

**sanwa**



**CD770**

**DIGITAL MULTIMETER**

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	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	4
3-2	テストリード	4
3-3	表示器	5
<b>【4】</b>	<b>機能説明</b>	6
4-1	電源スイッチ兼ファンクションスイッチ	6
4-2	測定機能選択: <b>SELECT</b>	6
4-3	データホールド: <b>DATA HOLD</b>	6
4-4	レンジホールド: <b>RANGE HOLD</b>	6
4-5	リラティブ測定(相対値測定): <b>RELATIVE</b>	7
4-6	オートパワーオフ	7
4-7	電池消耗警告表示	7
<b>【5】</b>	<b>測定方法</b>	
5-1	始業点検	7
5-2	電圧測定( <b>V</b> )	9
5-3	抵抗測定( <b>Ω</b> )、ダイオードテスト( <b>▶</b> )、導通チェック( <b>Ⓜ</b> )	10
5-4	周波数測定( <b>Hz</b> )	11
5-5	静電容量測定( <b>Ⓜ</b> )	12
5-6	電流測定( <b>μA / mA</b> )	12
<b>【6】</b>	<b>保守管理について</b>	
6-1	保守点検	14
6-2	校正・点検	14
6-3	保管について	14
6-4	電池、ヒューズの交換	14
<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	16
7-2	修理について	16
7-3	お問い合わせ	17
<b>【8】</b>	<b>仕様</b>	
8-1	一般仕様	18
8-2	測定範囲および確度	19
保 証 書	最終ページにあります	

## 【1】安全に関する項目～ご使用前に必ずお読みください。～

このたびはデジタルマルチメータCD770型をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

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

本文中の“⚠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扱や測定に対しての注意文です。

⚡：高電圧注意

⊥：グラウンド

≡：直流 (DC)

Hz：周波数

～：交流(AC)

⊕：コンデンサ

Ω：抵抗

⊖：ヒューズ

▶：ダイオード

⊞：二重絶縁または強化絶縁

⦿)：プザー

### 1-2 安全使用のための警告文

#### ⚠ 警 告

以下の項目は、やけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。本器をご使用する際には必ずお守りください。

1. 6kVA を超える電力ラインでは使用しないこと。
2. AC33Vrms(46.7Vpeak)またはDC70V以上の電圧は人体に危険なため触れないこと。
3. 最大定格入力値(1-3参照)を超える信号を入力しないこと。
4. 誘起電圧、サージ電圧の発生する(モータ等)ラインの測定は最大過負荷入力を超える恐れがあるため使用しないこと。
5. 強力な電磁波を発生するもの、帯電しているものの近くでは使用しないこと。

6. 本体またはテストリードが傷んでいたり、壊れていたりしている場合は使用しないこと。
7. ケースまたは電池ふたを外した状態では使用しないこと。
8. ヒューズは必ず指定定格および仕様のもを使用すること。
9. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないこと。
10. 測定する場合は最初に接地側(テストリードの黒)を接続し、離す場合は最後に接地側を離すこと。
11. 測定中は他のファンクションまたは他のレンジに切り換えたり、プラグを他の端子へ差し換えたりしないこと。
12. 測定前には、ファンクションおよびレンジ確認を確実にすること。
13. 本器または手が水等でぬれた状態での使用はしないこと。
14. テストリードは指定タイプのもを使用すること。
15. 電池交換およびヒューズ交換を除く修理・改造は行わないこと。
16. 年1回以上の点検は必ず行うこと。
17. 屋内で使用すること。

### 1-3 過負荷保護

各ファンクション入力端子の最大定格入力値および過負荷保護を定めています。

ファンクション	入力端子	最大定格入力値	最大過負荷保護入力値
<b>V · Hz</b>	V/Hz/Hz $\leftarrow$ $\Omega$ /Hz/Hz $\leftarrow$ とCOM	DC/AC600V	DC/AC600V
$\Omega$ / $\leftarrow$ / $\leftarrow$ · $\leftarrow$		$\triangle$ 電圧・電流 入力禁止	
$\mu$ A	$\mu$ A mAとCOM	DC/AC4000 $\mu$ A	0.5A/250Vヒューズ 遮断容量1.5kA
mA		DC/AC400mA $\triangle$ 電圧入力禁止	

## 【2】用途と特長

### 2-1 用途

本器は弱電回路の測定用に設計された、デジタルマルチメータです。小型通信機器や家電製品、CAT. III 600V範囲内及び各種電池などの測定はもちろん、付加機能を使って回路分析などに威力を発揮します。

### 2-2 特長

- ・ IEC61010-1に準拠した安全設計で、電流端子にはセーフティーキャップ付き
- ・ 数値が大きく見易い表示器
- ・ 周波数測定および静電容量測定機能付
- ・ 手に持ちやすいデザイン
- ・ 本体にテストプローブをホールド可能
- ・ 二重成形で、外側は弾力性のあるエラストマー素材を使用

### 過電圧測定分類

過電圧測定分類 (CAT. I) : コンセントから電源変圧器(トランス)等を経由した機器内の二次側電路。

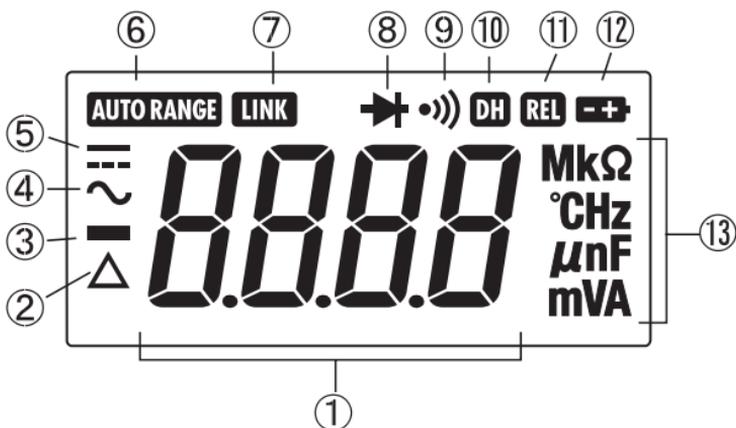
過電圧測定分類 (CAT. II) : コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。

過電圧測定分類 (CAT. III) : 直接分電盤から電気を取り込む機器の一次側および分岐部からコンセントまでの電路。

過電圧測定分類 (CAT. IV) : 引き込み線から分電盤までの電路。



### 3-3 表示器



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

## 【4】機能説明

### 4-1 電源スイッチ兼ファンクションスイッチ

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

### 4-2 測定機能選択：SELECT

SELECT ボタンを押すと、ファンクションは以下のように切り換わります。

- ・ V ポジション：直流電圧 (≡) → 交流電圧 (～) → 直流電圧 (≡)
- ・  $\Omega$  /  $\rightarrow$  /  $\rightarrow$  /  $\rightarrow$  ポジション：抵抗測定 ( $\Omega$ ) → ダイオードテスト ( $\rightarrow$ )  
→ 導通チェック ( $\rightarrow$ ) → 抵抗測定 ( $\Omega$ )
- ・  $\mu$  A ポジション：直流電流 (≡) → 交流電流 (～) → 直流電流 (≡)
- ・ mA ポジション：直流電流 (≡) → 交流電流 (～) → 直流電流 (≡)

### 4-3 データホールド：DATA HOLD

DATA HOLD ボタンを押すと、その時点の表示値を維持します。(表示器には **DH** が点灯します。) 測定入力の変動しても表示は変化しません。再度このボタンを押すと、ホールド状態は解除され測定状態に戻ります。(表示器の **DH** は消えます。)

備考:

Hz ファンクションではデータホールドは使用できません。

### 4-4 レンジホールド：RANGE HOLD

RANGE HOLD ボタンを押すとマニュアルモードとなり、レンジが固定されます。(表示器から **AUTO RANGE** 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秒以上押しってください。(表示器に **AUTO RANGE** が点灯します。)

備考:

Hz・ $\rightarrow$ ・ $\rightarrow$ ・ $\rightarrow$ )・ $\rightarrow$  ファンクションではレンジホールドは使用できません。

#### 4-5 リラティブ測定（相対値測定）：RELATIVE

RELATIVE ボタンを押すと、**REL**と△が点灯し、押した時点の入力値を基準とし0と表示します。解除するにはボタンを再度押してください。

例) DC30.00V入力時にボタンを押した後の表示

実際の入力値	表示器の数値
DC 30.00V	DC 00.00V
DC 35.00V	DC 05.00V
DC 25.00V	DC -05.00V

#### 備考:

Hz ファンクションでは、使用できません。また **Hz** 以外のファンクションでは、リラティブ測定時はレンジが固定されます。

#### 4-6 オートパワーオフ

電源ON時からスイッチやボタン操作が行われないうち、約30分後に自動的に電源が切れ表示が全て消えます。

復帰する場合はいずれかのボタンを押すか、被測定物を一度DMMから離してファンクションスイッチをOFFにします。再度測定対象に合わせてファンクションスイッチを設定し、被測定物を接続してください。

この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にしてください。

#### 4-7 電池消耗警告表示

内蔵電池が消耗し電池電圧が約2.4V以下になったときには、表示器に  マークが表示されます。点滅または点灯したときには、新しい電池（2本共に）と交換してください。

### [5] 測定方法

#### ⚠ 警告

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

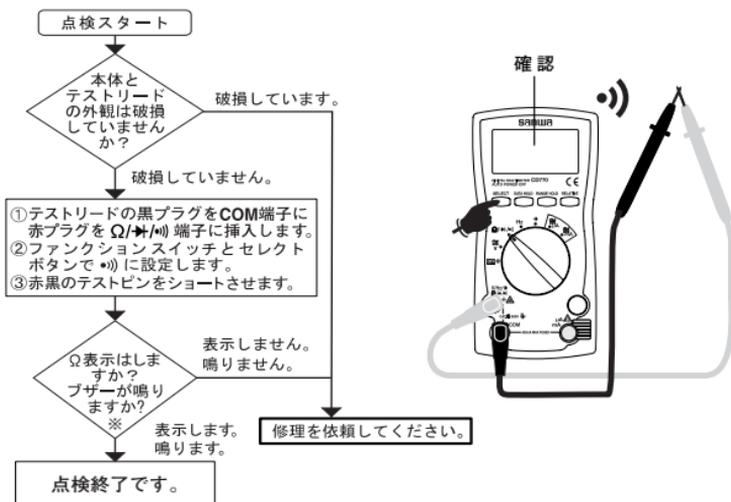
#### 5-1 始業点検

#### ⚠ 注意

1. 電源スイッチを ONしたとき、電池消耗警告表示が点滅または点灯していないことを確認すること。点滅または点灯しているときは、新しい電池と交換すること。

2. 本体およびテストリードが傷んでいたり、壊れていたりしている場合は使用しないこと。
3. テストリードおよびヒューズが切れていないことを確認すること。

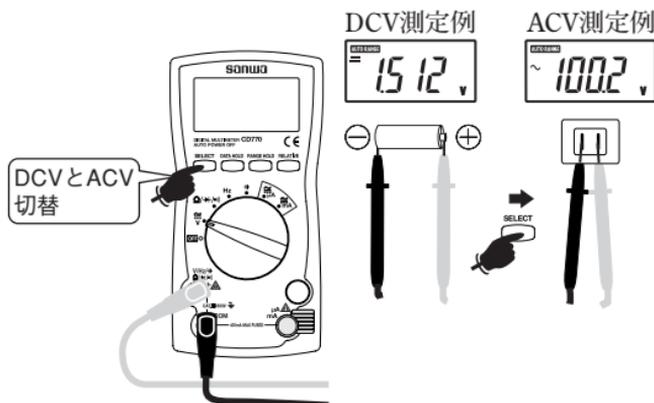
安全のため、必ず始業点検を行ってください。(導通チェックによる点検)



※表示器に何も表示が出ない場合は、電池の全消耗が考えられます。

## 5-2 電圧測定 (V)

ファンクション	最大定格入力	レンジ
DCV	DC 600V	400.0mV, 4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V
ACV	AC 600V	4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V



### 備考：

本器の交流検波方式は平均値方式です。正の半周期間の電圧または電流を平均して値を表示します。入力波形が正弦波で歪のない波形測定時には誤差は生じませんが、入力波形が歪正弦波や非正弦波の時は誤差を生じます。

- ・テストリード開放時に表示が変動する場合がありますが故障ではありません。
- ・AC400.0mVレンジは RANGE HOLD ボタンで選択できますが、精度保証はしていません。
- ・AC4.000Vレンジは測定端子間をショートしても最大7カウント表示が残ることがあります。
- ・ACV測定の精度保証周波数範囲は、40Hz～400Hzです。また周波数が1kHzを超える場合は、測定できません。
- ・インバータ電源回路の測定では誤動作することがあります。

### 5-3 抵抗測定 ( $\Omega$ )、ダイオードテスト ( $\rightarrow|$ )、導通チェック ( $\rightarrow|$ )

#### ⚠ 警告

測定端子には外部から電圧を絶対に加えないこと。

#### 5-3-1 抵抗測定 ( $\Omega$ )

ファンクション	最大定格入力	レンジ
$\Omega$	40.00M $\Omega$	400.0 $\Omega$ , 4.000k $\Omega$ , 40.00k $\Omega$ , 400.0k $\Omega$ , 4.000M $\Omega$ , 40.00M $\Omega$



#### 備考：

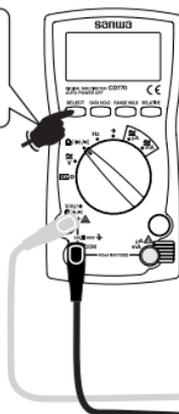
測定に際しノイズの影響を受ける場合は、被測定物をCOM電位でシールドしてください。また、テストピンに指を触れて測定すると、人体の抵抗の影響を受け誤差を生じます。測定端子間の開放電圧は約DC0.4Vです。

#### 5-3-2 ダイオードテスト ( $\rightarrow|$ )

抵抗測定  
ダイオードテスト  
導通チェック  
切替

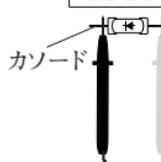
#### 備考：

測定端子間の開放電圧は約DC1.5Vです。



#### 順方向テスト

0.556 V



良品例：順方向電圧  
降下表示  
不良例：0.000V表示  
OL表示

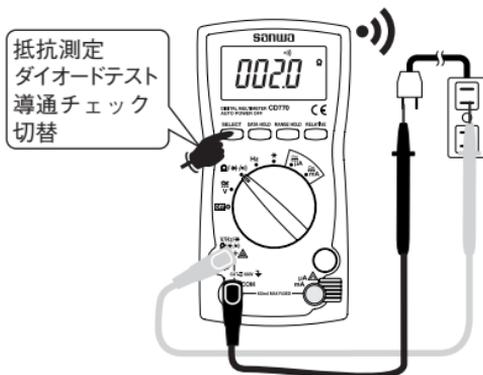
#### 逆方向テスト

OL



良品例：OL表示  
不良例：他の表示

### 5-3-3 導通チェック (ⓘ)



備考：

導通ブザー発音  
範囲：0Ω～85Ω  
(±45Ω)

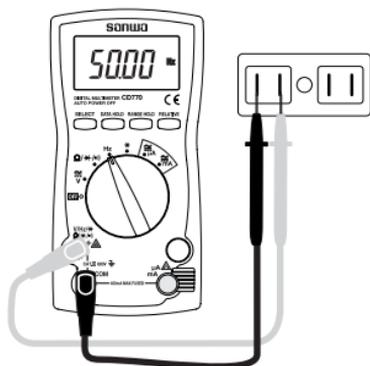
### 5-4 周波数測定 (Hz)

⚠ 注意

対接地間の周波数測定は、漏電ブレーカー等が動作する可能性がありますので、絶対に行わないでください。



ファンクション	最大定格入力	レンジ
Hz	100.0kHz ( $\leq 600\text{Vrms}$ )	5.000Hz, 50.00Hz, 500.0Hz, 5.000kHz, 50.00kHz, 100.0kHz (オートレンジのみ)



備考：

・ Hz ファンクションは入力抵抗が約2kΩと非常に低いので、測定時には多くの電流が流れます。電流容量の小さい回路や装置の測定は絶対に行わないでください。

## 備考：

- ・入力感度: 3Vrms以上
- ・ゼロクロス(＋電位 → ー電位 → 十電位)している周波数が測定できます。ロジックパルスのような十電位のみまたはー電位のみ周波数は測定できません。
- ・1Hz未満の測定はできません。
- ・Hzファンクションではデータホールド及びリラティブ機能は、使用できません。

## 5-5 静電容量測定 (⇄)

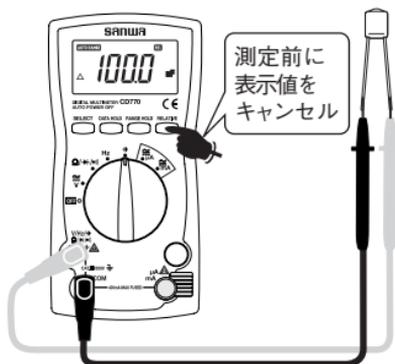
### ⚠ 警告

測定端子には外部から電圧を絶対に加えないこと。

### ⚠ 注意

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。
3. 静電容量の大きいコンデンサ測定では、測定時間が長くなります。

ファンクション	最大定格入力	レンジ
CAP (⇄)	100.0 $\mu$ F	50.00nF, 500.0nF, 5.000 $\mu$ F, 50.00 $\mu$ F, 100.0 $\mu$ F (オートレンジ)



## 備考：

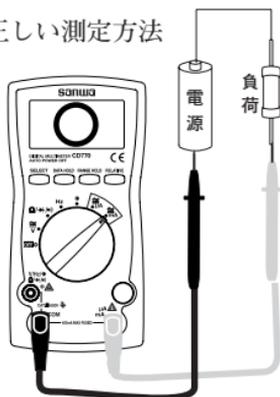
- ・静電容量測定は、測定するコンデンサを接続する前に **RELATIVE** ボタンを押して表示されている値をキャンセル (00.00nF) した後に行ってください。
- ・静電容量測定ファンクションはオートレンジのみです。
- ・周囲のノイズやテストリードの浮遊容量の影響で表示が安定しないことがあります。

## 5-6 電流測定 ( $\mu\text{A}/\text{mA}$ )

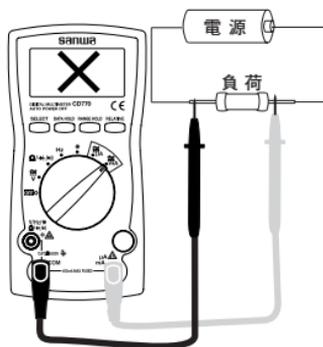
### ⚠ 警告

1. 測定端子には電圧を絶対に加えないこと。
2. 最大定格電流を超える入力は加えないこと。
3. 必ず負荷を通して本器が直列に接続されること。

正しい測定方法



誤った測定方法



### ⚠ 注意

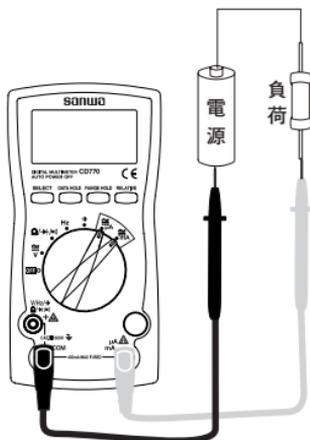
内蔵ヒューズが切れていないかご確認ください。

ファンクション	最大定格入力	レンジ
DC/AC $\mu\text{A}$	4000 $\mu\text{A}$	400.0 $\mu\text{A}$ , 4000 $\mu\text{A}$
DC/AC mA	400mA	40.00mA, 400.0mA



### 備考：

- ・ 電流測定では、電流レンジの内部抵抗が直列に入りこの分だけ電流が減少しますので低抵抗回路では、影響が大きくなります。
- ・ 交流 (AC) での確度保証周波数範囲は、40Hz~400Hzです。
- ・ 本器の電流レンジ：400.0  $\mu\text{A}$ ~4000  $\mu\text{A}$ 、40.00mA~400.0mAのレンジ間は、オートレンジです。レンジホールドボタンでレンジを固定することも可能です。



## μA・mA 測定

ファンクション	入力端子	使用内蔵ヒューズ
μA	μA mA と COM	0.5A/250Vヒューズ 遮断容量1.5kA
mA		

- ・ 入力信号を加えても表示がほとんど変化しない場合や、予想した電流値より著しく小さい値の場合は、入力端子やファンクションスイッチの位置が違っていたり、ヒューズが遮断している可能性がありますので確認を行ってください。

## 【6】保守管理について

### ⚠ 警 告

1. この項目は安全上重要です。  
本説明書をよく理解した上で管理を行ってください。
2. 安全と確度維持のために1年に1回以上は校正、点検を行ってください。

#### 6-1 保守点検

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

#### 6-2 校正・点検

詳細については三和電気計器(株)までお問い合わせください。  
項目7-3を参照。

#### 6-3 保管について

### ⚠ 注 意

1. 本体は揮発性溶剤に弱いため、シンナーやアルコールなどで拭かないこと。
2. 本体は熱に弱いため、高熱を発するものの近くに置かないこと。
3. 振動の多い場所や落下のおそれのある場所に保管しないこと。
4. 直射日光や高熱、低温、多湿、結露のある場所での保管は避けること。
5. 長期間使用しない場合は内蔵電池を必ず抜いておくこと。

#### 6-4 電池、ヒューズの交換

##### 出荷時の電池について

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

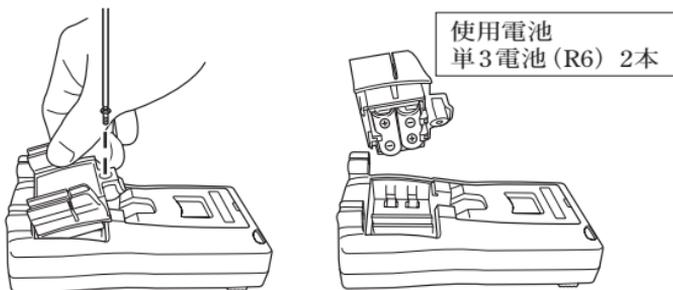
モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。

⚠ 警告

1. 感電のおそれがあるため、測定端子に入力が加わった状態でリヤケースを外さないこと。また、ファンクションスイッチがOFFになっていることを確認し作業を行うこと。
2. 交換用ヒューズは同定格のものを使用すること。ヒューズの代用品を用いたり、短絡したりすることは絶対にしないこと。

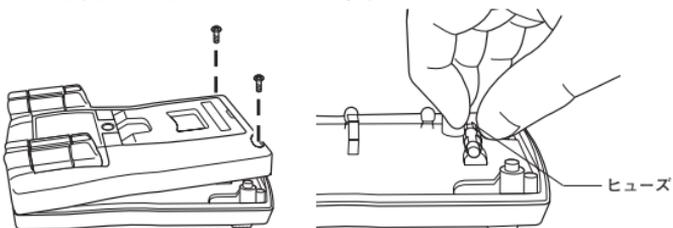
### 6-4-1 電池交換

- ①電池ホルダ固定ネジをプラスドライバーで外します。
- ②電池ホルダ内の電池を2本共に新品と交換します。  
(電池極性にご注意ください。)
- ③電池ホルダ固定ネジを元どおりネジ止めます。



### 6-4-2 ヒューズ交換

- ①本体リアケースのネジをドライバーで外します。
- ②内部にあるヒューズを取り出し、新しいヒューズと交換します。
- ③リヤケースを元どおりねじ止めます。



#### 使用ヒューズ定格

0.5A/250V (φ 5×20mm、遮断容量1.5kA)

※リアケース下部に予備ヒューズ収納場所があります。

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

### 7-2 修理について

- 1) 修理依頼の前にもう一度次の項目をご確認ください。
  - ・内蔵電池の容量と電池装着時の極性をチェック。
  - ・内蔵ヒューズとテストリードの断線をチェック。
- 2) 保証期間中の修理：保証書の記載内容によって修理させていただきます。

#### 3) 保証期間経過後の修理

修理および輸送費用が製品価格より高くなる場合もありますので、事前にお問い合わせください。補修用性能部品の最低保有期間は、製造打切り後6年間です。この保有期間を修理可能期間とさせていただきます。ただし、性能部品が製造中止などにより入手不可能になった場合は、保有期間が短くなる場合もあります。

#### 4) 修理品の送り先

製品（本体およびテストリード等の付属品を含む）の安全輸送のため、製品の5倍以上の容積の箱に入れ、十分なクッションを詰め、箱の表面に「修理品在中」と明記して送りください。輸送にかかる往復の送料は、お客様のご負担とさせていただきます。

[送り先] 三和電気計器株式会社・羽村工場サービス課  
〒205-8604 東京都羽村市神明台4-7-15  
TEL (042) 554-0113/FAX (042) 555-9046

5) 補修用ヒューズについて

補修用ヒューズをお求めの場合は前項のサービス課宛に、本器の機種名とヒューズの部品番号、形状、定格、商品番号、必要数量を明記して、ヒューズの代金と送料分の切手を同封してご注文ください。

〈部品番号〉	〈形状〉	〈定格〉	〈遮断容量〉	〈単価〉	〈送料〉
F1176	φ5×20mm	0.5A/250V	1.5kA	¥200(税込)	¥120(10本迄)

7-3 お問い合わせ

三和電気計器株式会社

本 社 : TEL (03) 3253-4871 / FAX (03) 3251-7022

大阪営業所 : TEL (06) 6631-7361 / FAX (06) 6644-3249

お客様計測相談室 : ☎ 0120-51-3930

受付時間9:30~12:00 13:00~17:00 (土日祭日を除く)

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

## 【8】仕 様

### 8-1 一般仕様

動作方式	△-Σ方式
交流検波方式	平均値方式
液晶表示器	4000カウント
サンプルレート	約3回/秒
レンジ切り換え	オート及びマニュアル（一部マニュアルまたはオートのみ）
オーバー表示	数値部に"OL"を表示（DC/AC 600Vを除く）
極性表示自動切換	マイナス入力時に"-"のみ表示
電池消耗警告	約2.4V以下でバッテリー（  ）マークが点灯または点滅
使用環境条件	高度2000m以下・環境汚染度Ⅱ
動作温度/湿度	5℃～40℃ 湿度は下記のとおりで結露のないこと 5℃～31℃で80%RH（最大）、31℃以上40℃では80%RHから50%RHへ直線的に減少
保存温度/湿度	-10℃～40℃ 80%RH以下 結露のないこと 40℃～50℃ 70%RH以下 結露のないこと （長時間使用しない場合は内蔵電池を外して保存すること）
電源	単3電池（R6） 2本
電池寿命	DCVにて連続、約400時間（オートパワーオフ解除時）
オートパワーオフ	最終操作から約30分後に電源オフ
使用ヒューズ	0.5A/250V、遮断容量1.5kA
安全規格	IEC61010-1 CAT.Ⅲ 600V IEC61010-031
EMC	IEC61326
寸法	166(L)×82(W)×44(D)mm（突起部含まず）
重量	約340g（電池込み）
消費電力	代表値 4.5mW at DCV
付属品	本体、テストリード（TL-21）、モニター用電池（本体内蔵）、取扱説明書、検査合格証
別売品	アリゲータクリップ：CL-11, CL-15, TL-81C クランププローブ：CL-22AD, CL-33DC, CL-20D 携帯ケース：C-77

## 8-2 測定範囲および精度

温度：23±5℃ 湿度：80%R.H.以下（結露のないこと）、電源電圧  
2.4V以上

rdg(reading)：読み取り値 dgt(digit)：最終桁のカウント数

### DCV 直流電圧

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
400.0mV	±(0.5%rdg+2dgt)	≥約100MΩ	
4.000V		約11MΩ	
40.00V		約10MΩ	
400.0V			
600V			

### ACV 交流電圧

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
4.000V	±(1.2%rdg+7dgt)	約11MΩ	・周波数範囲: 40Hz~400Hz (正弦波) ・周波数が1kHzを超える場 合、測定できません。 ・インバータ電源回路の測 定では誤動作することが あります。
40.00V		約10MΩ	
400.0V			
600V			

### 抵抗測定

レンジ	確 度	備 考
400.0Ω	±(1.2%rdg+5dgt)	・開放電圧: 約DC0.4V ・測定電流は被測定抵抗の抵抗値によって変 化します。
4.000kΩ		
40.00kΩ		
400.0kΩ		
4.000MΩ	±(2.0%rdg+3dgt)	
40.00MΩ	±(3.0%rdg+3dgt)	

### ダイオードテスト

開放電圧：約DC1.5V

### 導通チェック

導通ブザー発音範囲：0Ω～85Ω（±45Ω）

開放電圧：約DC0.4V

## 周波数

レンジ	確 度	備 考
5.000Hz	± (0.3%rdg+3dgt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オートレンジのみ</li> <li>・ データホールド及びリラティブ機能は使用できません。</li> <li>・ 感度: 3Vrms以上</li> <li>・ 1Hz未満は測定できません。</li> <li>・ 入力抵抗 ≥約2kΩ</li> </ul> 入力抵抗が約2kΩと非常に低いので、測定時には多くの電流が流れます。電流量の小さい回路や装置の測定は絶対に行わないでください。 対接地間の周波数測定は、漏電ブレーカー等が動作する可能性がありますので、絶対に行わないでください。
50.00Hz		
500.0Hz		
5.000kHz		
50.00kHz		
100.0kHz		

## 静電容量測定

レンジ	確 度	備 考
50.00nF	± (5.0%rdg+10dgt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 表示されている値をリラティブ機能によりキャンセルした後の確度</li> <li>・ オートレンジのみ</li> </ul>
500.0nF		
5.000uF		
50.00uF		
100.0uF		

## DCA直流電流測定

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
400.0 μA	± (1.4%rdg+3dgt)	約100Ω	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 入力抵抗は、ヒューズ抵抗を除く</li> </ul>
4000 μA			
40.00mA		約1Ω	
400.0mA			

## ACA交流電流測定

レンジ	確 度	入力抵抗	備 考
400.0 μA	± (1.8%rdg+5dgt)	約100Ω	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 確度保証周波数範囲: 40Hz~400Hz (正弦波)</li> <li>・ 入力抵抗は、ヒューズ抵抗を除く</li> </ul>
4000 μA			
40.00mA		約1Ω	
400.0mA			

※トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、また無線機など強電界の発生している近くでは正常な測定ができない場合があります。

### 確度計算方法

例) 直流電流測定 (DCV)

真 値：100mV

レンジ確度：400mVレンジ……±(0.5%rdg+2dgt)

誤 差：±(100.0mV×0.5%+2dgt) = ±0.7mV

表 示 値：100.0mV ± 0.7mV (99.3mV~100.7mVの範囲内)

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

# 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

CD770

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

1. 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
2. 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
3. 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
4. 電池の消耗による不動作
5. 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
6. 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。

# MEMO

**sanwa**



**CD770**

**DIGITAL MULTIMETER**

**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 .....	2
<b>[2] APPLICATIONS AND FEATURES</b>	
2-1 Applications .....	3
2-2 Features .....	3
<b>[3] NAMES OF COMPONENT UNITS</b>	
3-1 Meter .....	4
3-2 Test Leads .....	4
3-3 Display .....	5
<b>[4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS</b>	
4-1 Power Switch & Function Switch .....	6
4-2 Measuring Function Selection: <b>SELECT</b> .....	6
4-3 Data Hold: <b>DATA HOLD</b> .....	6
4-4 Range Hold: <b>RANGE HOLD</b> .....	6
4-5 Relative Measurement: <b>RELATIVE</b> .....	7
4-6 Auto Power Off .....	7
4-7 Battery Low Warning Indication .....	7
<b>[5] MEASURING PROCEDURE</b>	
5-1 Start-up Inspection .....	8
5-2 Voltage Measurement ( <b>V</b> ) .....	10
5-3 Resistance Measurement ( <b>Ω</b> ), Diode Test ( <b>▶</b> ), Continuity Check ( <b>•  </b> ) .....	11
5-4 Frequency Measurement ( <b>Hz</b> ) .....	12
5-5 Capacitance Measurement ( <b>⌚</b> ) .....	13
5-6 Current Measurement ( <b>μA / mA</b> ) .....	14
<b>[6] MAINTENANCE</b>	
6-1 Maintenance and Inspection .....	16
6-2 Calibration and Inspection .....	16
6-3 Storage .....	16
6-4 Battery and Fuse Replacement .....	16
<b>[7] After-Sale Service</b>	
7-1 Warranty and Provision .....	18
7-2 Repair .....	18
7-3 SANWA web site .....	19
<b>[8] SPECIFICATIONS</b>	
8-1 General Specifications .....	20
8-2 Measuring Range and Accuracy .....	21

## [1] SAFETY PRECAUTIONS

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

This instruction manual explains how to use your new digital multi meter CD770.

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.

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

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

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

 : Capacitor

 : Alternating current (AC)

 : Double insulation or reinforced insulation

 : High voltage hazard

 : Diode

 : Direct current (DC)

 : Buzzer

 : Ground

 : Fuse

 : Resistance

 : Frequency

### 1-2 Warning Messages for Safe Use

#### WARNING

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

1. Never use the meter for power lines exceeding 6 kVA.
2. Voltages above 70 VDC or 33 Vrms AC (46.7 V peak) are hazardous to human body. Never touch them.
3. Never input signals exceeding the maximum rated input value (see 1-3).

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

### 1-3 Overload Protection

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

Function	Input Terminal	Max. Rated Input Value	Max. Overload Protection Input Value
<b>V · Hz</b>	V/Hz/Hz and COM Ω / → / ●) · ←	DC · AC600V	DC · AC600V
<b>Ω / → / ●) · ←</b>		⚠ Do not input a voltage or current.	
<b>μA</b>	<b>μA</b> <b>mA</b> and COM	DC · AC 400μA ⚠ Do not input a voltage.	0.5A/250V fuse Breaking capacity 1.5kA
<b>mA</b>		DC · AC 400mA ⚠ Do not input a voltage.	

## [2] APPLICATIONS AND FEATURES

### 2-1 Applications

This is a digital multimeter designed for measurement of low-voltage circuits. This meter is useful for measuring / analyzing circuits of small communication devices, home electric appliances and batteries within the CAT. III environment.

### 2-2 Features

- Safety design in compliance with the IEC61010-1. The current terminal is protected with a safety cap.
- Easy-to-read display showing Eye-friendly large size LCD.
- Frequency measurement and capacitance measurement functions provided.
- Easy-to-hold design.
- Test probes can be held on the body.
- Double molding with outside made of elastic elastomer material.

#### **Classification of overvoltage measurement**

Overvoltage measurement classification (CAT. I):

Line on the secondary side on the inside of equipment via a transformer, etc. from the receptacle.

Overvoltage measurement classification (CAT. II):

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

Overvoltage measurement classification (CAT. III):

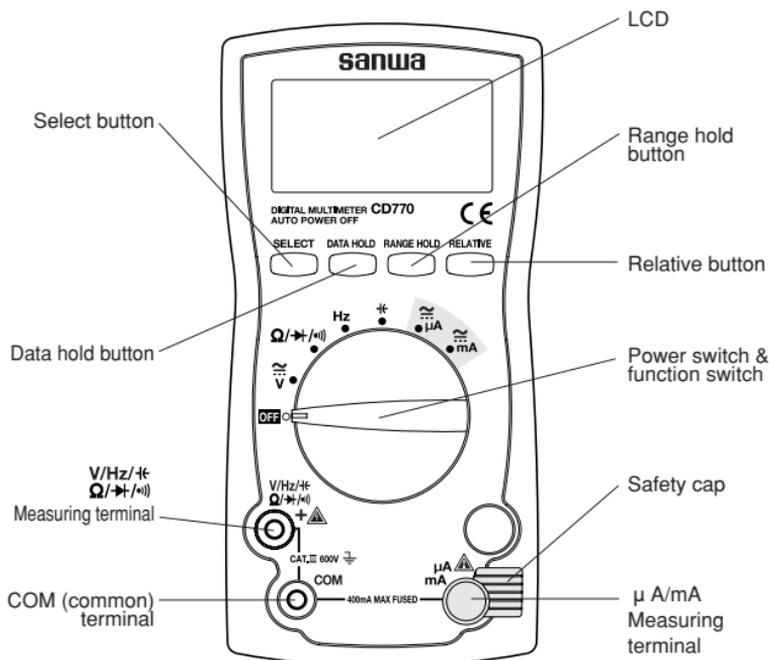
Line from the primary side or branch of equipment which directly takes in electricity from a distribution board to the receptacle.

Overvoltage measurement classification (CAT. IV):

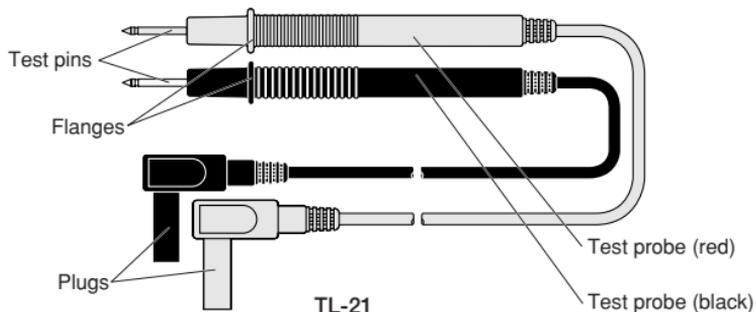
Line from the service conductor to the distribution board.

### [3] NAMES OF COMPONENT UNITS

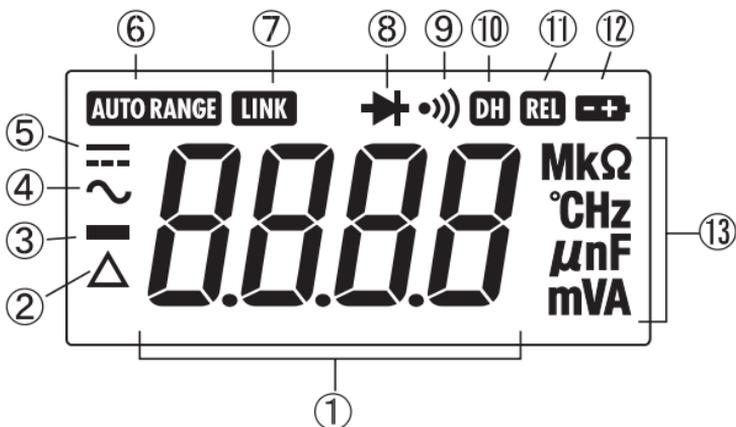
#### 3-1 Meter



#### 3-2 Test Leads



### 3-2 Display



①	Indication of numerical value.
②	Indication of relative mode operation.
③	Indication of negative sign of numerical data.
④	Indication of AC measuring function operation.
⑤	Indication of DC measuring function operation.
⑥	Indication of auto range mode operation.
⑦	Not used with this meter.
⑧	Indication of diode test function operation.
⑨	Indication of continuity check function operation.
⑩	Indication of data hold mode operation.
⑪	Indication of relative mode operation.
⑫	Indication of battery low warning.
⑬	Indication of units of measurement.

## [4] DESCRIPTION OF FUNCTIONS

### 4-1 Power Switch & Function Switch

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

### 4-2 Measuring Function Selection: SELECT

When the **SELECT** button is pressed, the functions change as follows:

- V position: DC voltage (—) → AC voltage (～) → DC voltage (—)
- $\Omega$  /  $\rightarrow$  /  $\bullet$ ) position: Resistance measurement ( $\Omega$ ) → diode test ( $\rightarrow$ ) → continuity check ( $\bullet$ ) → resistance measurement ( $\Omega$ )
- $\mu$ A position: DC current (—) → AC current (～) → DC current (—)
- mA position: DC current (—) → AC current (～) → DC current (—)

### 4-3 Data Hold: DATA HOLD

When the **DATA HOLD** button is pressed, the value indicated will be held. (“**DH**” will appear on the display.) The indicated value will not change if the measurement input fluctuates.

When this button is pressed again, the hold status will be canceled and the meter will return to the measurement mode. (“**DH**” will disappear from the display.)

#### Remarks:

The **DATA HOLD** button does not work with the **Hz** function.

### 4-4 Range Hold: RANGE HOLD

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

To return to the auto range, hold this button pressed for 1 second or longer. (“**AUTO RANGE**” will appear on the display.)

#### Remarks:

The **RANGE HOLD** button does not work with the (**Hz**), ( $\rightarrow$ ), ( $\bullet$ ) and ( $\leftarrow$ ) functions.

#### 4-5 Relative Measurement: RELATIVE

When the **RELATIVE** button is pressed, **REL** and  $\Delta$  will light and the input value when the button was pressed will become 0 as the reference. To cancel it, press the button again.

Example: Display after pressing the button at DC30.00V input

Actual Input Value	Value in Display
DC 30.00V	DC 0.00V
DC 35.00V	DC 5.00V
DC 25.00V	DC -5.00V

#### Remarks:

This mode cannot be used with the **Hz** function. When a function other than (  $\text{Hz}$  ) is used, the range is fixed during relative measurement.

#### 4-6 Auto Power Off

If no switch or button is operated for Approx. 30 minutes after power on, the power will automatically be turned off and the display will become blank.

To reset the meter, press any button or remove the object to measure from the DMM and set the function switch to OFF. Set the function switch again according to the measurement and connect the object to measure.

To cancel this function, turn on the power of meter while holding the **SELECT** button pressed.

#### 4-7 Battery Low Warning Indication

When the built-in batteries have been discharged and the voltage has dropped to below Approx. 2.4 V, "**LO**" mark will appear in the display. When this mark flickers or lights, replace both two batteries with new ones.

## [5] MEASURING PROCEDURE

### WARNING

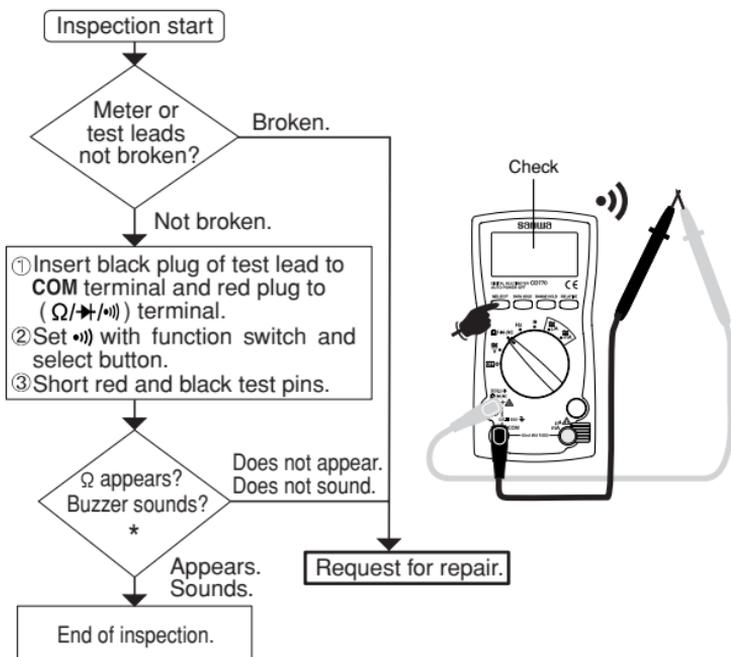
1. Do not apply an input signal exceeding the maximum rated input of each function.
2. During measurement, do not change the function switch.
3. During measurement, do not touch the test pin side of the flange of the test lead.
4. When measurement has been finished, remove the test pins from the object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

### 5-1 Start-up Inspection

### CAUTION

1. Be sure that the battery low warning mark is not flickering or lit, when the meter is turned on. If it is flickering or lit, replace the batteries with new ones.
2. Do not use the meter if the meter or test lead is damaged or broken.
3. Make sure the test leads are not cut and the fuse has not blown.

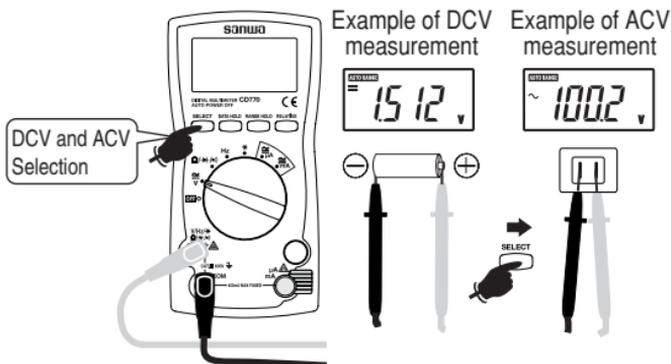
Always conduct the start-up inspection to ensure safety. (Inspection by the continuity check.)



\* If nothing appears on the display, the batteries might have been discharged completely.

## 5-2 Voltage Measurement (V)

Function	Max. Rated Input	Range
DCV	DC 600V	400.0mV, 4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V
ACV	AC 600V	4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V



### Remarks:

This meter's AC detection method is the average value method. It indicates an average value of voltage or current in the positive half cycle. No error will occur in measurement of waveforms when the input waveform is sinusoidal wave with no distortion. However, if the input waveform is distorted sinusoidal wave or non-sinusoidal wave, an error will occur.

- The indication may fluctuate when the test leads are released. It is not a failure.
- The AC400.0mV range can be selected with the RANGE HOLD button, but the accuracy is not guaranteed.
- In the AC4.000V range, when the measuring terminals are shorted, the accuracy maximum may remain indicated.
- The accuracy guarantee frequency range of ACV measurement is 40 Hz to 400 Hz.

If the frequency is above 1 kHz, measurement is not possible.

- It may malfunction when measuring voltage in the inverter circuit.

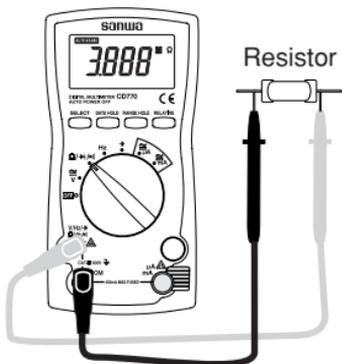
### 5-3 Resistance Measurement ( $\Omega$ ), Diode Test ( $\rightarrow|$ ), Continuity Check ( $\bullet||$ )

#### ⚠ WARNING

Never apply a voltage to the measuring terminals.

#### 5-3-1 Resistance measurement ( $\Omega$ )

Function	Max. Rated Input	Range
$\Omega$	40.00M $\Omega$	400.0 $\Omega$ , 4.000k $\Omega$ , 40.00k $\Omega$ , 400.0k $\Omega$ , 4.000M $\Omega$ , 40.00M $\Omega$



#### Caution:

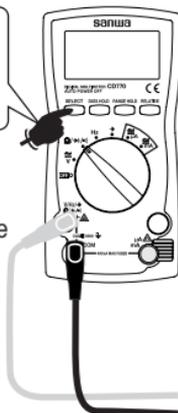
If measurement is affected by noises, shield the object to measure with COM potential. If measurement is conducted with a finger touching the test pins, an error will occur due to influence of resistance of the human body. The open voltage between the measuring terminals is approx. 0.4 VDC.

#### 5-3-2 Diode test ( $\rightarrow|$ )

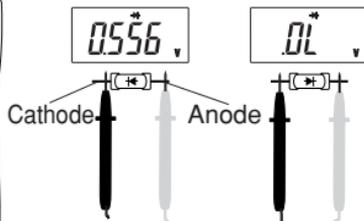
Resistance measurement  
Diode test  
Continuity check  
Selection

#### Remarks:

The open voltage between the measuring terminals is approx. 1.5 VDC.



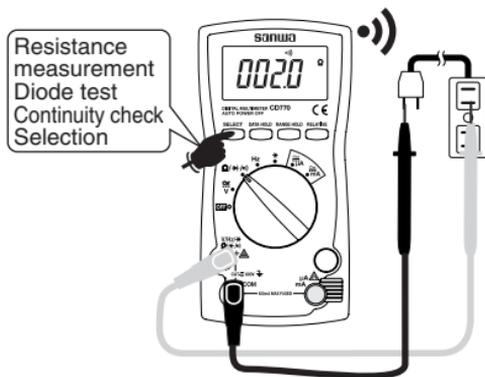
Forward direction test    Reverse direction test



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

Good: OL shown  
Bad: Other indication

### 5-3-3 Continuity check (•••••)



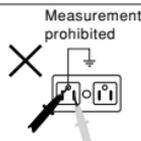
#### Remarks:

Continuity buzzer  
sound range:  
0  $\Omega$  ~ 85  $\Omega$  ( $\pm 45 \Omega$ )

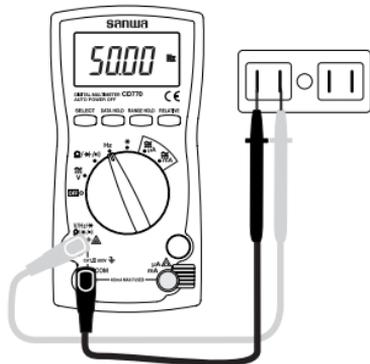
### 5-4 Frequency Measurement (Hz)

#### ⚠ CAUTION

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



Function	Max. Rated Input	Range
Hz	100.0kHz ( $\leq 600\text{Vrms}$ )	5.000Hz, 50.00Hz, 500.0Hz, 5.000kHz, 50.00kHz, 100.0kHz (Auto range only)



#### Remarks:

- Because the Hz function uses input resistance as low as approx. 2 k $\Omega$ , a large amount of current will flow during measurement. Never use the meter for measuring circuits or devices having a small current capacity.

## Remarks:

- Input sensitivity: 3 Vrms or over.
- Zero cross (+ potential → - potential → + potential) frequencies can be measured. Frequencies of + potential only or - potential only such as logic pulses cannot be measured.
- Frequencies less than 1 Hz cannot be measured.
- When the Hz function is used, the data hold and relative functions cannot be used.

## 5-5 Capacitance Measurement (⇄)

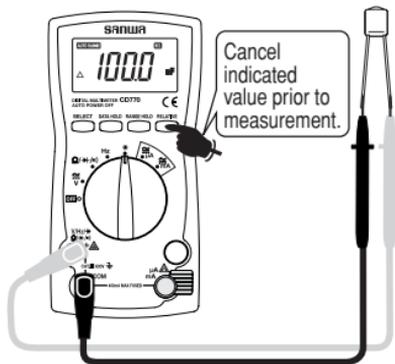
### ⚠ WARNING

Never apply a voltage to the measuring terminals.

### ⚠ CAUTION

1. Remove electric charge in the capacitor prior to measurement.
2. Because this meter applies a current to the capacitor to measure, it is not suitable for measurement of electrolytic capacitors having a large leak current as a large error will occur.
3. For capacitors having large capacitance, measurement takes a longer time.

Function	Max. Rated Input	Range
CAP (⇄)	100.0μF	50.00nF, 500.0nF, 5.000μF, 50.00μF, 100.0μF (Auto range)



## Remarks:

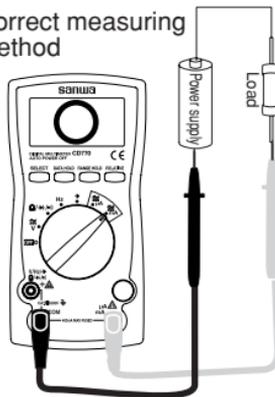
- For capacitance measurement, press the **RELATIVE** button to cancel the indicated value (00.00nF) before connecting a capacitor.
- Only the auto range is available for the capacitance measuring function.
- The indication may not become stable due to influence of surrounding noises or stray capacitance of the test leads.

## 5-6 Current Measurement ( $\mu\text{A}/\text{mA}$ )

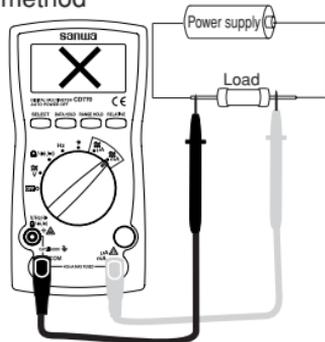
### ⚠ WARNING

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

Correct measuring method



Wrong measuring method



### ⚠ CAUTION

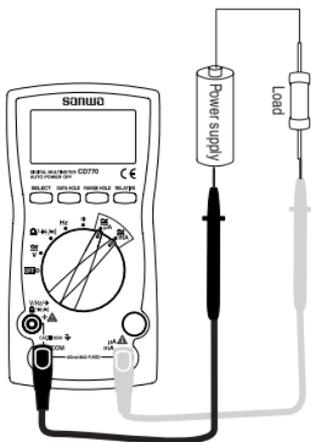
Be sure that the built-in fuse has not blown.

Function	Max. Rated Input	Range
DC/AC $\mu\text{A}$	4000 $\mu\text{A}$	400.0 $\mu\text{A}$ , 4000 $\mu\text{A}$
DC/AC mA	400mA	40.00mA, 400.0mA



### Remarks:

- In current measurement, the internal resistance of the current range is placed in series and the current drops by this resistance. Accordingly, its influence becomes larger in low-resistance circuits.
- The AC accuracy guarantee frequency range is from 40 Hz to 400 Hz.
- Current range: Auto range for 400.0  $\mu\text{A}$  ~ 4000  $\mu\text{A}$  and 40.00 mA ~ 400.0 mA. The range can be fixed by the RANGE HOLD button.



### $\mu\text{A}$ • $\text{mA}$ measurement

Function	Input Terminal	Built-in Fuse
$\mu\text{A}$	$\mu\text{A}$ $\text{mA}$ and COM	0.5A/250V Fuse Breaking capacity 1.5kA
$\text{mA}$		

- If the indication will change little when an input signal is applied or a current value which is significantly smaller than the expected value is indicated, possible causes are the input terminals, incorrect setting of the function switch, or blown fuse. Check these places.

## [6] MAINTENANCE

### WARNING

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

#### 6-1 Maintenance and Inspection

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

#### 6-2 Calibration and Inspection

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

#### 6-3 Storage

### CAUTION

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

#### 6-4 Battery and Fuse Replacement

##### **Batteries when the meter is shipped:**

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

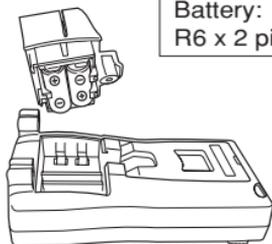
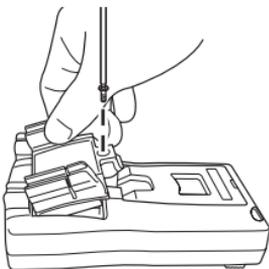
\*The battery for monitoring is a battery used to check the functions and performance of the product.

**⚠ WARNING**

1. To avoid electric shock, do not remove the rear case with an input being applied to the measuring terminals. Also, before starting replacement, make sure the power of the meter is OFF.
2. Be sure to use the replacement fuse of the same rating. Never use a substitute for the fuse nor short the meter.

### 6-4-1 Battery replacement

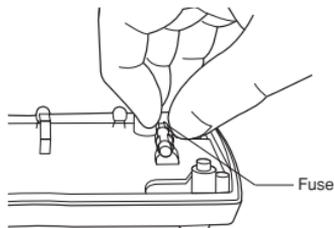
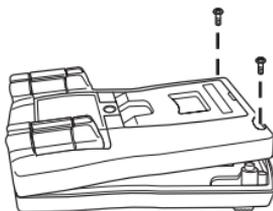
- ① Remove the fixing screw of the battery holder with a screwdriver.
- ② Replace both two batteries in the battery holder with new ones. (Pay attention to their polarities.)
- ③ Set and secure the battery holder with the fixing screw as before.



Battery:  
R6 x 2 pieces

### 6-4-2 Fuse replacement

- ① Remove the screws of the body rear case with a screwdriver.
- ② Take out the fuse and replace it with a new one.
- ③ Secure the rear case with the screws as before.



**Fuse rating: 0.5A/250V (ø5 x 20mm, Breaking capacity 1.5kA)**

\* Spare fuse storage is provided at the bottom of the rear case.

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

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

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

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

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

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

### **7-2 Repair**

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

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

Please contact Sanwa authorized agent / distributor / service provider, listed in our website, in your country with above information. An instrument sent to Sanwa / agent / distributor without above information will be returned to the customer.

**Note:**

- 1) Prior to requesting repair, please check the following:  
Capacity of the built-in battery, polarity of installation and discontinuity of the test leads.
- 2) Repair during the warranty period:  
The failed meter will be repaired in accordance with the conditions stipulated in 7-1 Warranty and Provision.
- 3) Repair after the warranty period has expired:  
In some cases, repair and transportation cost may become higher than the price of the product. Please contact Sanwa authorized agent / service provider in advance.  
The minimum retention period of service functional parts is 6 years after the discontinuation of manufacture. This retention period is the repair warranty period. Please note, however, if such functional parts become unavailable for reasons of discontinuation of manufacture, etc., the retention period may become shorter accordingly.
- 4) Precautions when sending the product to be repaired  
To ensure the safety of the product during transportation, place the product in a box that is larger than the product 5 times or more in volume and fill cushion materials fully and then clearly mark "Repair Product Enclosed" on the box surface. The cost of sending and returning the product shall be borne by the customer.

**7-3 SANWA web site**

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

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

## [8] SPECIFICATIONS

### 8-1 General Specifications

Operation method	$\Delta$ - $\Sigma$ method
AC measuring method	Average value method
LCD	4000 counts
Sampling rate	Approx. 3 times/sec.
Range selection	Auto and Manual (Some with Manual only or Auto only)
Over-range indication	"OL" shown in numerical part. (600 V DC/AC excluded.)
Polarity indication automatic selection	" - " indicated only when negative input.
Battery low warning	Battery (  ) mark lights or flickers at approx. 2.4 V or below.
Environmental condition	Altitude 2000 m or below, pollution degree II.
Operating temperature / humidity	5°C to 40°C and humidity range as follows. No condensation allowed. At 5°C to 31°C, 80% RH (max). At 31°C to 40°C, linear drop from 80% RH to 50% RH.
Storage temperature / humidity	-10°C ~ 40°C, 80%RH max., no condensation 40°C ~ 50°C, 70%RH max., no condensation (When the meter will not be used for a long time, remove the batteries before storage.)
Power supply	SUM-3 (R6), 2 pieces
Battery life	About 400 hours continuously at DCV. (Auto power off canceled)
Auto power off	Power off about 30 minutes after no operation.
Fuse	0.5A/250V, Breaking capacity 1.5kA
Safety standards	IEC61010-1 CAT. III 600V IEC61010-031
EMC	IEC61326
Dimensions	166(L) x 82(W) x 44(D)mm (Projections not included)
Weight	Approx. 340 g (batteries included)
Power consumption	Typical 4.5mW at DCV
Standard accessories included	Test lead (TL-21), Battery (Pre-installed for monitoring functions and performances), Instruction manual, Inspection certificate
Optional accessories	Alligator clip: CL-11, CL-15, TL-81C Clamp probe: CL-22AD, CL-33DC, CL-20D Carrying case: C-77

## 8-2 Measuring Range and Accuracy

Temperature:  $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ , humidity: 80% RH max. (no condensation), voltage 2.4 V or above.

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

### DCV

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
400.0mV	$\pm(0.5\%rdg+2dgt)$	$\geq$ Approx. 100M $\Omega$	
4.000V	$\pm(0.9\%rdg+2dgt)$	Approx. 11M $\Omega$	
40.00V		Approx. 10M $\Omega$	
400.0V			
600V			

### ACV

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
4.000V	$\pm(1.2\%rdg+7dgt)$	Approx. 11M $\Omega$	<ul style="list-style-type: none"><li>· Frequency range: 40 Hz ~ 400 Hz (sinusoidal wave)</li><li>· If the frequency is above 1 kHz, measurement is not possible.</li><li>· If may malfunction when measuring voltage in the inverter circuit.</li></ul>
40.00V		Approx. 10M $\Omega$	
400.0V			
600V			

### Resistance

Range	Accuracy	Remarks
400.0 $\Omega$	$\pm(1.2\%rdg+5dgt)$	<ul style="list-style-type: none"><li>· Open circuit voltage: Approx. 0.4 VDC</li><li>· The measuring current varies depending on resistance of resistors to measure.</li></ul>
4.000k $\Omega$		
40.00k $\Omega$		
400.0k $\Omega$		
4.000M $\Omega$	$\pm(2.0\%rdg+3dgt)$	
40.00M $\Omega$	$\pm(3.0\%rdg+3dgt)$	

### Diode test

Open circuit voltage: Approx. 1.5 VDC

### Continuity check

Continuity buzzer sound range: 0  $\Omega$  ~ 85  $\Omega$  ( $\pm 45 \Omega$ )

Open circuit voltage: Approx. 0.4 VDC

## Frequency

Range	Accuracy	Remarks
5.000Hz	$\pm(0.3\%rdg+3dgt)$	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Auto range only.</li> <li>· The data hold and relative functions cannot be used.</li> <li>· Sensitivity: 3 Vrms or over.</li> <li>· Frequency less than 1 Hz cannot be measured.</li> <li>· Input resistance <math>\geq</math> Approx. 2 k<math>\Omega</math> Because the input resistance is as low as approx. 2 k<math>\Omega</math>, a large amount of current will flow during measurement. Never use the meter for measuring circuits or devices having a small current capacity. Never use the meter for measuring frequencies to ground as the earth leakage breaker may trip.</li> </ul>
50.00Hz		
500.0Hz		
5.000kHz		
50.00kHz		
100.0kHz		

## Capacitance

Range	Accuracy	Remarks
50.00nF	$\pm(5.0\%rdg+10dgt)$	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Accuracy after canceling the indicated value by the relative function.</li> <li>· Auto range only</li> </ul>
500.0nF		
5.000 $\mu$ F		
50.00 $\mu$ F		
100.0 $\mu$ F		

## DCA

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
400.0 $\mu$ A	$\pm(1.4\%rdg+3dgt)$	Approx. 100 $\Omega$	<ul style="list-style-type: none"> <li>· The input resistance excludes the fuse resistance.</li> </ul>
4000 $\mu$ A		Approx. 1 $\Omega$	
40.00mA			
400.0mA			

## ACA

Range	Accuracy	Input Resistance	Remarks
400.0 $\mu$ A	$\pm(1.8\%rdg+5dgt)$	Approx. 100 $\Omega$	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Accuracy guarantee frequency range: 40 Hz ~ 400 Hz (sinusoidal wave)</li> <li>· The input resistance excludes the fuse resistance.</li> </ul>
4000 $\mu$ A		Approx. 1 $\Omega$	
40.00mA			
400.0mA			

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

### **Accuracy calculation**

Example: DCV function

True value: 100 mV

Range accuracy: 400 mV range ... $\pm(0.5\%rdg+2dgt)$

Error:  $\pm(100.0mV \times 0.5\% + 2dgt) = \pm 0.7mV$

Indicated value: 100.0mV  $\pm$  0.7mV (in a range of 99.3 mV and 100.7 mV)

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

# 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