

EST601型 防静电鞋、导电鞋电阻值测量仪

使用说明书



北京市劳动保持科学研究所

邮政编码:100054 地址:陶然亭路55号

电话: (010)63580337, (0)1380138.8864 传真63524798

<http://www.ESD-china.com> E-mail: esd@esd-china.com

乘车路线: 北京前门站坐59路公共汽车在自新路站下车

一、概述

按照国家标准 GB4386-1995《防静电鞋、导电鞋技术要求》，防静电鞋的电阻值为 $1 \times 10^5 \Omega \sim 1.0 \times 10^9 \Omega$ 。不仅制造厂在出厂时必须按这一标准检验,合格后才能出厂,而且在使用过程中也必须按这一标准进行定期(该标准规定为 200 小时)检验,合格后才能穿用。

本仪器是在原BL-87型数字高阻计的基础上改进的产品,,使仪器体积小、重量轻、准确度高。内部集直流电源、电压表、电流表于一体,采用了美国Intel公司的大规模集成电路以及我所的专利技术,采用 $3\frac{1}{2}$ 位数字双数字表显示,即显示测试电压、电流外,又能自动完成电压除以电流的运算,直接显示电阻值的测试仪。测量范围从 $100 \Omega \sim 1 \times 10^{14} \Omega$ 。机内测试电压为DC100V。本仪器有精度高、显示迅速、性能稳定、读数方便,适用于防静电产品如防静电鞋、防静电塑料橡胶制品、计算机房防静电活动地板等电阻值的检验和电子电器产品的绝缘电阻测量。本仪器除能测电阻外,还能直接测量电流。

二、主要特点

- ◆ 测量范围宽. 量限从 $100 \Omega \sim 1 \times 10^{14} \Omega$
- ◆ 双数字表显示, 即显示测试电压,又直接显示电阻或电流
- ◆ 体积小、重量轻、准确度高
- ◆ 显示迅速、性能稳定、读数保持能, 读数方便
- ◆ 既能测电阻又能测电流
- ◆ 适用范围, 适用于防静电产品如防静电鞋、防静电塑料橡胶制品、计算机房防静电活动地板等电阻值的检验和电子电器产品的绝缘电阻测量
- ◆ 三年保修

三、技术指标

1. 测量范围: $100 \Omega \sim 1 \times 10^{14} \Omega$, 分为七个量程。
2. 显示: $3\frac{1}{2}$ 位LED显示。
3. 分辨率:1/2000。
4. 准确度: 技术指示优于以下值

量程	有效显示范围	20°C RH<80%
10 ⁴	0.01~19.99	2%+2字
10 ⁵	1.99~19.99	2%+2字
10 ⁶	1.99~19.99	3%+2字
10 ⁷	1.99~19.99	3%+2字
10 ⁸	1.99~19.99	4%+2字
10 ⁹	1.99~19.99	4%+2字
10 ¹⁰	1.99~19.99	4%+3字

5. 使用环境: 温度 -10°C~50°C 相对湿度<90%。

6. 机内测试电压: DC100V。
7. 供电形式: AC 220V, 50HZ, 功耗约5W。
9. 仪器尺寸: 280mm× 90mm× 250 mm。
10. 质量: 约4KG。

四、工作原理

根据欧姆定律, 被测电阻 R_x 等于施加电压 V 除以通过的电流 I 。即

$$R_x = \frac{V}{I}$$

传统的高阻计的工作原理是测量电压 V 固定, 通过测量流过取样电阻的电流 I 来得到电阻值。从上式可以看出, 由于电流 I 是与电阻成反比, 而不是成正比, 所以电阻的显示值是非线性的, 即电阻无穷大时, 电流为零, 即表头的零位处是 ∞ , 其附近的刻度非常密, 分辨率很低。整个刻度是非线性的。又由于测量不同的电阻时, 其电压 V 也会有些变化, 所以普通的高阻计的精度是很难提高的。

EST601型防静电鞋、导电鞋电阻值测量仪是同时测出电阻两端的电压 V 和流过电阻的电流 I , 通过内部的大规模集成电路完成电压除以电流的计算, 然后把所得到的结果经过A/D转换后以数字显示出电阻值, 即便是电阻两端的电压 V 和流过电阻的电流 I 是同时变化, 其显示的电阻值不象普通高阻计那样因被测电压 V 的变化或电流 I 的变化而变, 所以, 即使测量电压、被测量电阻、电源电压等发生变化对其结果影响不大, 其测量精度很高。从理论上讲其误差可以做到零。而实际误差可以做到千分之几或万分之几。

五、使用方法

1. 将测试线与测量电极连接好后
2. 测试、把“ 电流.电阻 ”开关置于“ 电阻 ”位置, 即可测量电阻, 此时显示为“ 1 ”。测量时从低档位逐渐拔往高档, 每拨一次稍停留1~2秒以使观察显示数字, 当有显示值时应停下, 当前的数字乘以档次即是被测电阻值。若显示“ 1 ”时, 表示欠量程应往高次档拔, 直到有显示数字时为止。

除 $10^4 \Omega$ 档之外, 当显示值小于1.99, 即测量电阻过小或短路将引起较大(冲击)电流, 此时应立即换低次档。显示值小于1.00后准确度较低、有效数字也要少。

3. 测试过程中即可同时测量电压(V), 又可测量电流(A), 然后通过公式 $R=V/I$ 计算出电阻值 R ,

4. 测电流时将“ 电流.电阻 ”功能选择开关拨到电流位置, 将量程开关从 10^4 开始拨量程开关, 从电流显示表头中读取数字, 再乘以量程的负指数次方。如

电流表头显示为 2.51 (A)
量程开关在 10^{-7} 位置
则被测电流为 2.51×10^{-7} (A)
测试电压为100.4 (V)

$$\text{则电阻为 } R = \frac{V}{I} = \frac{100.4(V)}{2.51 \times 10^{-7}(A)} = 4 \times 10^8 \Omega$$

5. 也可将“电流.电阻”功能选择开关拨到电阻位置,此时机内自动完成电压除以电流的运算,即直接显示电阻值,如

电阻表头显示为 12.53 (Ω)
量程开关在 10⁷ 位置
则被测电阻为 12.53 × 10⁷ (Ω)

6. 测试完毕将量程拨至“10⁴”档。关闭电源。

六、使用注意事项

1. 正常使用时不应将“R_x”两端短路,以免微电流放大器受大电流冲击。
2. 测量时从低次档逐渐拨往高次档,每拨一次稍停留1~2秒以便观察显示数字,当有显示值时应停下,记录当前的数字即是被测电阻值。若显示“1”时,表示欠量程应往高次档拨。直到有显示数字时为止。当有显示数字时不能再往高次档拨,否则有可能损坏仪器。除10⁴ Ω档之外,当显示低于1.99,表示过量程应换低次档!
3. 大部分绝缘材料,特别是防静电材料的电阻值在加电压后会有一定变化,由于本仪器的分辨率很高,因而会引起显示值的末尾几位数也变化,这不是仪器本身的问题,而是被测量对象的导电机理复杂而使得阻值有些变化。在这种情况下往往取2位有效数就够了,也可按下“读数保持”键后便于记录数字。
5. 在测量阻值高于10¹⁰ Ω试样时,尽可能将被测物体置于屏蔽盒内测试。应避免线的摆动以免引起读数不稳和外界干扰。
6. 测试完毕将量程开关拨至“10⁴”档。
7. 接通电源后,手指不能触及高压线的金属部分,否则会电人!

七、典型应用

1、测量防静电材料的电阻及电阻率

一般防静电材料的电阻值在10⁵ Ω~10¹⁰ Ω左右的范围内,其测量电极可采用三电极或二电极,其具体测量方法可参照有关的标准或有关资料。

2、测量计算机房用活动地板的系统电阻值

按照国家标准 G B 6650-86《计算机房用活动地板技术条件》。采用该标准的电极(也可用三电极中的主电极)测量。

北京市劳动保持科学研究所

3、测量绝缘材料电阻(率)

绝缘材料如塑料(聚乙烯, 聚氯乙烯, 尼龙等)橡胶等的电阻率很高, 测量时应采取屏蔽措施, 以免读数不稳甚至无法测量。测量时可采用三电极。具体方法可参照国家标准GB1410。

八、注意事项

(1) 本仪表有二连根线: 高压线(红)和微电流测试线。在使用时要注意高压线, 开机后人不能触及高压线, 以免电人或麻手。

(2) 微电流测试端最怕受到大电流或人体感应电压; 及静电的冲击。所以在开机后和测试过程中不能与高压线接触, 以免损坏仪表。

(3) 在测量高阻时, 如大于 $10^{10} \Omega$ 以上时, 为防止外界干扰而引起读数不稳, 可采用屏蔽盒将被测物体屏蔽。

(4) 在测量时应逐渐将量程开关拨到高阻档, 测量完时应将量程开关拨回低档。以确保下次开机时量程开关处在低阻量程档。

读数: 通常防静电鞋等材料的电阻不够稳定, 所以测量时高阻计的读数也相应变化(末一、二位即数字乱跳), 通常读取前面两位数字即可满足要求。如读数为5.4? 而量程开关处在 10^7 位置, 则鞋的电阻值为 $5.4 \times 10^7 \Omega$

北京市劳动保持科学研究所

邮政编码: 100054 地址: 陶然亭路55号

电话: (010)63580337, (0)1380138.8864 传真63524798

乘车路线: 北京前门站坐59路公共汽车在自新路站下车