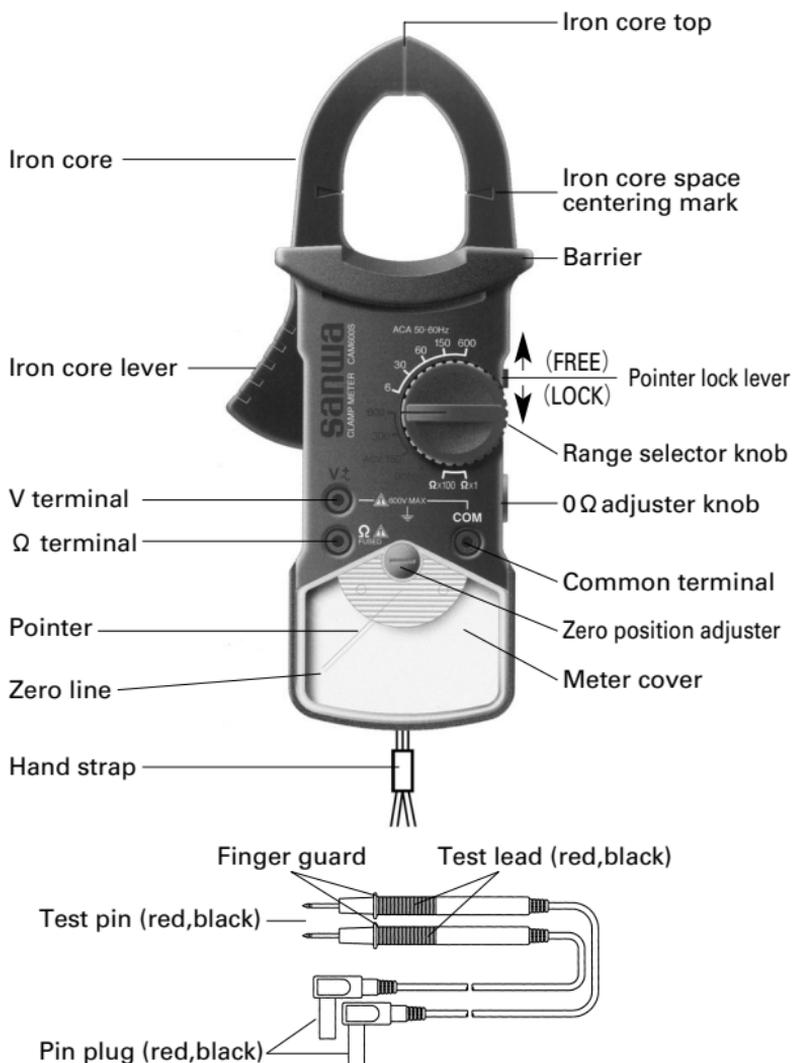
## 1-5 Precautions for Safety Measurement

### WARNING

To ensure that the meter is used safely, follow all safety and operating instructions.

1. This meter is a clamp meter exclusive for low voltage. Use it only for circuits of 600V or below. If it is used for measuring the circuit exceeding 600V, it may cause electrical shock or damage to the meter.
2. Pay special attention when measuring the voltage of AC 33 Vrms (46.7V peak) or DC 70V or more to avoid injury.
3. Never apply an input signal exceeding the maximum input value.
4. Never use meter if it is damaged or broken.
5. During testing, never hold the iron core side of the meter ahead of its barrier.
6. Test leads:
  - Be sure to use the specified model of test leads.
  - Never use the test bar or cord that is damaged.
  - During testing, never hold the test pin side of the test bar ahead of its finger guard.
7. In case of the models using fuses, be sure to use a fuse of the specified rating and type.  
Never use a substitute of the fuse or never make a short, circuit with a lead wire.
8. Never use meter in the state that its case or battery cover is taken off.
9. Be sure to disconnect the test pins from the circuit when changing the function or range.
10. Before starting measurement, make sure that the function and range are properly set in accordance with the measurement.
11. Never use meter with wet hands or in a damp environment.
12. Never open meter case except when replacing batteries or fuses.
13. Do not attempt any alterations of original specifications.
14. To ensure safety and maintain accuracy, calibrate and check the meter at least once a year.
15. When making an measurement of distorted AC wave shape other than AC sinusoidal wave.  
Pay attention not to become the state of overload, since the value may be indicated (displayed) less than an actual value.
16. Indoor use.

### [3] NAME OF COMPONENT UNITS



## [4] MAINTENANCE

### WARNING

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

#### 4-1 Maintenance and Inspection

- Is the appearance not damaged by falling?
- Is the test leads not damaged?

If your instrument falls in any of the above items, do not use it and have it repaired or replace it with a new one.

#### 4-2 Storage

### CAUTION

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

Following the above instructions, store the instrument in good environment. (See 5-2)

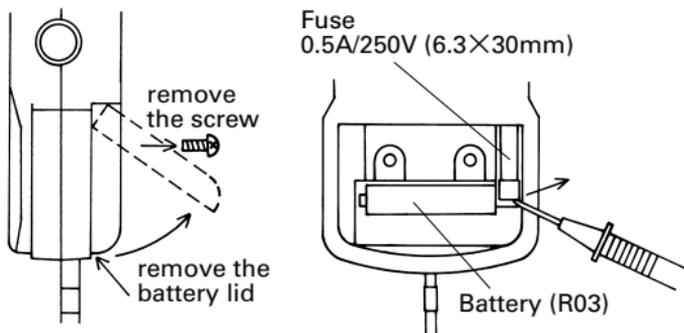
### 4-3 Battery and Fuse Replacement

#### WARNING

1. If the rear case or the battery lid is removed with input applied to the input terminals, you may get electrical shock. Before starting the work, always make sure that no input is applied.
2. Before starting the work, be sure to release the test leads from the circuit.

#### 〈How to Replace〉

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



#### Note

- Fuse replacement  
Pry up the metal part of the fuse using the pin of a test lead or other tool to remove the fuse.
- A spare fuse is attached to the inside of the battery lid.

## [5] SPECIFICATIONS

### 5-1 Measurement Range and Accuracy (23°C ±5°C, 80%RH max. No condensation)

Function	Range	Tolerance	Remarks
ACA~	6-15-60-150-600	±3% against f.s. (300A or more (±4% against f.s.))	sine wave 50,60Hz
ACV~	150-300-600	±3% against f.s.	
DCV~	60	±3% against f.s.	
Ω	1k - 100k (×1) (×100)	±3% scale length	center 30Ω-3kΩ battery 1.5V×1
°C (Temp.)	(-10~200°C)	±3.5% scale length	with optional probe (model THP)

### 5-2 Others

- Max. clamp size : φ36mm or 10X50mm
- Meter : Moving coil type. 183 μA
- AC rectification : Half-wave rectification
- Circuit protection : The circuit is protected by fuse even when voltage of up to AC 230V is impressed on each range for 5 seconds.
- \* Built-in battery : R6 (IEC) or UM-3 1.5V×1
- Internal fuse : 0.5A/250V, φ6.3×30mm Fast acting fuse.
- Applicable circuit voltage : AC 600V or less
- Applicable standard : IEC 1010-2 Installation Category (Overvoltage Category) III.  
Pollution Degree II
- Withstand voltage : AC 5550V between iron core and rear case (1min.)
- Applicable altitude : Up to 2000m(above sea level)
- Operating temperature/humidity range : 0~40°C, 80% RH max. no condensation
- Storage temperature/humidity range : -10~+50°C, 70% RH max. no condensation
- Dimensions and weight : 221 (H) X97 (W) X43 (D) mm • 420g
- Accessories : Test lead (TL21) 1. Carrying case (C-CAM6) 1. Instruction manual 1.  
Spare fuse (0.5A/250V, φ6.3×30mm) 1.
- Optional accessories : Temperature probe (model THP)

## **[6] MEASUREMENT PROCEDURE**

### **6-1 Startup inspection**

#### **⚠ WARNING**

1. Be sure to make startup inspection prior to use.
2. Do not use the meter if the body or test leads are damaged or broken.
3. Make sure the test leads are not cut or the fuse is not blown.\*

\* The meter is OK if the meter pointer moves when the red and black test pins are brought into contact in the resistance range. Refer to 6-6 Measuring Resistance ( $\Omega$ ).

Note, however, the pointer may not move if the incorporated battery have been consumed.

### **6-2 Preparation for Measurement**

- ① Unlock the meter pointer. (Set the lock lever to FREE.)
- ② Check to see if the meter pointer is positioned on the 0 graduation line (heavy line on the left end). If not, adjust it with a screwdriver.
- ③ Make measurement following the explanation of measurement (ACA, ACV, DCV,  $\Omega$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ).

### **6-3 Ending Measurement**

- ① If the test leads are connected to the measuring terminals, disconnect them.
- ② Set the range select switch to ACA600.
- ③ Lock the meter pointer. (Set the lock lever to LOCK.)

\* Factory-preinstalled built-in battery

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

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

## 6-4 Measuring ACA~ (max. AC 600A)

### 1) Applications

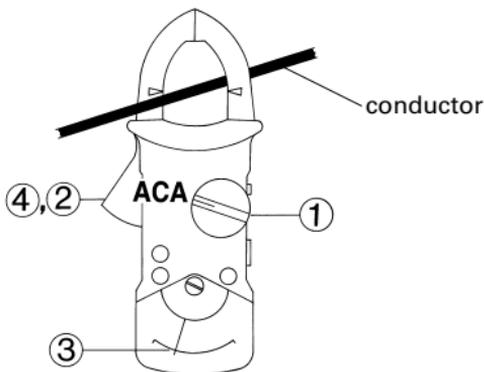
It is suitable for measurement of alternating current in electric equipment and power supplies.

#### **⚠ WARNING**

- Be sure to disconnect the test lead from the measuring terminals for preventing electric shock.
- If a current to measure can not be estimated, first measure it with the meter in the 150A or 600A range, then change it to a suitable range.

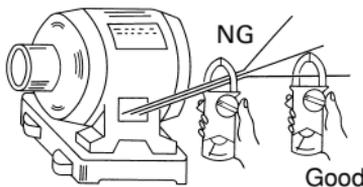
### 2) Measurement Procedure

- ① Set the range select knob to the proper ACA range according to the magnitude of the current to be measured.
- ② Press the iron core lever to open the iron core. Then, place the conductor to be measured at the center of the iron core. Let go of the iron core lever to fully close the iron core.
- ③ Read the indication on the scale ("A" scale).  
6A range — scale 0~60 multiplier  $\times 0.1$   
60A range — scale 0~60 multiplier  $\times 1$   
600A range — scale 0~60 multiplier  $\times 10$   
15A range — scale 0~15 multiplier  $\times 1$   
150A range — scale 0~15 multiplier  $\times 10$
- ④ After measurement, remove the iron core from the conductor.



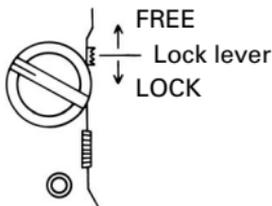
### General Cautions on Measuring Current

- Close the ends of the iron core (CT) completely. Otherwise, an error may occur.
- AC current measurement does not apply to the frequencies other than sinusoidal 50Hz~60Hz.
- Clamp only one conductor for measurement. Clamping 2 or more conductors leads to erroneous measurement.
- If placed close to a conductor carrying a large current or in a strong magnetic field, the meter may indicate a current value with no conductor clamped (an error is produced).
- Treat with good care the tops of the core. Open and close them gently by means of the core lever. Do not snap it open or shut. The core tops can get damaged to cause erroneous reading.
- Place a conductor to measure in the center of the CT (near the calibration point reference marks). If it is clamped in a position far from the center, a maximum of  $\pm 3\%$  error may occur.
- If a large current is applied, vibration noise may be heard from the CT. It is not a problem.



### How to Use Lock Lever

- Locking the pointer  
When taking measurement in places where indicated values are hard to read, the pointer lock lever may be used to lock the pointer for easy reading.
- When the lock lever is pushed up, the pointer is released.  
When the lever is pulled down, the pointer is locked at the indicating position.



## 6-5 Measuring Voltage

### WARNING

- Never apply an input signals exceeding the maximum rating input value.
- Be sure to disconnect the test pins from the circuit when changing the range.
- Always keep your fingers behind the finger guards on the test leads when making measurements.
- Never use meter in the state that its case or battery cover is taken off.

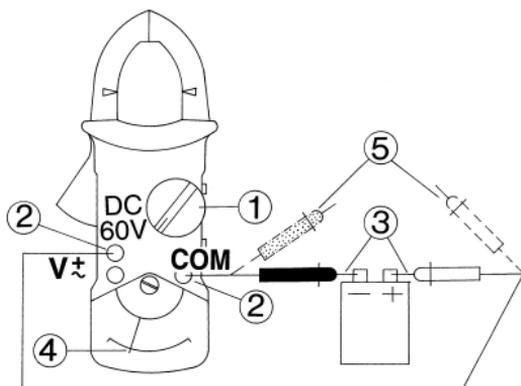
### 6-5-1 Measuring DCV $\equiv$ (max. DC 60V)

#### 1) Applications

Measures batteries and DC circuits.

#### 2) Measurement Procedure

- ① Set the range select knob to "DC 60V"
- ② Put in the black pin plug to the "COM" terminal and red pin plug to the "V" terminal.
- ③ Apply the black test pin to the minus potential side of the circuit to be measured and the red test pin to the plus potential side.
- ④ Read the indication on the scale ("V" scale 0~600). multiplier  $\times 0.1$
- ⑤ After measurement, remove the red and black test pins from the circuit measured.



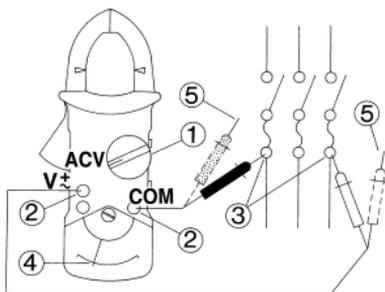
## 6-5-2 Measuring ACV ~ (max. AC 600V)

### 1) Application

Measures sine-wave a.c. voltages such as commercial power line.

### 2) Measurement Procedure

- ① Set the range select knob to the proper ACV range according to the magnitude of the voltage to be measured.
- ② Put in the black pin plug to the "COM" terminal and red pin plug to the "V" terminal.
- ③ Apply the red and black test pins to the circuit to measure.
- ④ Read the indication on the scale ("V" scale)  
150V range — scale 0~150  
300V range — scale 0~300  
600V range — scale 0~600
- ⑤ After measurement, remove the red and black test pins from the circuit measured.



### ⚠ CAUTION

- If a voltage to measure can not be estimated, first measure it with the meter in the 600V range, then change it to a suitable range.
- This instrument employs the average measurement system and some error is made to the indication of waveforms other than sine waves.
- The accuracy guaranteed frequency range is 50~60Hz.
- When measuring a voltage, be sure to connect the test leads in parallel to a load.

## 6-6 Measuring $\Omega$ (max. 100k $\Omega$ )



**WARNING**

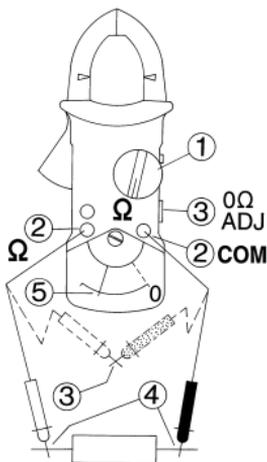
Never apply voltage to the " $\Omega$ " terminal.

### 1) Application

Resistance of resistors and circuits are measured.

### 2) Measurement Procedure

- ① Set the range select knob to the proper  $\Omega$  range according to the magnitude of the current to be measured.
- ② Put in the black pin plug to the "COM" terminal and red pin plug to the " $\Omega$ " terminal.
- ③ Short the red and black test pins and turn the 0 $\Omega$  adjuster knob so that the pointer may align exactly to 0 $\Omega$ . (If the pointer fails to swing up to 0 $\Omega$  even when the 0 $\Omega$  adjuster is turned clockwise fully, replace the internal battery with a fresh one.)
- ④ Apply the red and black test pins to an object to measure.
- ⑤ Read the indication on the scale (" $\Omega$ " scale)



×1 range — scale 1k~0 multiplier ×1

×100 range — scale 1k~0 multiplier ×100

### General Caution on Measuring Resistance

- The  $\Omega$  range terminals release voltage is about 1.5V.
- The polarity of  $+$  and  $-$  turns reverse to that of the test leads when measurement is done in  $\Omega$  range.
- Be sure to use the same rated fuse.  
In case a fuse other than the same rated one is used, error in indication occurs and/or circuit protection is made unable.
- If a test pin is touched by a finger during measurement, measurement will be influenced by the resistance in the human body to result in measurement error.

## 6-7 Measuring Temperature $^{\circ}\text{C}$ ( $-10\sim 200^{\circ}\text{C}$ ) : (with the optional probe "model THP")

### 1) Measuring method

- ① Set the meter in the resistance ( $\Omega$ ) X100 range and connect the black test pin of the temperature probe to the common measuring terminal (COM).
- ② Insert the tip metal part of the temperature probe in the resistance measuring terminal ( $\Omega$ ) and adjust the meter indication to the  $0\Omega$  point with the  $0\Omega$  adjuster.
- ③ Change the connection to the resistance measuring terminal ( $\Omega$ ) to the red test pin of the temperature probe.
- ④ Apply the tip metal part of the temperature probe to an area to measure for temperature. When the indication has become stable, read an indicated value on the temperature scale. ("C" scale)

## 6-8 Safety and EMC

Safety : Designed to Protection Class II requirement of  
EN61010-2-032:1995(EN61010-1:1993)  
Max. DC • AC600V Installation Category (Overvoltage  
Category) III. Pollution Degree II

Installation Category (Overvoltage Category) II : Local Level  
Appliances  
Portable Equipment

Installation Category (Overvoltage Category) III : Distribution Level  
Fixed Installation

EMC : EN50081-1 (EN550022):1992  
EN61000-3-2:1995  
EN61000-3-3:1995

## **[7] After-Sales Service**

### **7-1 Warranty and Provision**

Sanwa offers comprehensive warranty services to its end-users and to its product resellers. Under Sanwa's general warranty policy, each instrument is warranted to be free from defects in workmanship or material under normal use for the period of one (1) year from the date of purchase.

This warranty policy is valid within the country of purchase only, and applied only to the product purchased from Sanwa authorized agent or distributor.

Sanwa reserves the right to inspect all warranty claims to determine the extent to which the warranty policy shall apply. This warranty shall not apply to fuses, disposables batteries, or any product or parts, which have been subject to one of the following causes:

1. A failure due to improper handling or use that deviates from the instruction manual.
2. A failure due to inadequate repair or modification by people other than Sanwa service personnel.
3. A failure due to causes not attributable to this product such as fire, flood and other natural disaster.
4. Non-operation due to a discharged battery.
5. A failure or damage due to transportation, relocation or dropping after the purchase.

### **7-2 Repair**

Customers are asked to provide the following information when requesting services:

1. Customer name, address, and contact information
2. Description of problem
3. Description of product configuration
4. Model Number
5. Product Serial Number
6. Proof of Date-of-Purchase
7. Where you purchased the product

- 1) Prior to requesting repair, please check the following:  
Capacity of the built-in battery, polarity of installation and discontinuity of the test leads.
- 2) Repair during the warranty period:  
The failed meter will be repaired in accordance with the conditions stipulated in 6-1 Warranty and Provision.
- 3) Repair after the warranty period has expired:  
In some cases, repair and transportation cost may become higher than the price of the product. Please contact Sanwa authorized agent / service provider in advance.  
The minimum retention period of service functional parts is 6 years after the discontinuation of manufacture. This retention period is the repair warranty period. Please note, however, if such functional parts become unavailable for reasons of discontinuation of manufacture, etc., the retention period may become shorter accordingly.
- 4) Precautions when sending the product to be repaired  
To ensure the safety of the product during transportation, place the product in a box that is larger than the product 5 times or more in volume and fill cushion materials fully and then clearly mark "Repair Product Enclosed" on the box surface. The cost of sending and returning the product shall be borne by the customer.

### **7-3 SANWA web site**

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

E-mail: [exp\\_sales@sanwa-meter.co.jp](mailto:exp_sales@sanwa-meter.co.jp)