

sanwa®

DCL31DR



三和电气计器株式会社



本手册采用豆质油墨印刷。

01-1507 6018 6011

[1]

请将此说明书与本表放置在一起，以便随时查阅。如果没有按照说明书中指定的方法操作使用，可能会导致本表的损坏。为防止发生触电或烧伤等意外，必须遵守以下“△警告”和“△注意”中的说明事项。

1-1

此手册中使用和在产品上使用的符号含义如下：

- △：对安全使用本表很重要的事项。
- △ 警告：此说明事项是为了防止人为操作失误而导致烧伤，触电等事故。
- △ 注意：此说明事项是为了防止损坏本表。
- △：使用前需要参考的标识。
- ：可连接或断开带电的电路
- ：双绝缘或强化绝缘
- ：电源开关
- ：背光灯

1- 2

警告

为了避免烧伤和触电等事故,请遵守如下安全事项。

- 1.本表是测量低压的钳形表。切勿测量对地电压超过AC300 V的电压。
- 2.当测量有效值 33 V (峰值为 46.7 V) 以上的交流电压或 70 V以上的直流电压的时候, 必须注意安全。必要时请配戴安全用具。
- 3.输入信号切勿超过1-3项的最高额定输入值。
- 4.当本表或测试表笔线有损坏时, 切勿继续使用。
- 5.后壳或电池盖被打开时, 切勿使用本表。
- 6.进行测量时, 切勿将手指触碰到超出电流钳头的保护翼而靠前的部分。
- 7.每次测量时务必确认测量功能。
- 8.本表或手上有水潮湿的情况下,切勿使用本表。
- 9.除更换电池之外, 切勿尝试对本表进行拆卸修改, 或使用其他替代器件。
- 10.为了确保安全和保持精确度, 每年至少应对本表进行一次以上校准和检验。
- 11.本表仅限于室内使用。
- 12.请勿进行说明书指定的操作方法以外的测量。

* 对地电压300V以下: Y形连接415 V时的对地电压为 $415/\sqrt{3} \approx 240$ V。

1- 3

输入	最大额定输入值	最大过载保护输入值
电流钳头	AC 420 A	AC 450 A

[2]

2- 1

本表是按照IEC61010-1 CAT. III 300 V的标准测量范围而设计, 测量真有效值的交流电流和直流电流两用钳表。适用于测量低压电路, 电气设备的电流。

2-2 □□

- 符合IEC61010-1标准安全设计
- 口袋型小巧轻便
- 测量交直流两用钳表
- 带有DC+AC (TRUE RMS) 功能
- 自动关机功能 (约15分, 可以解除设定)
- 背光灯

测量安规 (过压类型)

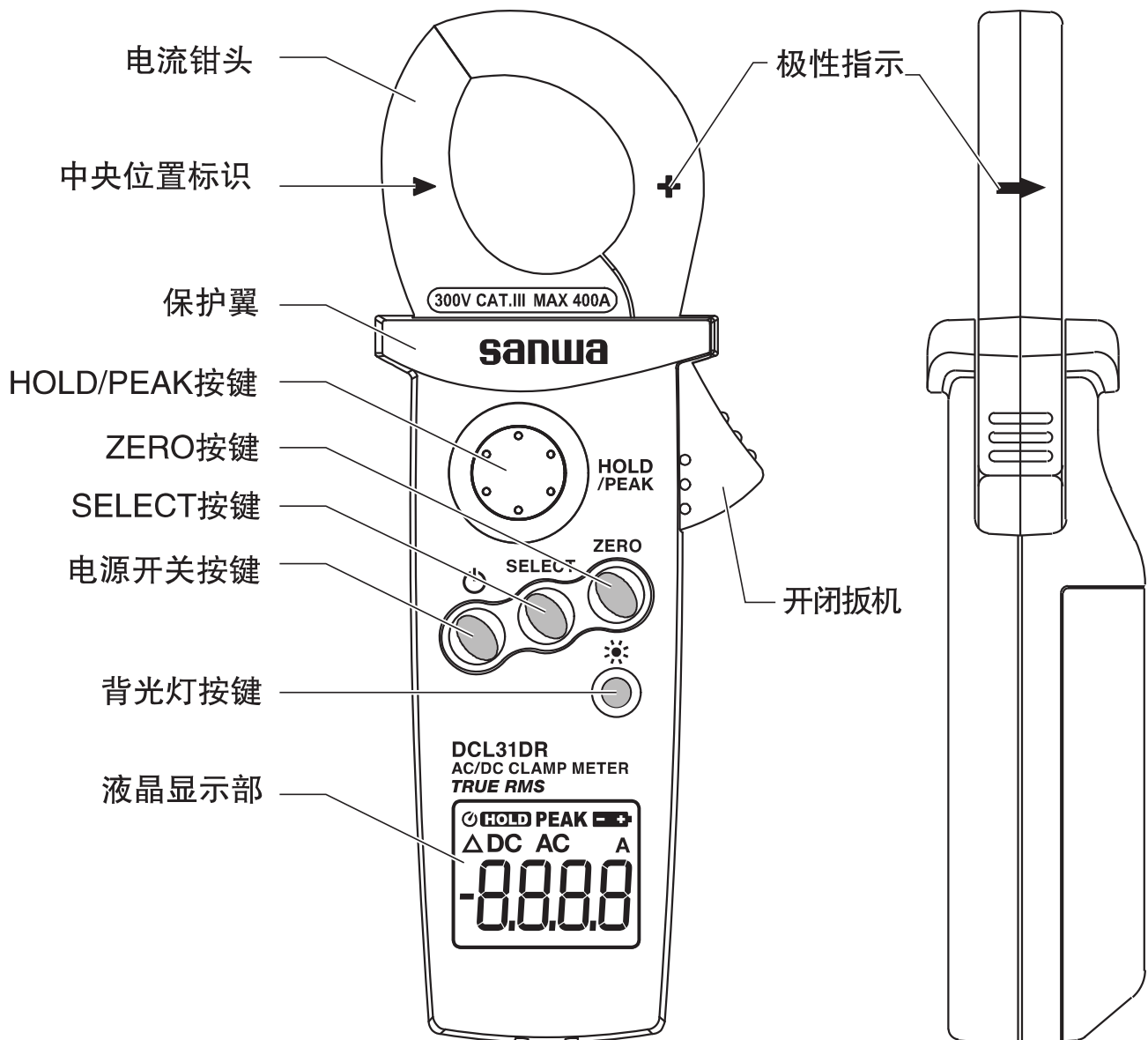
测量安规 II (CAT. II) : 带有连接到电源插座电源线的电器设备的一次电路。

测量安规 III (CAT. III) : 直接从配电盘供电的设备的一次电路及从配电盘到插座的电路。

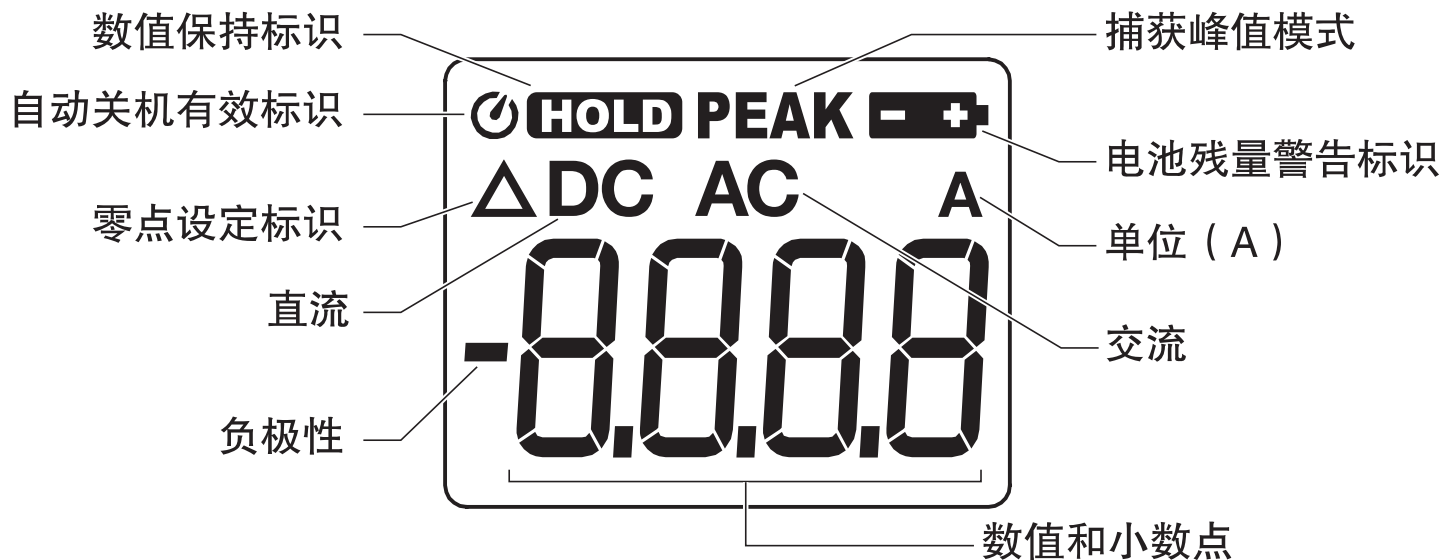
测量安规 IV (CAT. IV) : 从输电线到配电盘的电路。

[3] □□□

3-1 □□



3-2





[4]


4-1

按此键打开电源与关闭电源。

4-2

最后按键操作后约15分钟后自动关机。按住  背光灯按键后按电源开关打开电源后，可以解除自动关机功能，显示部没有显示  标识，表示自动关机功能已被解除。

4-3

内藏电池使用消耗到电压约2.3V以下时，显示部出现  电池残量警告标识，表示电量不足，应该更换内部电池。

4-4 HOLD


按此键后显示部出现 **HOLD** 标识，表示已经进入测量值显示保持状态，即使测量的信号有变化，显示值也不会改变。再次按此功能键 **HOLD** 标识消失，表示已经解除了数值保持状态。

* 按SELECT按键变换测量功能，将自动解除数值显示保持状态。

4-5 SELECT

每按此键将依照如下顺序AC → DC → DC AC → AC → …切换测量功能。

4-6 ZERO

选择使用DC或DC+AC测量功能时，按ZERO按键后，显示部出现  零点设定标识，此时的DC输入值作为零点基准值，显示值为零。再次按此键，将解除零点设置状态。

* 在AC测量功能时按此键无效。

4-7

按此键可以打开显示部的背光灯，再次按此键将关闭背光灯，或10秒后自动关闭。

4-8 HOLD/PEAK

测量电压或电流时，长按HOLD/PEAK按键一秒钟以上，显示PEAK标识进入捕获峰值模式，量程固定在400.0 A。再次长按此键一秒钟以上，将可以退出捕获峰值模式。测量输入信号以1ms间隔时间保持波形的峰值，捕获到更大的输入值时将被刷新，比其小的输入值时将被忽略不计。

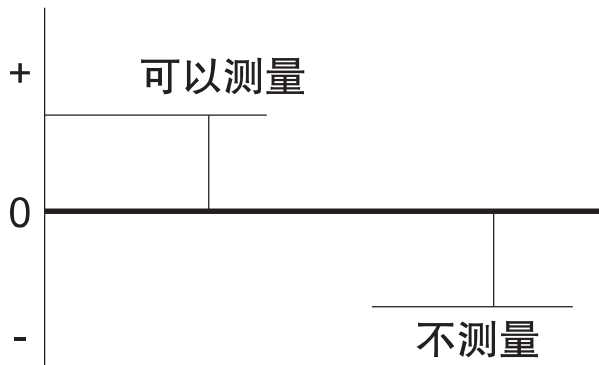
例如：测量输入信号为正弦波交流100A电流时的显示值约为141A
(有效值的根号 $\sqrt{2}$ 倍)

- AC/DC两测量功能约显示相同的测量值。
- AC/DC两测量功能不测量负信号。
- 在此模式时，按HOLD按键后显示部同时出现PEAK标识和 **HOLD** 标识，当时显示的峰值进入数值保持状态，之后如果捕获到更大的峰值，会在本表内部刷新。当再次按HOLD按键后解除数值保持状态，显示部会显示被刷新后的峰值。

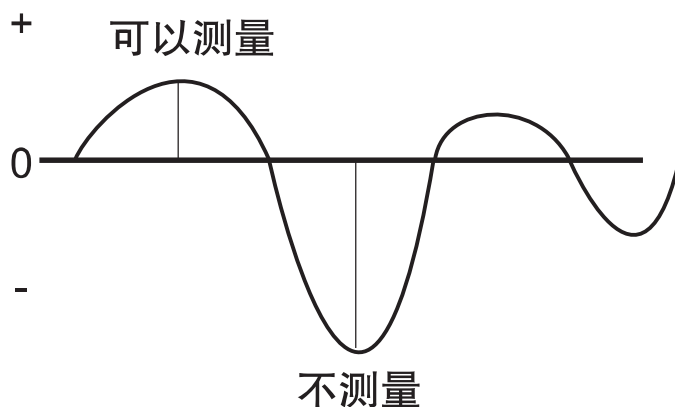
捕获峰值的测量示例：

* 不测量负的电流信号。

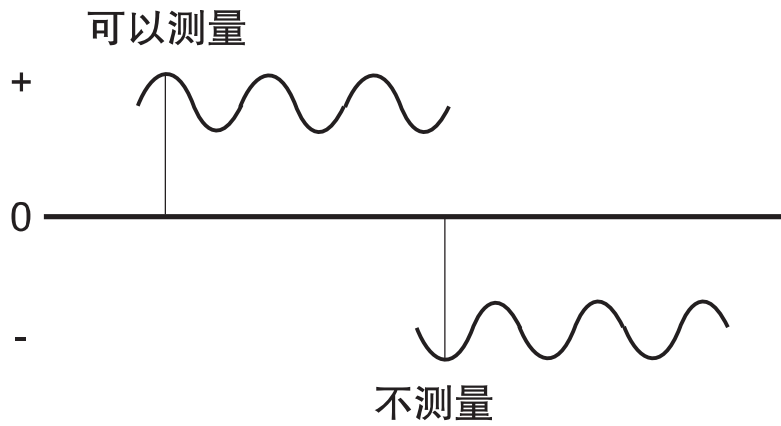
直流电流的峰值



交流电流的峰值



直流+交流的峰值



4-9 $\square\square\square\square$

本表是采取测量交流有效值的方式，在电阻上所消耗的电能相同的直流的大小作为此交流的有效值。

由TRUE RMS (Root Mean Square) 电路测量正弦波，方波，三角波和非正弦波的有效值。

4-10 $\square\square\square CF$

波高率CF由信号的峰值与其有效值的比率。正弦波或三角波为一般的波形，波高率比较低，占空比低的脉冲波的波高率比较高。具有代表性的各波形的电压和波高率列表，参考如下。

输入波形	峰值 V_p	实际值 V_{rms}	平均值 V_{avg}	波高率 V_p/V_{rms}	波形率 V_{rms}/V_{avg}
正弦波 	V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{2}}$ $=0.707 V_p$	$\frac{2V_p}{\pi}$ $=0.637 V_p$	$\sqrt{2}$ $=1.414$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ $=1.111$
方波 	V_p	V_p	V_p	1	1
三角波 	V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{3}}$ $=0.577 V_p$	$\frac{V_p}{2}$ $=0.5 V_p$	$\sqrt{3}$ $=1.732$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $=1.155$
脉冲 	V_p	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot V_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot V_p$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

[5] □□□


为了安全使用本表，请严格遵守下面的警告和注意事项。

⚠ 警告

1. 输入信号切勿超过最大额定输入值。
2. 切勿将手指触碰到超出电流钳头的保护翼而靠前的部分。

5-1 □□□□

测量前请确认以下事项：

- 外观检查：是否有因为摔落而导致的外观异常。
- 显示部是否出现  电池残量警告标识，如果有，请更换新的电池。
- 确定本表和手都没有被水弄湿。

*如果显示部没有任何显示，可以考虑是否电池消耗殆尽。

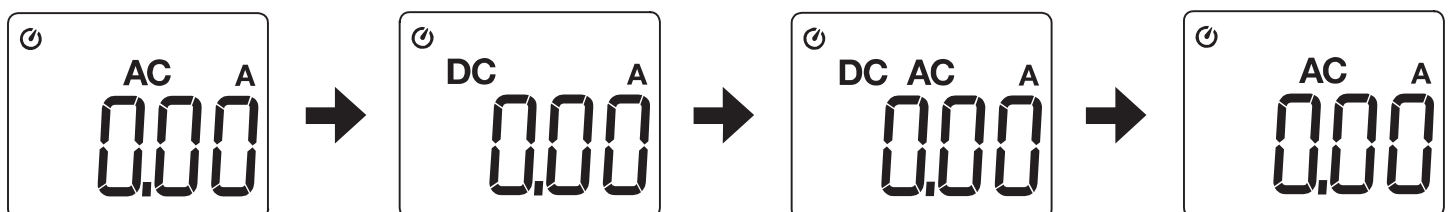
5-2 □□□

⚠ 注意

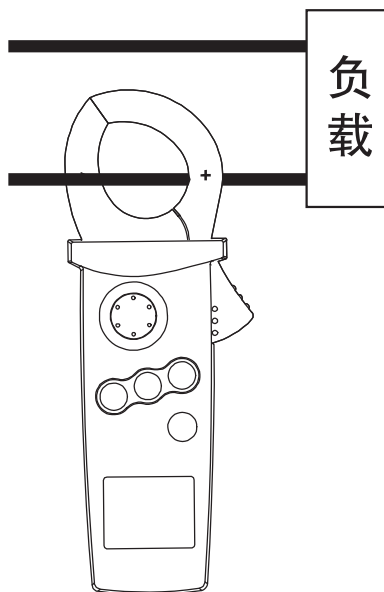
1. 为了能够精确地测量，请把被测电线放置在电流钳头的中央部位。
2. 打开钳口，夹入一根测试电线，如果夹入2根，3根或多根电线，或夹入多芯电缆以及并行电缆，都将无法正确地测量。
3. 如果没有完全闭合电流钳头，将无法正确地测量。
4. 如果将本表靠近变压器等大电流设备，强电磁场，或产生电磁波等无线设备附近，可能会导致无法正常地测量。
5. 在测量大电流时，电流钳头会发出振动音，此现象不是故障。
6. 在测量直流电流（DCA）功能时，本表倾斜方向的改变（受地磁的影响）或是温度的变化，会使显示的测量值有几个计数的变化。

* 此功能是由电流钳头进行测量。

每按SELECT按键将依照如下顺序AC → DC → DC AC → AC → ...
切换测量功能。

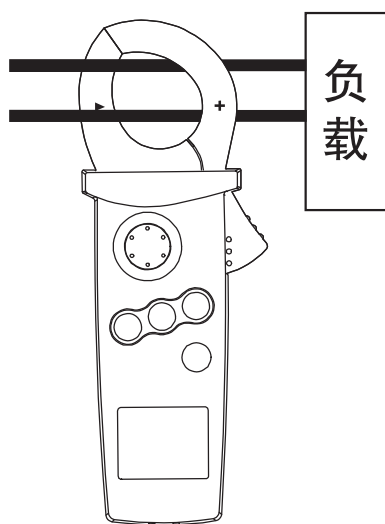


正确测量 ○

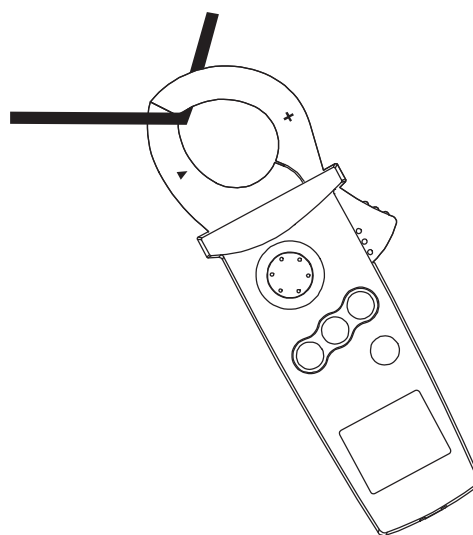


在电流探头中央夹入一根电线。

错误测量 ×



夹入多根电线。



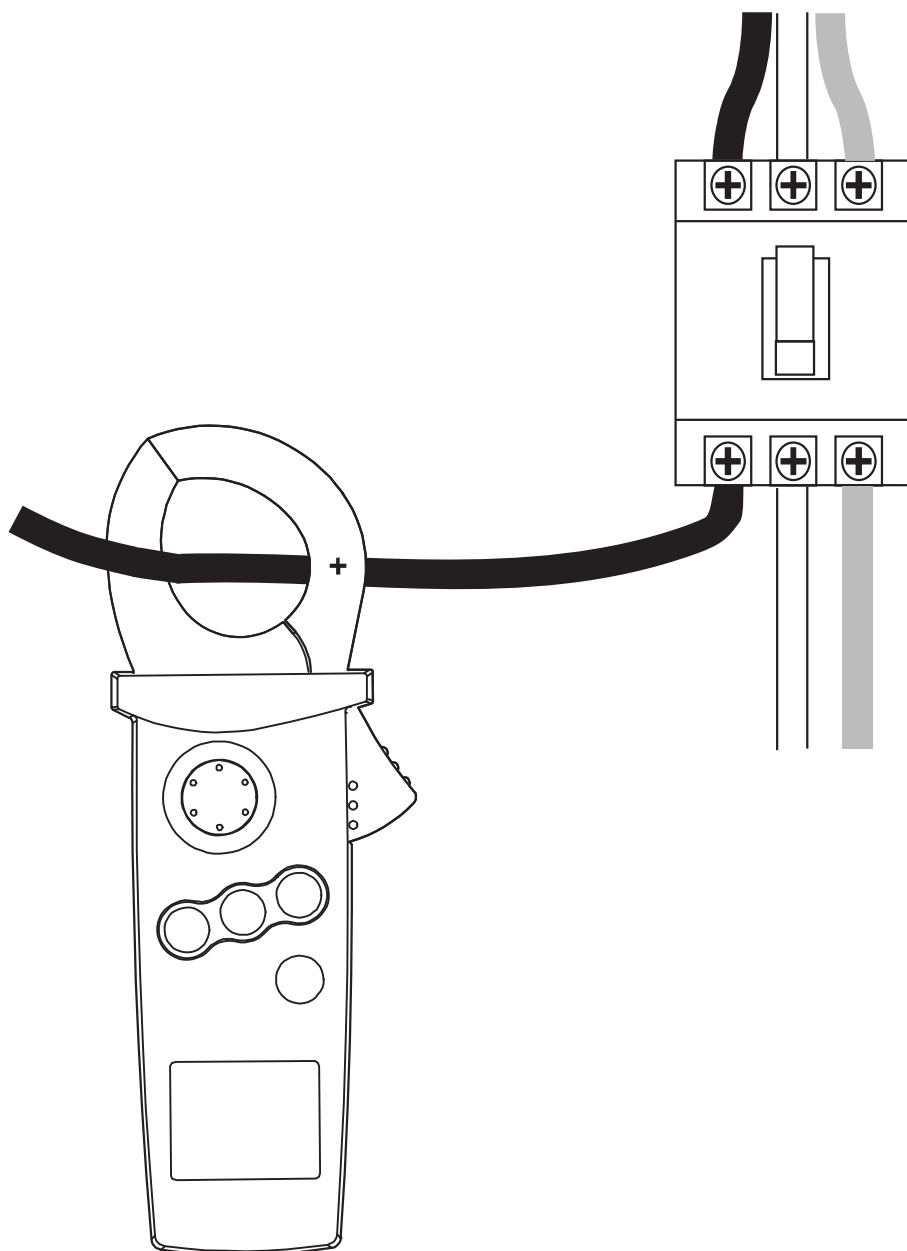
用电流钳头拽扯被测导线

5- 2- 1 ACA

功能	输入范围	档位
AC	AC 0.01 ~ 400.0 A	60.00/ 400.0 A

* 保证精确度的可测量频率范围：40~400 Hz

- ①按SELECT按键，切换到DC显示。
- ②打开钳口，夹入一根测试电线，然后完全闭合钳口。
- ③读取显示值。

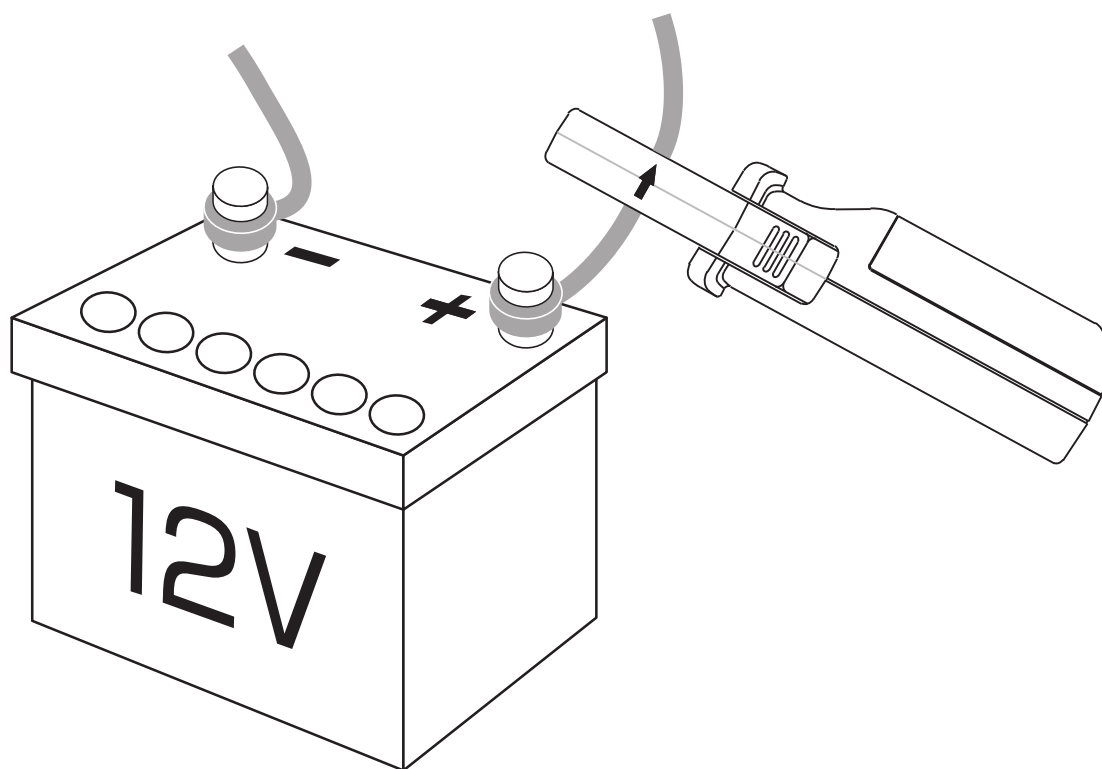


5-2-2 ■■■■■DCA

功能	输入范围	档位
DC	DC \pm 0.01 ~ 400.0 A	60.00/ 400.0 A

- ①按SELECT按键，切换到DC显示。
- ②显示稳定后，按ZERO按键进行零调整。（显示部显示 Δ 标识）
- ③打开钳口，夹入一根测试电线，然后完全闭合钳口。
- ④读取显示值。

* 调整夹入被测电线的方向，使钳头上的极性标识与被测电流方向一致。
如果相反，液晶显示部显示负号标识。



5- 2- 3 $\square\square\square\square+\square\square\square\square$ DCA+ACA \square

测量全波和半波整流，以及在直流电流上叠加有交流信号波形的有效值。

功能	输入范围	档位
DC AC	0.01 ~ 400.0 A	400.0 A

- ①按SELECT按键，切换到DC与AC同时显示。
- ②显示稳定后，按ZERO按键进行零调整。（显示部显示 \triangle 标识）
- ③打开钳口，夹入一根测试电线，然后完全闭合钳口。
- ④读取显示值。

- * DCA+ACA 是按照 $\sqrt{(DC)^2 + (AC)^2}$ 公式在内部计算后显示。
DC的极性不会被显示。
- * 请参考可测量信号的频率范围以及波高率。

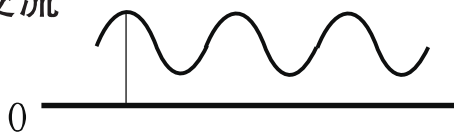
备注：

测量采用AC耦合方式测量通常的AC信号。

测量叠加有DC偏移成分的AC信号时，是去掉DC成分后测量的。

测量全波整流后的信号是把零点位置移动到交流信号的中间点。

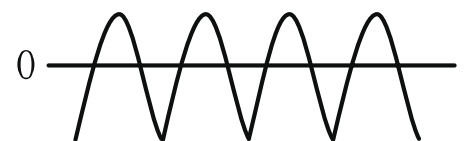
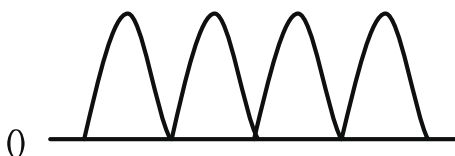
直流+交流



AC耦合测量波形



全波整流波形



[6] □□□□

⚠ 警告

1. 下列说明在安全操作中非常重要。请详细阅读本手册，以确保正确地对您的仪表进行保养管理。
2. 本表至少每年必须进行一次校准和检查，以确保其安全性，保证其精确度。

6-1 □□□□

外观检查本表外观是否由于跌落或其它原因而损坏。钳头的开闭是否顺畅。如果存在上述的异常情况，请立即停止使用该仪表，并联系经销商进行修理。

6-2 □□□□

详细请联系Sanwa的指定经销商，具体联系方式请参考Sanwa的主页。请参照第7-3节。

6-3 □□□□

⚠ 注意

1. 本表容易受挥发性溶剂腐蚀，不能用稀释剂或酒精等擦拭清洗。
2. 本表不耐热，不要将本表置于高温设备附近。
3. 不要将本表放置在可能会发生震动或容易跌落的场所。
4. 避免将本表暴露在阳光直射中，或存放在高温，低温，潮湿和结露的场所。
5. 如果长期不使用本表，请务必将电池取出。

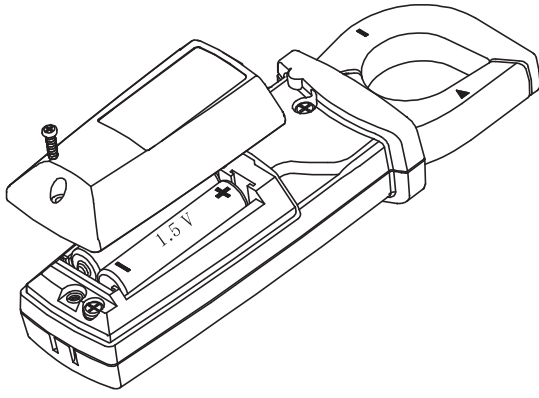
6-4 □□□□

• 关于出厂电池

在出厂时内部已经安装有电池，此电池只是确认工作状态之用，检查本表的功能和性能，所以其使用寿命时间会比新品电池要短。

⚠ 警告

1. 电流钳头里夹有被测导线或是处于测试状态时，请不要打开电池盖，否则会发生触电。
2. 请确认本表处于关机状态之后，再进行更换电池作业。



- ①使用螺丝刀拧开在电池盖上固定用的螺丝钉（1颗）。
- ②打开电池盖。
- ③两节电池一起更换为新电池，注意按照正确的极性放入电池盒内。
- ④用螺丝钉重新将电池盖拧紧。

[7] □□□□

7-1 □□□□□□

Sanwa为其终端用户和产品经销商提供全面的保修服务。按照Sanwa通常的保修政策，每个仪表在购买后一年内，保证在正常使用情况下不会出现工艺或材料缺陷。

此保修政策只在产品销售所在国家内有效，并只适用于从三和授权的代理商或经销商处购买的产品。三和有权检查所有保修索赔请求，并确定适用在何种程度上的保修政策。

本保修条款不适用于出厂时内置的检查用电池，或任何以下情况发生的产品或部件问题：

1. 由于处理不当或不按照操作手册使用而引起的故障。
2. 由于Sanwa指定的服务处以外的人员进行不恰当修理或修改引起的故障。
3. 故障产生不是因为产品本身，而是因为火灾、水灾及其它自然灾害。
4. 由于电池电量耗尽而导致的无法操作。
5. 产品购买后由于运输、搬运或跌落造成的故障或损坏。

7-2 □□

客户请求修理服务时，需提供以下信息：

1. 客户的姓名，地址和联系信息
2. 问题描述
3. 产品配置描述

4. 产品型号

5. 产品序列号

6. 购买日期证明

7. 产品购买地 请联系三和网站上列出的在贵国的授权代理商、分销商、或服务供应商，并提交以上信息。如果没有提交以上信息，寄送至代理商、分销商、或维修商的产品将会被退回给客户。

注：

1) 在请求修理之前，请检查下列项目：

内置的电池的电压，安装的极性是否正确，以及测试表笔线是否有断线。

2) 保修期之内的修理：

故障仪表将依照7-1 保证书和条款中规定的条件进行修理。

3) 保修期之外的修理：

Sanwa将提供恢复产品原本性能的维修，在某些情况下，修理和运输成本可能会高于产品的价格。请提前联系Sanwa授权的代理商或维修商。

产品维修部件的最低保留期限是本产品停止生产后6年。该保留期限为修理保证期。但是如果相关部件由于停止生产等原因导致不可获取，保留期限将会相应地缩短。

4) 将产品寄送修理时的注意事项：

为了确保产品在运输过程中的安全，将产品放置于在体积大于产品5倍以上的盒子中，并填充充分的缓冲材料，然后在盒子表面清楚标明“内有待修理产品”。寄送和返回产品的往返费用均由客户自己承担。


7-3 SANWA

网站：<http://www.sanwa-meter.com.cn/>

邮箱地址：exp_sales@sanwa-meter.co.jp

[8] □□

8-1 □□□□

工作方式	△-Σ 方式
交流检波方式	真有效值 (AC耦合)
表示	6000 计数
采样率	2次/秒, DC+AC时1次/秒
过载表示	数字部显示 OL
档位切换	自动
电量不足指示	电池电压在2.3 V以下显示  电池残量警告标识
电流测定方式	钳形电流传感器 (CT)
钳口最大开口直径	约 φ 25 mm
使用环境条件	高度2000m以下, 室内使用, 环境污染度 II
使用温湿度范围	0 °C ~ 40 °C, 80 % RH以下, 无结露 5 °C ~ 31 °C时 80 % RH (最大), 31 °C ~ 40 °C时80 % RH 到 50 % RH线性降低。
保存温湿度范围	-10 °C ~ 40 °C时80 % RH以下 (无结露) 40 °C ~ 50 °C时70 % RH 以下 (无结露) (长期不使用时请取出电池保管)
Temperature coefficient	At below 18 ° C or above 28 ° C, multiply accuracy by x 0.15 per 1 ° C
电源	两节7号碱性电池 (LR03) 1.5 V × 2
自动关机	最后按键操作15分后
消耗电流/ 电池寿命	约 25 mA / 约35小时 (背光灯关闭状态)
尺寸/ 质量	145 (H) × 54 (W) × 31 (D) mm/ 约120 g (包含电池)
安全规格	IEC61010-1, IEC61010-2-030 CAT. III 300 V, IEC61010-2-32
EMC指令	IEC61326-1
附件	操作说明书, 携带包 (C-DCL10)

8-2 □□□□□□

保证精度的温湿度范围: 23 ± 5 °C, 80% RH, 无结露现象。

rdg : reading (读取值) dgt : digits (末位计数)

保证精度的量程范围: 测量档的 1 % ~ 100 %波高率

全量程时: $CF < 1.6$, 半量程时: $CF < 3.2$

ACA 交流电流 真有效值测量/AC耦合 (正弦波交流)

测量档	解析度	精确度: 50/60 Hz	精确度: 45 ~ 400 Hz
60.00 A	0.01 A	± (2.0 %rdg + 5 dgt)	± (3.0 %rdg + 10 dgt)
400.0 A	0.1 A		

DCA 直流电流

测量档	解析度	精确度: 50/60 Hz
60.00 A	0.01 A	± (2.0 %rdg + 5 dgt)
400.0 A	0.1 A	

备注: 按ZERO按键设定零点后测量直流时, 没有极性表示。

DCA+ACA 直流电流+交流电流

测量档	解析度	精确度: 50/60 Hz	精确度: 45 ~ 400 Hz
400.0 A	0.1 A	± (2.5 %rdg + 10 dgt)	± (3.5 %rdg + 15 dgt)

备注: 按ZERO按键设定零点后测量直流时, 没有极性表示。

* DCA+ACA 的显示值是按照 $\sqrt{DC^2 + AC^2}$ 公式的计算值。

PEAK捕捉峰值

测量档	解析度	精确度: 50/60 Hz
400.0 A	0.1 A	± (3.0 %rdg + 10 dgt)

* 备注: 测量幅值4A以上, 宽度2ms以上的波形。

精确度计算方法

示例: 测量交流电流 (ACA) 测量

读数: 10.00 A

量程: 60.00 A

量程精确度: ± (2.0 % rdg+5 dgt)

误差: ± (10.00 A × 2.0 % + 0.01 A × 5) = ± 0.25 A

精准值: 10.00 A ± 0.25 A (精准值范围: 9.75 ~ 10.25 A)

* 60.00 A 量程中, 3 dgt 相当于0.03 A,

* 400.0 A 量程中, 3 dgt 相当于0.3 A。

本手册中所述的产品规格和外观若因为改良等原因如有变更, 恕不另行通知。