

电阻测试仪

电阻测试仪，是电气安全检查与接地工程竣工验收不可缺少的工具。包括接地电阻测试仪、绝缘电阻测试仪、直流电阻测量仪、表面电阻测试仪以及回路电阻测试仪。回路电阻测量仪（RX 变压器回路电阻测试仪）适用于测试高低压开关的主触头接触电阻值，高低压电阻测试仪控制面板图缆线路的直流电阻值等。智能回路电阻测试仪采用 100A 恒流输出。最高输出电压达 10V（常规仪器的 2-3 倍）可采用载面细的测试线，大大减轻了现场测试人员的劳动强度。测试过程全部由单片控制自动实施，精度高，复测性好，单按键操作，简单易行，测试数据液晶显示。适用于不同的工作环境。接地电阻测试仪是检验测量接地电阻的常用仪表，进年来由于计算机技术的飞速发展，因此接地电阻测试仪也渗透了大量的微处理机技术，其测量功能，内容与精度是一般仪器所不能相比的。

直流电阻测试仪是新一代变压器直流电阻的测试仪器，它能根据不同型号的电力变压器自动选择测试电流，以最快的速度显示测试结果。直流电阻测试仪并且具有存储、打印、放电指示等功能，内置不掉电存储器，可长期保存测量数据，液晶显示器的采用使得该仪器人机界面良好，是直流电阻测试工作中的首选设备。

电阻测试仪适用范围

用于测试变压器、电机、互感器等设备的直流电阻（测试速度快，测试结果直观打印）。
电阻测试仪简介

这种小巧袖珍型检测表既可测量表面阻抗，又可测量对地电阻，量程范围广，从 103 欧姆/□到 1012 欧姆/□，精度为±1/2 量程。

ACL-380 采用 ASTM 标准 D-257 平行电极传感方法，可以简便、重复地测量各种传导型、静电泄放型、绝缘型表面。

使用：

要测量表面阻抗，将表放在被测表面上，按住红色的测量（TEST）按钮，持续发亮的发光二极管（LED）即指示出测量的表面阻抗量级。

103=1 千欧姆 绿色 LED

104=10 千欧姆 绿色 LED

105=100 千欧姆 绿色 LED

106=1 兆欧姆 黄色 LED

107=10 兆欧姆 黄色 LED

108=100 兆欧姆 黄色 LED

109=1000 兆欧姆 黄色 LED

1010=10000 兆欧姆 黄色 LED

1011=100000 兆欧姆 黄色 LED

1012=1000000 兆欧姆 红色 LED

>1012=绝缘 红色 LED

测量对地电阻

将接地线插入接地（Ground）插座，这样绝缘了表的右侧检测电极（与插座在同侧）。将鳄鱼夹接到你的地线上。

将表放在被测表面上，按住测量（TEST）按钮，持续发光的 LED 指示出对地电阻值的量级。这个测量值的单位是欧姆。

ACL-380 表面阻抗表校准步骤

ACL-380 表采用的是 1%超薄膜电阻和高速放大电路，其校准步骤是基于该产品的线性电路技术而进行的。

阻抗值的转换点为 1/2 级对数即 3.16×10^n ，转换点的线性值为每测量档的中值(mean value per unit)的 $\pm 10\%$ 。

测量用仪器：十进电阻箱，测试电极电阻箱的电阻需要有 1×10^3 欧姆到 999×10^6 兆欧姆或 109，测量大于 109 阻值时采用 CAD 技术(cad Generated techniques)，因为采用 9 伏电压驱动很难验证阻抗值大于 999×10^6 的电阻。

将电阻箱的两个电极连接到 ACL-380 的两个平行电极上，将电阻调到 1K 位置，表的 103 发光二极管(LED)应亮，其它档的校准依此类推，测量阻抗转换点时，按下开关的同时连续调节阻抗电桥的阻抗值，并观察下一档 LED 灯常亮时的阻抗值(这时的值为转换阻抗值)。

电阻测试仪主要参数

电 源：9 伏 PP3 碱性电池

测量电压：额定 9 伏

相对湿度：0%~90%（无结露）

精 度： $\pm 10\%$

重复误差： $\pm 5\%$

重 量：170 克（60Z）

尺 寸：127×76×26

ACL-380 表面阻抗表校准方法

校准周期：

每十二个月需校准 ACL-380 表面阻抗表。

采用十进电阻箱，将标准测量电阻跨接在 ACL-385 表的两个平行电极之间来检验其显示的阻抗值是否正确。

参数：

电源：9 伏 PP3 碱性电池

测量电压：9 伏

温度范围：工作温度 5 摄氏度到 49 摄氏度

储藏温度：-15 摄氏度到 60 摄氏度

相对湿度：0%到 90%(非结露状态)

测量度：10 的数量级

转变点：1/2 级对数(3.16×10^n)

转变点精度： $\pm 1/2$ 级

精度： $\pm 10\%$

重复性： $\pm 5\%$

重量：170 克

尺寸：130×70×25(毫米单位)

测量精度： $\pm 0.2\%$ 分辨率：1 $\mu\Omega$

使用方法

接地电阻测试仪是指埋入地下的接地体电阻和土壤散流电阻，通常采用 ZC 型接地电阻测量仪(或称接地电阻摇表)进行测量。ZC-8 型测量仪其外形与普通绝缘摇表差不多，也就按习惯称为接地电阻摇表。ZC 型摇表的外形结构随型号的不同稍有变化，但使用方法基本相同。ZC-8 型接地电阻测量仪的结构如图 20 所示，测量仪还随表附带接地探测棒两支、导线三根。使用方法和测量步骤如下：

(a)接地电阻测试仪(b)连接线(c)测量接地棒

1、拆开接地干线与接地体的连接点，或拆开接地干线上所有接地支线的连接点。

2、将两根接地棒分别插入地面 400mm 深，一根离接地体 40m 远，另一根离接地体 20m 远。

3、把摇表置于接地体近旁平整的地方，然后进行接线。

(1)用一根连接线连接表上接线桩 E 和接地装置的接地体 E'。

(2)用一根连接线连接表上接线桩 C 和离接地体 40m 远的的接地棒 C'。

(3)用一根连接线连接表上接线桩 P 和离接地体 20m 远的接地棒 P'。

4、根据被测接地体的接地电阻要求，调节好粗调旋钮(上有三档可调范围)。

5、以约 120 转/分钟的速度均匀地摇动摇表。当表针偏转时，随即调节微调拨盘，直至表针居中为止。以微调拨盘调定后的读数，去乘以粗调定位倍数，即是被测接地体的接地电阻。例如微调读数为 0.6，粗调的电阻定位倍数是 10，则被测的接地电阻是 6Ω。

6、为了保证所测接地电阻值的可靠，应改变方位重新进行复测。取几次测得值的平均值作为接地体的接地电阻。

表面电阻测试仪介绍

表面电阻测试仪（ACL-800 兆欧仪）测量阻抗温度和湿度。“湿度和温度会影响阻抗，所以必须测量” 测量表面阻抗 10⁻¹⁰ 欧姆/□，测量电阻 10⁻¹⁰ 欧姆

表面电阻测试仪

- 相对湿度： 10%-90%RH
- 温度： 32. F-100. F(0℃-37.8℃)
- 高精度—全量程范围内
- 包含电极：
 - 2 个 5 磅重，2.5 英寸 RTT、RTG 盘形电极
 - 2 个 3 英寸平行表面阻抗测试电极
- 液晶数码显示
- 可充电电池
- 可测量桌垫、地板涂料层、漆面、腕带、工作服、鞋(鞋套)、袋子和容器

ACL-800 型兆欧表是依据 EOS/ESD， CECC、ASTM 和 UL 测试规程设计的，用于测量所有导电型、抗静电型及静电泄放型表面的阻抗或电阻。使用容易，高品质，高可靠度，该仪表还可测量影响电性能的相对湿度和温度。

特点：

- 测量阻抗、温度和湿度，符合 ESD 标准，S4.1,S7.1 和 S11.11
- 10⁻¹⁰ 欧姆/□量程，可测试各种材料的电性能。
- 10 伏/100 伏测量标度，适合于标准规定的工作台面和地面。
- 塑料仪表保护箱，防止仪表受损
- 重量轻，只有 150Z(425g)，携带方便
- 液晶数码显示，容易使用，读数方便
- 自动断电功能，延长电池使用寿命
- 自动回零，保证精确度
- 平行电极，5 磅重探头及内置阻抗探头，均符合 ASTM，EOS 和 CECC 标准
- 一年质量保修期
- 美国制造，信心、质量、服务的保证
- NIST 追踪，ISO9000 保证
- 可替换探头，延长使用寿命

·9V 直流电或镍镉充电电池或交流变压器，在美国及海外均通用。

ACL-800 兆欧表操作手册

测量前，首先确保待测表面干净无污染。

一、表面阻抗：(Surface Resistivity)

1、平行探头阻抗测量法

平行探头阻抗测量法是符合 EOS/ESD-S11.11-1993 标准的测量方法，这是一种快速的测量平面均匀材料电阻值的方法。这种方法也适合于多层材料的测量，但是在阻抗值报告中必须注明测量时的温度和湿度条件。

A、将表放在待测量的物体表面。

B、将开关调到所需的电压位置(10 伏或 100 伏)

C、以大约 5 磅的压力持续按下测量按钮，此时 LCD 屏会显示出测量的表面阻抗，温度和相对湿度值，整个测量过程大约为十五秒种。

·表面阻抗单位为欧姆/□

·温度单位为摄氏

·相对湿度单位为百分比

在每次测量中，按下测量按钮后，ACL-800 表将连续显示修整测量值，松开按钮后约四十五秒内，显示的是最后一个测量值。

2、同心环探头阻抗测量法

将连线插头插入表的两个 3.5 毫米插孔，并将香蕉插头与同心环探头 (选购件)相联。将探头放在待测试物体表面后，按下按钮约 15 秒钟后，在液晶显示屏上将显示出正确的温度和相对湿度，正确的表面阻抗值为液晶显示屏上的读数乘以 10，单位为欧姆/□。例如：晶屏上显示为 3.5×10^4 欧姆/□；实际阻抗值为 3.5×10^5 欧姆/□。

二、表面电阻测量（点对点）

这个测量方法是符合 EOS/ESD-S4.1 测量要求来测量独立于接地的两点之间的电阻，用这个测量方法得出的测量结果与被测物体的处理、两个 5 磅探头之间的距离等因素有关，因此，应选择正确的测量规程，每次在同样要求的测量条件下进行测试。

A、将连线插头插入表的两个 3.5 毫米插孔，并将香蕉插头与两个 5 磅重探头相联。

B、按照测量规程将两个探头放置在待测物体表面。

C、选择所需的电压值(10 伏或 100 伏)

D、按下开关直到显示出所选的电压值(10 伏或 100 伏)，继续按着开关直至所测电阻（单位为欧姆），相对湿度和温度显示在液晶显示屏上。

三、表面对地电阻测量（RTG）

这个测量方法是用于测量物体表面一点与表面上另一接地点之间的表面电阻，测量方法符合 EOS/ESD S4.1 测量标准。

A、将两条连线的一端分别插入表的两个 3.5 毫米插孔，然后将其中一条接鳄鱼夹，另外一条与一个 5 磅重盘形探头相联。

B、将鳄鱼夹子接到所知的接地点上，按照测量要求将盘形探头放在待测物体表面上。

C、按下测量按钮直至电阻（单位为欧姆）、相对湿度、温度值显示在显示屏上，测量结果符合 EIA, EOS/ESD, ANSI, IEC-93, CECC, ASTM 测量标准，对于高阻抗材料的测量时为保证测得高精度测量结果，需注意不要使两引线交叠，不要用手接触探头，引线和被测物体。

ACL-800 兆欧表面阻抗表的校准步骤

1、范围为 10^3 到 10^{12} 具有精度 1% 的阻抗电桥。高精度相对湿度表(Relative Humidity Hygrometer)高精度温度表

- 2、打开表盖，小心切莫损伤电路板上两条连接电源开关的导线。
- 3、找到电路板右下方三个校正调节器
- 4、使表在这一环境条件下起码 1/2 小时，取得自平衡后才可开始测试。
- 5、采用 ACL-800 表自带的连接线一端连接上鳄鱼夹，另一端香蕉插头。
- 6、将 3.5 毫米长的插头插入表的插口。
- 7、用鳄鱼夹连接电阻器两端。
- 8、三个校正调节器，最上面的为“湿度”测量，中间的为“阻抗”，最下面的为“温度用小号螺丝刀调节”。顺时针方向为增加值调节，逆时针方向为降低值调节。
- 9、按下电源开关，同时比较“温度”，“湿度”和“电阻”值。
- 10、释放电源开关，并慢慢调节相应的校正调节器。
- 11、再次按下电源开关，观察 LCD 显示屏。
- 12、如需要再校准，可再按下电源开关和调节校正器。
- 13、盖上表盖并将四个固定螺丝上紧。
- 14、按下电源开关确定表是否工作正常。

电阻测试仪使用方法

- 1) 熟读接地电阻测量仪的使用说明书，应全面了解仪器的结构、性能及使用方法。
- 2) 备齐测量时所必须的工具及全部仪器附件，并将仪器和接地探针擦拭干净，特别是接地探针，一定要将其表面影响导电能力的污垢及锈渍清理干净。
- 3) 将接地干线与接地体的连接点或接地干线上所有接地支线的连接点断开，使接地体脱离任何连接关系成为独立体。

1) 将两个接地探针沿接地体辐射方向分别插入距接地体 20m、40m 的地下，插入深度为 400mm

接地电阻测试使用图解：

- a) 实际操作
 - b) 等效原理
- 2) 将接地电阻测量仪平放于接地体附近，并进行接线，接线方法如下：
 - ①用最短的专用导线将接地体与接地测量仪的接线端“E1”（三端钮的测量仪）或与 C2、”短接后的公共端（四端钮的测量仪）相连。
 - ②用最长的专用导线将距接地体 40m 的测量探针（电流探针）与测量仪的接线钮“C1”相连。
 - ③用余下的长度居中的专用导线将距接地体 20m 的测量探针（电位探针）与测量仪的接线端“P1”相连。
 - 3) 将测量仪水平放置后，检查检流计的指针是否指向中心线，否则调节“零位调整器”使测量仪指针指向中心线。
 - 4) 将“倍率标度”（或称粗调旋钮）置于最大倍数，并慢慢地转动发电机转柄（指针开始偏移），同时旋动“测量标度盘”（或称细调旋钮）使检流计指针指向中心线。
 - 5) 当检流计的指针接近于平衡时（指针近于中心线）加快摇动转柄，使其转速达到 120r/min 以上，同时调整“测量标度盘”，使指针指向中心线。
 - 6) 若“测量标度盘”的读数过小（小于 1）不易读准确时，说明倍率标度倍数过大。此时应将“倍率标度”置于较小的倍数，重新调整“测量标度盘”使指针指向中心线上并读出准确读数。
 - 7) 计算测量结果，即 $R_{地} = \text{“倍率标度”读数} \times \text{“测量标度盘”读数}$ 。

电阻测试仪参数

- 1、量 程：2K Ω

- 2、 测量精度：2%
- 3、 分辨率： 0.001 Ω
- 4、 测试电流：10mA
- 5、 测试频率：128Hz
- 6、 最大输出电压：75V
- 7、 最大允许回路电阻：7.5K Ω
- 8、 工作电源：AC220V+15%，50Hz 或者

接地电阻测试仪的选用

接地电阻为什么至今仍然是一个被大家所忽视的问题呢？主要是没有适合理想测量仪器，接地摇表由于众所周知的原因，测试值精度很差，有时同一个接电阻成了一个抽象的物理量，使人很难捉摸。随着科学仪器的发展，先进接地电阻测试仪完全控制了地电阻测试的要领，可以做到测试值正确无误。目前智能式接地电阻仪非但功能强大；而且可以应付现场各种复杂情况，如有效地排除干扰，自动跟踪最合适测试条地件，出现各种问题当即智能提示等等，象 GEOX、ET3000 等地阻仪还能直接测干扰频率，干扰电压，自动校零等特点。除上述地电阻测试仪表外，法国 CA 公司 6412、6415 单钳口式地阻仪也是当前较为热门的一种地阻测试仪，国内生产同类产品的有 ET2000 型，基本功能与 CA 公司类似，由于仪器体积小巧，操作又十分简便，因此每逢霉雨季节，或者年中、年终巡视接地装置好坏最理想的地阻仪。如需要测试精度高一点，又要方便轻松，那就可以用 ET3000 双钳口接地电阻测试仪，象输出电线杆塔、微波塔、避雷针等接地装置的接地电阻测量及良好接地条件的辅助装置(水龙头，水管装置)的场合，都可以用这种双钳口式接地电阻仪进行接地电阻的测量。对于大型的系统接地、网络接地、土壤电阻率的测试应该选择 HTDW-III 等地阻仪为好，利用三线、四线测量方法，由于仪器的独特功能，保证地阻测量值的重复性、稳定性，且 HTDW-III 地阻仪的测量精度高达 3%，其测试电流<3A。