



61-920 钳形接地电阻测试仪使用说明书



目录


1、安全警告	2
2、特点	4
3、技术规格	5
4、仪表各部位名称	7
5、测量原理	8
6、测量前的准备	10
7、测量过程	11
7-1.普通电流测量	12
7-2.漏电流测量	12
7-3.接地电阻测量	13
8、其它功能	15
8.1.自动机功能	15
8.2.数据保持功能	15
8.3.导通蜂鸣功能	15
8.4.背光功能	15
8.5.存储功能	16
9、更换电池	17
10、售后服务	18
11、质保声明	18


1. 安全警告


本品以 IEC61010 安全要求（电子测试装置安全规格）的标准进行设计、制造，经检验合格后，最佳状况出厂。本使用说明书中记载了避免事故危险不损伤本品，及保持长期良好状态的使用事项。因此使用前请务必认真阅读。

警告

1. 建议采用个人防护措施，如：绝缘手套、绝缘靴、防护眼镜请，即使设备使用正常并已可靠接地。
2. 安全是操作者的责任。
3. 使用前确认仪表工作正常，观察仪表是否有损坏
4. 在带电设备周围操作时，要使用最高级警示标志
5. 不要用接地仪表拧或撬接地导体或接地线
6. 在测试前，所有连接到电气系统的导体或导线都应认为是带有危险电压的。接地系统也不例外
7. 没有电池或后盖时不要使用



 DANGER (危险): 是表示无视此标志进行错误操作时，造成死亡或重伤的危险性极高。



 WARNING(警告): 是表示无视此标志进行错误操作时，造成死亡或重伤的危险性极高。



 CAUTION(注意): 是表示无视此标志进行错误操作时，造成人身事故及仪表损害的

本仪器中表示标志有以下几种，使用时请注意其内容。

 表示必须参照使用说明书。

  表示是能够钳住裸导体的设计。

  表示有双重绝缘或强化绝缘保护的仪器

  表示是交流电流（AC）

⚠ DANGER (危险)

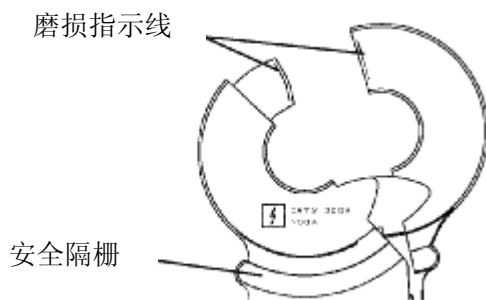
- AC300V 的对地电压回路中切勿使用本仪器。
- 钳口头部设计为不会造成被测物短路的构造，但测试非绝缘导线时请小心使用，切勿造成被测物的短路。
- 在使用者的手潮湿时请勿使用本仪器。
- 测试时，请不要有超过测试范围的输入。
- 测试中绝对不要打开电池盖。
- 磨损至钳口开口部的磨损指示线（如下图）时，请勿在继续使用本仪器。

⚠ WARNING(警告)

- 使用过程中，若本仪器发生裂痕，金属部分暴露时，请中止使用。
- 请勿对本仪器进行分解、改造、代用部件的安装，需要修理调整时请送至本公司或销售店。
- 请勿在潮湿状态下更换电池。
- 需更换电池打开电池盖时，请先关闭电源。
- 测试中，请勿碰触绝缘层（参照下图）上侧部分，可能有触电的危险。

⚠ CAUTION(注意)

- 测试开始前，确认功能开关已调节至所需功能上。
- 请勿将本仪器放置于高温多湿、结露及阳光直射的场所。
- 使用后务必关闭电源，并且若长期不使用请取出电池后保管本仪器。
- 清洗时，请勿使用研磨剂、有机溶剂，应使用浸泡过中性洗涤剂或水的布擦洗。
- 钳口为精密设计，请勿施加等强冲击力。如：掉落等。
- 钳口头部请勿夹其它物。



2、特点

本仪器只需钳住多重接地的接地线，即可达到简易测试接地电阻目的的接地电阻测试钳型表。而且可测量 30AAC 漏电流及负荷电流。

- 测量范围

接地电阻 最大 1200 Ω 最小分辨率 0.01 Ω

交流电流 最大 30A 最小分辨率 1mA

- 干扰检测功能 具有在接地电阻测试中检测出对测试有影响的电流，并有显示的功能。
- 真有效值表示 交流电流测试中正确测试变形波的真有效值（True RMS）表示。
- 背光功能 具有在昏暗处及夜间作业中非常便利的背光功能。
- 蜂鸣功能 若测试结果在 10 Ω 以下，蜂鸣器会鸣叫。
- 安全规格为标准的安全设计 IEC61010-1: 2001（CAT. 300V 污染度 2）。
IEC61010-2-032: 2002。
- 存储功能 能够保存、显示测试结果。
- 自动关机功能 避免忘记关闭电源造成的电池消耗。
- 双重绝缘或强化绝缘的安全构造。

3、技术规格

● 测量范围及其精度

功能	范围	分辨率	测量范围	精度
接地电阻	20 Ω	0.01 Ω	0.00~20.99 Ω	±1%±0.05 Ω
	200 Ω	0.1 Ω	16.0~99.9 Ω	±2%±0.5 Ω
			100.0~209.9 Ω	±3%±2 Ω
	1200 Ω	1 Ω	160~399 Ω	±5%±5 Ω
			400~599 Ω	±10%±10 Ω
			600~1260 Ω	-
交流电流 (50Hz/60Hz)	100mA	0.1mA	0.0~104.9mA	±2%±0.7mA
	1000mA	1mA	80~1000mA	±2%
	10A	0.01A	0.80~10.49A	
	30A	0.1A	8.0~31.5A	

- 峰值系数≤2.5 正弦波精度+1% (50/60Hz, 峰值不超过 60A)
- 在 20 Ω 档, 测试地阻 0.04 Ω 或更低时, 屏幕显示 0。
- 当输入超过 105%所选量程时, 自动切换至高一档, 输入低于低一档量程 85%时, 自动切换至低一档。

- 操作方式: 接地电阻功能: 定电压注入。电流检出法(频率约 2400Hz)双重积分方式。
交流电流功能: 逐次比较方式(真有效值)。
- 显示: 液晶显示(最大 2099)
- 超量程提示: 超过测试范围时表示为“OL”
- 应答时间: 地阻测试约 7 秒
电流测试约 2 秒
- 采样率: 约每秒 1 次
- 使用环境: 在海拔 2000m 以下 (户内/户外使用)。
- IP 保护等级: IP40。
- 保证精度的温度、湿度范围 23°C±5°C 相对湿度 85% 以下, 不结露。
- 操作温度与湿度范围 0°C ~40°C 相对湿度 85% 以下, 不结露。
- 存储温度与湿度范围 -20°C ~ 60°C 相对湿度 85%以下, 不结露。
- 电源: DC6V: 4 节 5 号电池
- 消耗电流: 约 50mA (最大时约 100mA)
- 测量时间: 使用锌锰电池时约 12 小时, 使用碱性电池时约 24 小时。
- 自动关机功能: 无操作约 10 分钟后自动关机。

- 应用的标准：IEC 61010-1 : 2001 (CATIV 污染度 2)
IEC 61010-2-032: 2002
IEC 61326-1 : 2001 (EMC 标准)
- 过载保护 AC120A/10 秒
- 耐电压 AC5320Vrms/5 秒
- 绝缘电阻 50MΩ/1000V
- 被测导体直径 最大 Φ32mm
- 尺寸 46 (L) × 120 (W) × 54 (D) mm
- 重量 约 780g (含电池)
- 附件 电池 4 节
英文说明书一份 (中文说明书可在 www.idealindustries.cn 下载)
操作检查电阻 (板) 1 支
硬壳便携箱 1 个

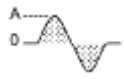
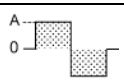

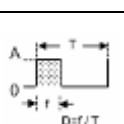
附加说明:

○ 真有效值

真有效值亦可称为 RMS (ROOT-MEAN-SQUARE, 均方根), 表示为 $RMS = \sqrt{lin^2} (= \sqrt{vin^2})$ 。就是说可看作, 为获得输入电流 (电压) $lin(vin)$ 二次方后的平均根, 而换算拥有相同电力的 DC 电流 (电压)。一方平均值整流有效值的校正是指仅测试于输入电流 (电压) $Llin(vin)$ 整流后所取的平均值相同的正弦波的情况下, 有效值的误差如下表所示。虽然平均值与波形率 (有效值/平均率) = 1.111 相乘后的值与有效值的误差几乎没有, 但测试正弦波以外的波形时, 由于波形率发生变化, 几乎会产生与有效值的误差。

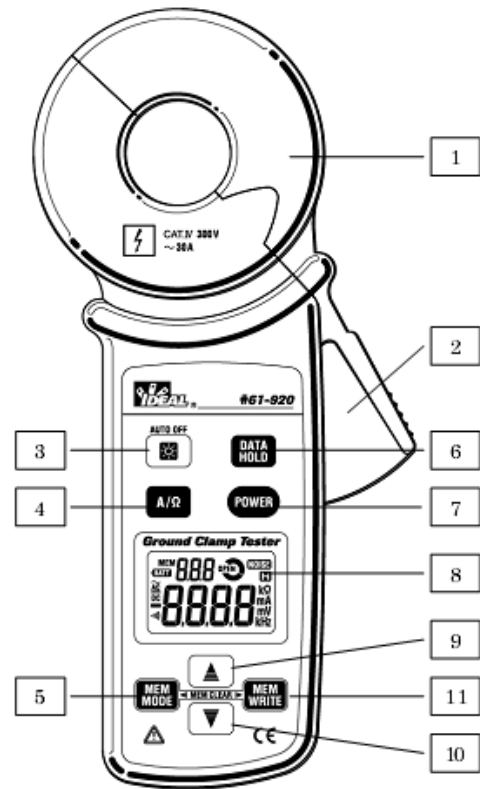
○ 峰值系数 (CF 波高率)

CF (波高率) 表示为波高值/有效值。例) 正弦波: CF=1.414, 占空比 1: 9 的方形波: CF=3

波形	有效值 Vrms	平均值 Vavg	波形率	平均值检波 测量器指示误差	峰值系数 CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}} A \approx 0.707$	$\frac{2}{\pi} A \approx 0.637$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} A \approx 1.111$	0%	$\sqrt{2} \approx 1.414$
	A	A	1	$\frac{A \times 1.111 - A}{A} \times 100 = 11.1\%$	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}} A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}} \approx 1.155$	$\frac{0.5A \times 1.111 - \frac{A}{\sqrt{3}}}{\frac{A}{\sqrt{3}}} \times 100 = -3.8\%$	$\sqrt{3} \approx 1.732$
	$A\sqrt{D}$	$A \frac{f}{T} = A \cdot D$	$\frac{A\sqrt{D}}{AD} = \frac{1}{\sqrt{D}}$	$(1.111\sqrt{D} - 1) \times 100\%$	$\frac{A}{\sqrt{AD}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

4、仪表部位名称

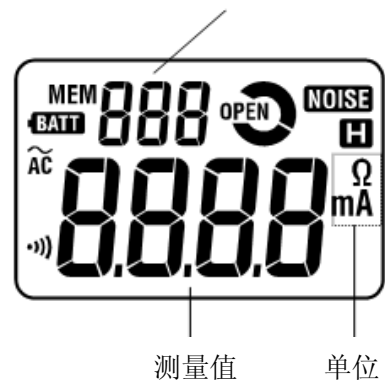
- (1) 钳口
- (2) 钳口开关
- (3) 背光控制开关
- (4) 功能开关
交流电流/接地电阻测量的切换
- (5) 存储控制开关
记录测试值。
- (6) 数据保持
锁定/解除读数
- (7) 电源开关 电源 ON/OFF
- (8) 液晶显示器
- (9) 上箭头按钮
选择查看已存储的数据
- (10) 下上箭头按钮
选择查看已存储的数据
- (11) 保存开关
将测试值存储在指定的地址



数字 1—100

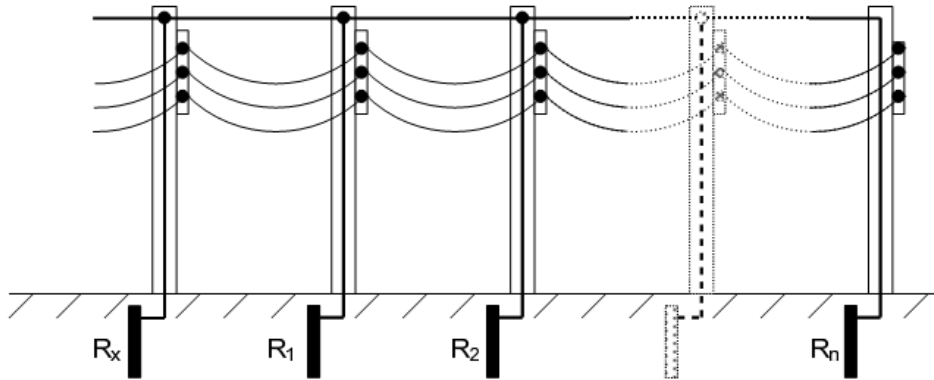
• 屏幕显示

MEM	当存储数据或处于存储状态时显示
BATT	电池耗尽时显示
OPEN	钳口未完全闭合时显示
NOISE	测量地阻时，由于电流或噪声影响测量值时显示
H	数据保持期间显示
AC	选择测试交流电流时显示
)))	测量地阻时，导通状态时显示

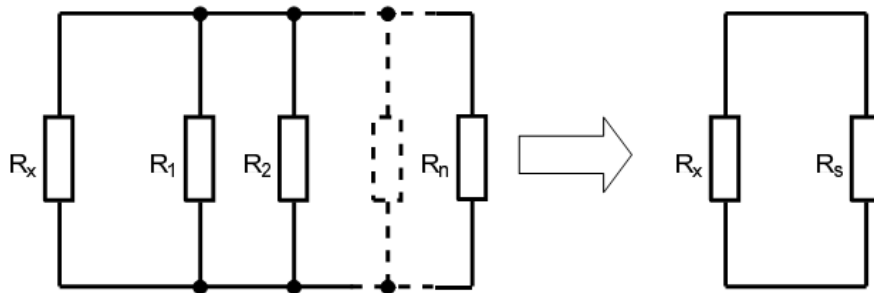


5、测量原理

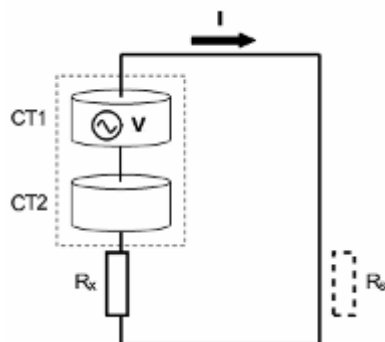
本仪器是以测试多重接地电阻为目的仪器（如下图所示）。在多重接地的接地电阻中，以测试对象的接地电阻为 R_x ，其它接地电阻为 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_n 。



R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_n 可看作并联并视为一个合成电阻 R_s 。由于并联关系，与被测电阻 R_x 相比， R_s 可视为足够小。等效电路如下所示。



通过钳口 (CT1) 向电路施加电压(V), 即在相应的接地电阻中产生电流 (I)。在另一个钳口 (CT2) 测得此电流后, 通过计算即可确定电阻值 (R)。此时, 由于相对于 R_x , R_s 非常小, 仪表显示的阻值 R 即可看作 R_x 。



注意

本仪器无法测试以下接地系统

- 单独接地没有其它接地相连接的接地线 (如避雷针等)。
- 超过本仪器电流功能的 2A 范围的电流接地:
- 接地电阻超过 1200 Ω 的测试, 可使用 M-4105A 测试。

6、测量前的准备工作

注意

开机后，仪表需 3 秒钟自检（屏幕显示 CAL）。此时，不要测量任何导体或打开钳口。否则测量不准。

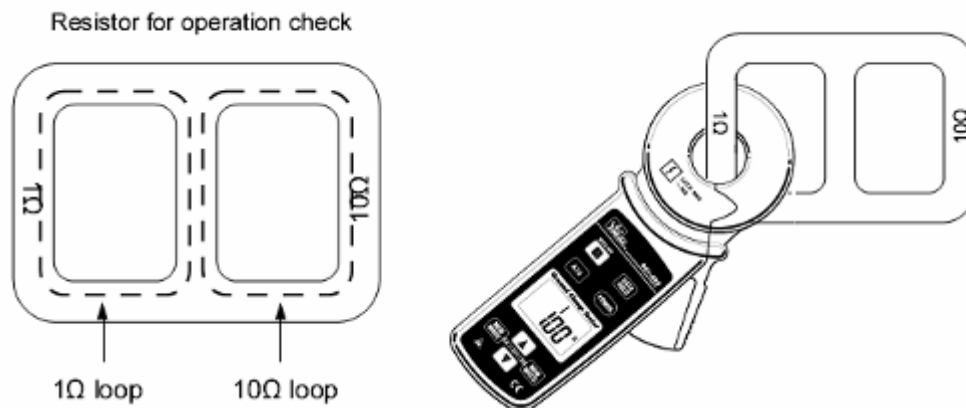
- (1) 请检查电池电压。

显示屏中无任何显示时，按下电源开关 **POWER**，接通电源。

若显示不鲜明或有 **BATT** 标志显示时，请按[9. 电池的更换]事项更新新电池。否则会导致测量不准或不能存储数据。

- (2) 请检查接地电阻测试是否正常。

将本仪器附带的校验电阻板钳住，如下图所示。确认钳口回路是否正常工作。若超出下表所示规定范围，则需将仪表连同校验电阻板返回理想公司维修。



校验电阻值	允许范围
1 Ω	0.93~1.07
10 Ω	9.75~10.25

7、测量方法

危险

- 为避免触电的危险，切勿测试 AC300V 以上对地电线的电路。
- 钳口头部设计为不会造成被测物的短路的结构。当测试不绝缘导线时，请小心使用，不要造成被测物的短路。
- 电池盖未盖上时切勿进行测试。
- 请切勿测试 30A 以上的电流，可能会使钳口内部发热，引起火灾及成形品变形，造成绝缘不良的危险。
- 万一夹住导线，仪器显示为“OL”时，立刻中止测试，将本仪器与被测物脱离。

注意

- 为确保高精度测试，钳口进行了非常精密的调整。因此，使用时请务必注意不要对其施加冲击、振动及不必要的外力。
- 由于本仪器在电源接通后 3 秒内会自动测量，请与被测对象脱离。并且，在此期间，请不要随意开关钳口。
- 发生钳口因夹住异物或对其施加了不必要的外力造成无法咬合的情况时，钳口会难以闭合。此时请勿立刻强行闭合钳口实施扳动板机等行为，而应该取出异物利用板机自身弹簧的自然力闭合钳口。
- 被测导体的最大的直径为 $\Phi 30\text{mm}$ ，尺寸过大的导体钳口会无法完全闭合，将不能正确测试。
- 测量大电流时，钳口处可能会发出蜂鸣声，并非异常现象。
- 本仪器采用了高感度的钳口设计，仪器无法完全排除受外部磁场的影响，若附近有大磁场的发生源，在夹住导线之前，可能就会显示电流值（非零显示），此时请尽可能将仪器远离磁场发生源后再使用。典型磁场源有以下几种：有大电流的导体、电机、电磁设备、电能表。

7-1 普通电流测量

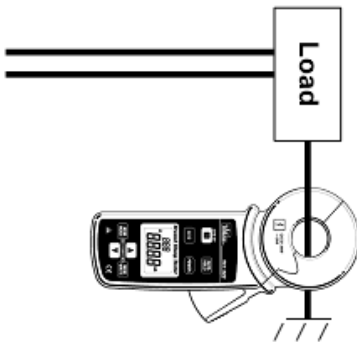
按 **A/Ω** 键，选择电流测量功能；

确认液晶显示的单位是“mA”并且显示屏左上侧未显示“MEM”。

打开钳口，夹住被测试导体中的 1 根。

即显示出被测试的电流值。

(接地线中流动的泄漏电流也可使用以上方法进行测试)



7-2.漏电流的测量

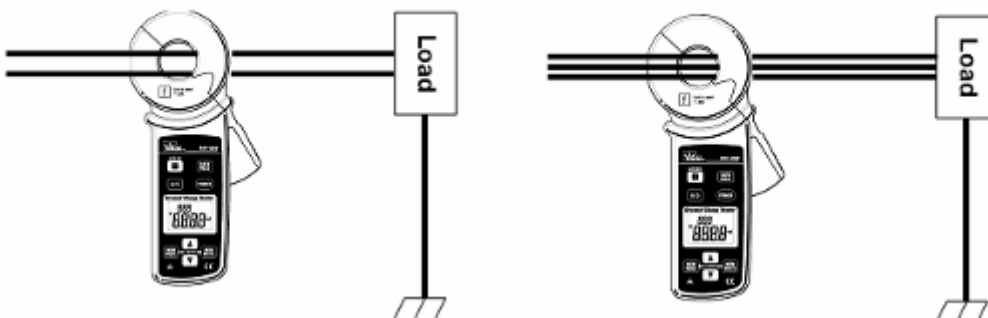
按 **A/Ω** 键选择交流电流测量功能

确认液晶显示的单位是“mA”并且显示屏左上侧未显示“MEM”。

打开钳口，夹住所有被测导体。

即显示出被测试的电流值。

(接地线中流动的泄漏电流及微小电流也可使用以上方法进行测量。)



单相 2 线系统

单相 3 线式时，将 3 根导体一起钳住


三相 3 线系统

3 相 4 线式时，将 4 根导体一起钳住


3 相 4 线式时，将 4 根导体一起夹住。 单相 3 线式时，将 3 根导体一起夹住。

7.3 接地电阻的测量

注意

- 事先按 7.1 普通电流测量，测试接地线中流动的电流，确认接地线中流动的电流小于下列所示的数值。若电流值超过以下的数据可能会产生相当大的误差。请切断被测物接地时有电流流动的机器电源，以使接地线中流动的电流减少。
- 非多重接地的接地及相对与测试对象的接地电阻，其它接地电阻更大的情况下不能进行测试。
- 不能使用本仪器多次测试同一个接地系统，测试结果可能会有相当大的误差。
- 在干扰较多的环境下，会显出“**NOISE**”此时，测试结果可能会有较大误差，请将测试对象接地中有电流流动的机器电源切断，以便接地中流动的电流减少。
- 接地电阻测试中，出现  标志时，表示钳口未完全闭合。此标志出现时应中止测试，在次进行测试时请务必将钳口完全闭合。

测量过程

按  键，选择测量电阻功能，
液晶显示单位 Ω ，不显示 **MEM**。

打开钳口，钳住被测接地线，即可显示被测电阻值。

<噪声检测功能>

在测试地阻时，可能显示 **NOISE** 符号。以下情形，噪声会影响测量精度：

(1) 地线上的电流超过下列值

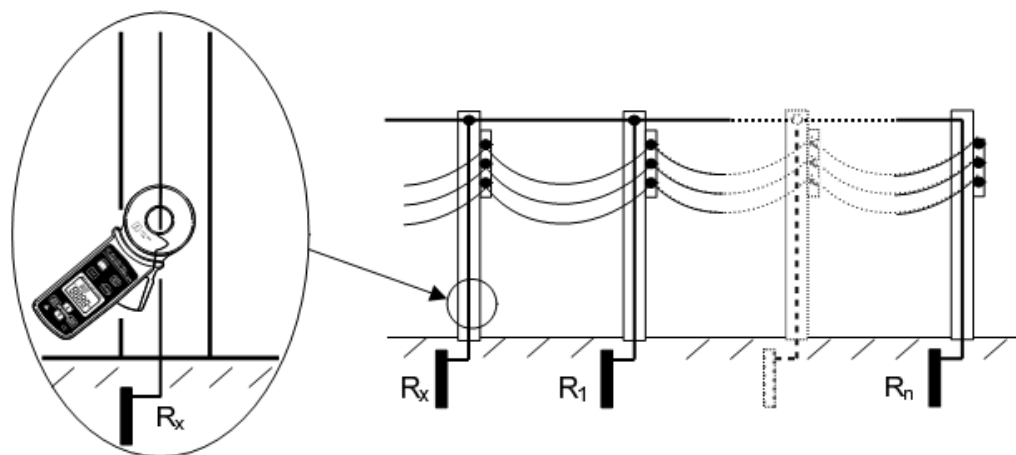
接地电阻	容许电流
20 Ω 以下	小于 2 A
200 Ω /1200 Ω	小于 400mA

(2) 地线上含有谐波

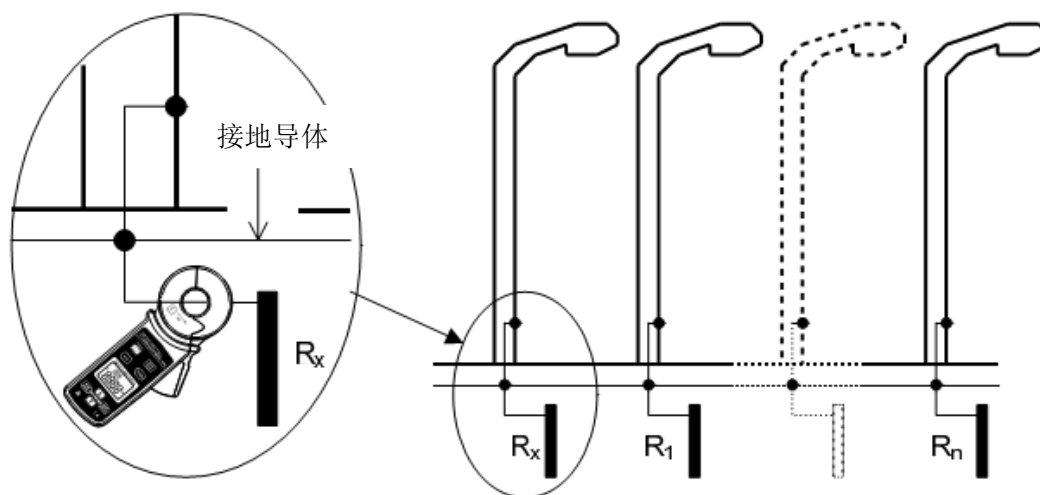
<钳口检测功能>

显示  符号时，表示钳口未完全闭合，出现此符号时，测试中断。

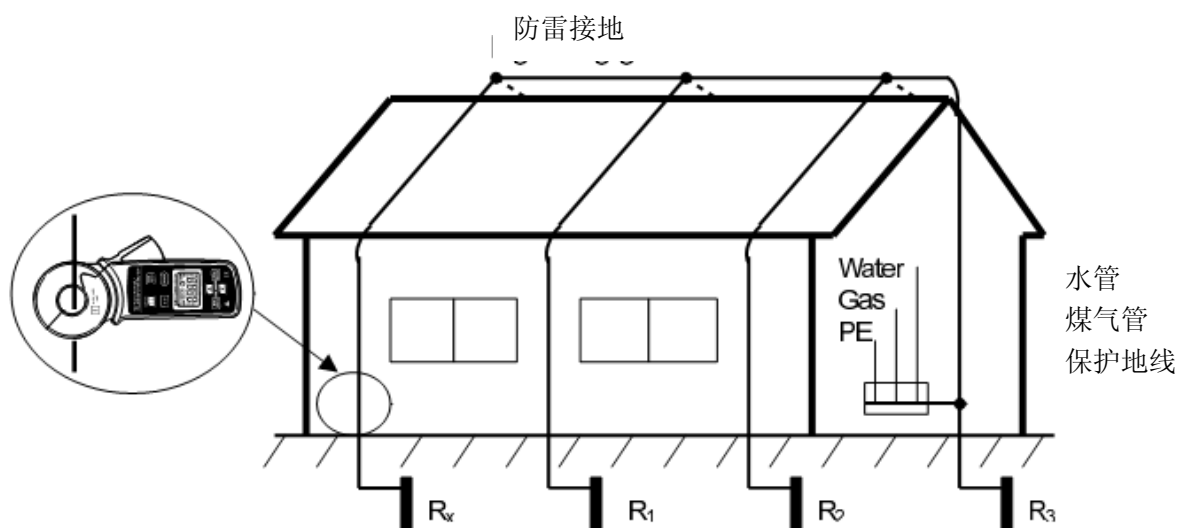
通过接地桩测量接地电阻



测量路灯系统的接地电阻



测量防雷系统的接地电阻



8、其它功能

8-1. Auto power off 功能（自动关机功能）

为避免忘记关闭电源而造成的电池消耗，延长电池寿命的功能。无操作后约 10 分钟，自动关机。

再次测试时，请按下  按钮开机。

- 关机前蜂鸣器发出告警
- 消除自动关机，操作如下：

(1) 同时按  和  键，。



(2) 约 1 秒钟后，在显示屏上会出现“P.OFF”，说明解除了自动关机功能。需要再次启动自动关机功能时，先关机，再正常开机即可。


8-2 . 数据保持功能

将测试数据固定于显示屏，一旦按下  按钮，显示值将固定不变，显示屏右上部显示“H”标记。再按此键，即可解除数据保持状态。



- 数据保留过程中一旦自动关机功能启动，将会解除保存状态。

8-3. 导通蜂鸣功能

电阻测试结果在 $10\ \Omega$ 以下即有蜂鸣提示。按住  键 2 秒以上，启动蜂鸣功能（液晶屏左下部显示 ）。当电阻测试结果在 $10\ \Omega$ 以下时蜂鸣器会鸣响。

再次按  键可解除蜂鸣功能。

8-4. 背光功能

便于在昏暗场所读取液晶显示结果。接通电源后，按下  键，启动液晶显示屏的背光功能。为避免消耗电池，约 1 分钟后背光灯会自动熄灭。并且，在亮灯的状态时再次按  键，也可熄灭背光灯。


8-5. 存储功能

保存显示测试结果的功能。

(1) 保存测试结果


在 AC/A 或接地电阻下，使用指示按钮▲、▼从保存测试结果的地址号码 1-100 中选择任意一个保存。

- 按住箭头键不动，可快速滚屏显示数据。


(2) 按  按钮，屏幕中的测试结果即被保存于所显示的地址号。(液晶显示屏左上部的“MEM”显示约 1 秒钟)

- 在已保存过的测试结果的地址号上要保存新结果时，以前的保存结果会被新结果覆盖。
- 存储数据后，地址号会自动+1，并显示下个可存数据的地址号码。
- 数据保持过程中，存储被保持的数据

(3) 显示已存数据

按下  ，切换至存储功能，液晶显示屏左上部的“MEM”。

按▲或 ▼键，液晶屏上部的地址号码改变，显示相应地址中的测试结果

- 按  键退出存储模式，“MEM”符号消失
- 当某地址下显示 - - - - 时，表示此处没有测试结果

(4) 清除储存的数据

按下“MEM MODE”的同时在按下“MEM WRITE”则可清除指定地址号的测试记录。屏幕显示 CLR 约 2 秒钟。清除后，此地址号内容显示 - - - -。

- 清除所有记录

(1) 关机后，按  不动并同时按  和  键，然后只松开  键。

(2) 仪器开机并显示“MEM”、“ALL”和“CLR”约 2 秒钟，所有记录就被清除了。

9、电池的更换

警告

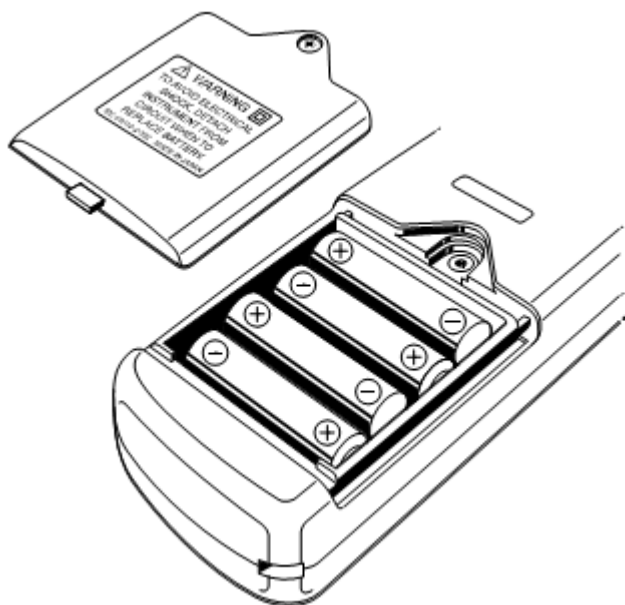
- 为避免触电事故，更换电池时，请与被测物分离，电源处于 OFF 状态。

注意

- 请勿将新电池与旧电池混合使用。
- 请勿搞错电池极性，与机内电池指示方向相符。

电池的电压警告标志 **BATT** 在显示屏左上部出现时，请更换电池。请注意电池完全用尽时，显示屏上的显示会消失，警告标记也不会显示。

- (1) 测试进行时，请远离被测物。
- (2) 电池“on”时，按下 power 按钮关闭电源。
- (3) 请将本品背面电池盖的螺丝旋松，松开电池盖，并取下电池盖。
- (4) 更换新电池时请注意不要弄错极性。
- (5) 更换后将电池盖装上，旋紧螺丝。



10、售后服务

如果仪表出现故障，请将仪表返回美国理想工业公司代理商，并索取备用机。也可与美国李四昂工业公司各地办事处联系获得帮助。

北京代表处

东长安街 1 号东方广场 W1 座 911 室 邮编：1000738

电话：010—85183141、85183142

传真：010—85183143

上海办事处

九江路 333 号金融广场 1401 室 邮编：200001

电话：021—63607074、63607045

传真：021—63508891

网站：www.idealindustries.cn， www.idealindustries.com

返回仪表前，

A) 请确认已严格按说明书操作

B) 电池电压正常

11. 质保声明

本仪表为有条件终身质保。

美国理想工业公司 (IDEAL INDUSTRIES,INC.) 针对原购买者，由于仪器本身的材料及工艺缺陷，在仪器寿命期内提供质保。在质保期内，对仪器的故障及缺陷提供更换或维修服务。质保不包括由于磨损、过失、事故、非授权的维修、改造或不合理使用造成的设备损坏。

以上限制同样适用于超过 IDEAL 产品质保期的承诺，包括且不限于商务及一般目的的质保承诺。制造商不对仪器使用造成的损失，或其它事故或连带毁坏、费用、经济损失、以及此类损失的声明负载。

由于地方法律的不同，以上限制或声明可能不适用于您。本质保说明赋予您特殊法律权利，您还可享有因地域不同造成的其它权利。