

## 一、概述

本仪器主要用于测量各种地网的工频接地电阻值和土壤电阻率，可在不停电时进行测量。

地网接地电阻的测量，由于受电力系统零序电流的干扰以及高频干扰等各种干扰，使得测试结果产生很大的误差。特别是大型接地网接地电阻一般很小（一般在  $0.5\ \Omega$  以下），干扰带来的相对误差更大。测量结果的不准确性带来的损失是可想而知的，例如损坏设备、地网误改造等，还会带来严重的安全隐患。目前，测试接地网工频接地电阻值的方法很多，其中主要是工频大电流法和异频法两种。为了提高信噪比，减小测量误差，工频大电流法采用加大信号的办法，即加大测试电流。这种方法由于采用了很大的测试电流，使得设备非常笨重，且布线劳动强度很大，耗时好力。异频法则是通过降低干扰来提高信噪比，它通过改变测试电流频率来避开 50Hz 工频干扰，由于信号频率与干扰频率不同，就可以通过滤波器来滤除工频干扰，从而提高测量精度。异频法由于采用的测试电流较小，因此设备小巧，布线劳动强度大大减轻。

但是，工频接地电阻是指接地体在工频电流下呈现出的阻抗，而异频法采用的测试电流频率不为工频，因此其测量的工频等效性较差，有悖于电力系统规程规定的工频等效性要求。采用的测试频率与工频相差愈远则等效性愈差，即测量误差越大。为了保证测试的准确性，测试电流的波形必须为正弦波，且测试频率与工频不能相差太远。本仪器采用 65Hz 频率进行测量，再计算出 50Hz 下的等效阻抗，因此测量的准确性进一步得到提高。

## 二、仪器特点

- 1、测量的等效性好。测试频率 65HZ 测量。
- 2、抗干扰能力强。本仪器采用异频法测量，配合现代软硬件滤波技术，使得仪器具有很高的抗干扰性能，测试数据稳定可靠。
- 3、本仪器体积小、重量轻，方便携带。
- 4、布线劳动量小，无需大电流线。
- 5、操作简单。全中文智能化操作，直接显示出接地电阻值，并可现场打印出测量结果。

### 三、主要技术指标

- 1、测量范围：0~20  $\Omega$ （测量电压小于 20V）
- 2、分辨率：0.001  $\Omega$
- 3、测量精度：5%
- 4、抗 50Hz 干扰电压能力强
- 5、测试电流波形与频率：正弦波 65Hz
- 6、输出电流：0-5A
- 7、最大输出电压：0-110V
- 8、测量线要求： 电流线铜芯截面积 $\geq 0.5\text{mm}^2$   
电压线铜芯截面积 $\geq 0.3\text{mm}^2$
- 9、供电电源：AC220V $\pm 10\%$ ，50Hz
- 10、外形尺寸：440 $\times$ 360 $\times$ 210
- 11、仪器重量：15kg

## 四、测试原理

本仪器采用电压电流法测量地网的接地电阻值，布线方式采用三极法。

仪器内部结构如图 1 所示。异频恒流源可输出频率为 65Hz，有效值为 0-5A 的正弦波测试电流，通过仪器面板上的 E、C 两个端子输出。电压放大器为一个高输入阻抗放大器，它将 P1、P2 两端的电压放大后送给滤波器。电流放大器将从电流互感器取得的电流信号进行放大后送给滤波器。两滤波器用于滤除干扰信号，只允许有用信号通过，其输出送给 A/D 转换器(模/数转换器)。A/D 转换器将电压和电流模拟信号变换为数字信号后送给微电脑系统。微电脑系统对取得的电压电流数据再进行数字滤波以进一步抑制干扰，然后计算出电压  $V$  和电流  $I$ ，最后计算出接地电阻值  $R=V/I$ 。这样，通过硬件滤波器和软件滤波器后，信噪比大大提高，干扰得到有效抑制，因此测量结果稳定可靠。测量结果通过液晶屏显示，也可通过微型打印机打印出来。

### 仪器内部结构图

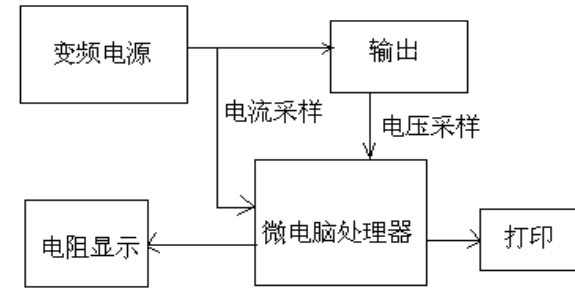
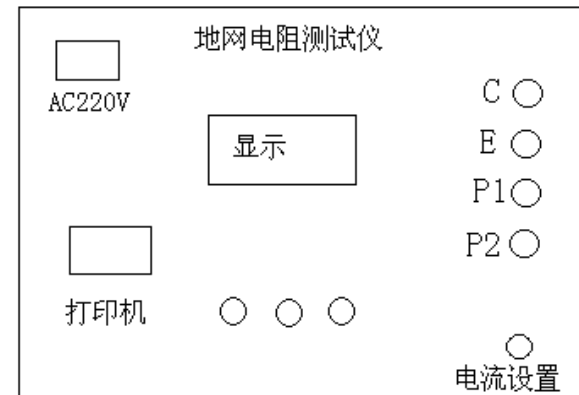


图 1

## 五、仪器面板说明：

仪器面板布置如图 2 所示



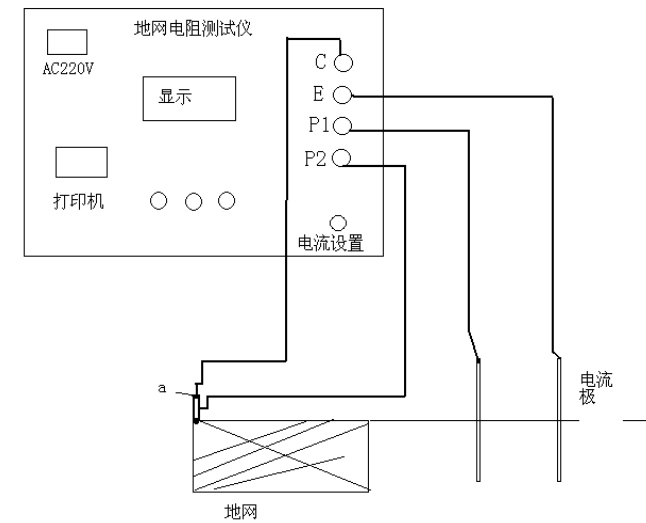
说明： C 和 E 是电流极

P1 和 P2 电压输入极

电流设置———调节输出电流大小

## 六、接地电阻的测量

测量地网接地电阻的接线如图 3 所示。



1、用导线将待测地网与仪器的C端相连。导线中将流过 1A 电流，建议使用截面积大于  $0.5\text{mm}^2$  的铜芯线。

2、用导线将待测地网与仪器的P2 端相连。注意，为了消除接触电阻，P2 不能与C直接连接，应按图 3 所示连接于a点与地网之间。导线铜芯截面积大于  $0.3\text{mm}^2$  即可。

3、在距离地网较远处打一个地桩，通过导线连接到仪器的电流极E。注意，电流极地桩与地网的距离L 应为地网本身最大尺寸D的 2-5 倍以上。注意，此导线中也将流过 1A 电流，建议使用铜芯截面积大于  $0.5\text{mm}^2$  的铜芯线。

4、在距离地网  $(0.5-0.618)L$  处打一个地桩，通过导线连接到仪器的电压极P1。此导线铜芯截面积大于  $0.3\text{mm}^2$  即可。

5、检查接线无误后，接上 AC220V 电源，打开电源开关。

**仪器显示测试仪器的名字。**

6、按下**任意键**和**校验键**，仪器测试干扰电压。

7. 按**启动键**和**测试键**即可开始测量，调节电流大小，测试电流大于 0.2 安，测量完毕，液晶屏显示出测量结果，按**停止键**仪器测试结束。

8、若仪器显示“电流值偏小”，说明 C、E 间开路或阻抗过大,超出了异频电源的负载能力,致使异频电源输出电流过小。出现“回路电阻偏大”的情况时,首先应检查接线是否牢靠,若还不能解决问题,则应该加粗加深电流极地桩,或者在电流极地桩附近浇注盐水,以减小回路电阻值。

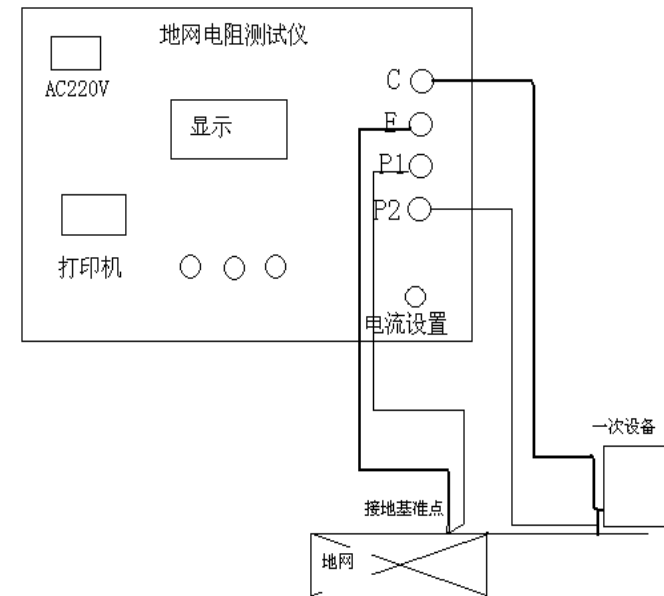
## 七、布线说明:

测试引线长度及布线方式按有关规程执行。下面两种方式可供参考:

测试电流引线长度取地网对角线长度的 2-5 倍以上(平行布线法)或 2 倍以上(三角形布线法),电压引线长度为电流引线长度 0.5-0.618 倍(平线布线法)或等于电流线(三角形布线法)。

## 八. 测试接地装置导通电阻

接线图 4



## 九、土壤电阻率测量

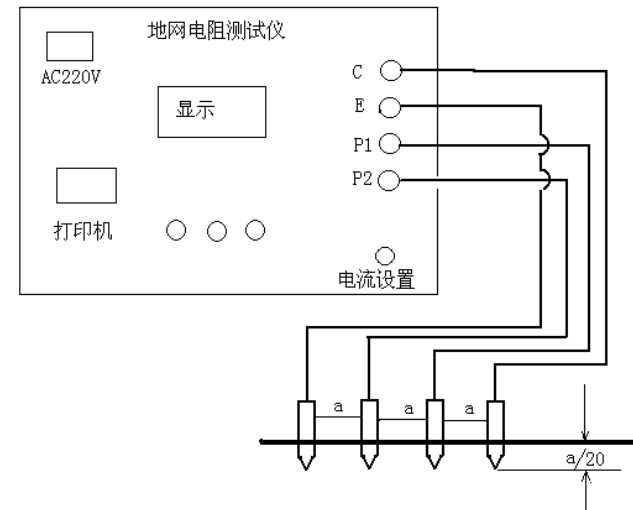
用四极法测量土壤电阻率的接线如图:所示,用四根同样大小尺寸的接地棒在地面沿一直线以等距离埋设.由外侧电极C和E通以电流,若电极埋深为 $b$ ,电极间距离为 $a$ ( $a \gg b$ ),则P1,P2两电极上的对地电压为 $U$ , $b$ 一般取 $a/20$

土壤电阻率为: $\rho=2\pi aR$

式中 $R$ 为接地电阻值 $\Omega$

$a$ 是棒间距离 cm

$\rho$ 是土壤电阻率  $\Omega/\text{cm}$



- 1、按下**校验键**，仪器测试干扰电压。
2. 按**测试键**即可开始测量，调节电流大小，测量完毕，液晶屏显示出测量结果，按**停止键**仪器测试结束。
3. 仪器结束，按打印键，仪器打印测试结果。测试仪器面板打印机打印的数据，即为本次测试数据。

## 十、装箱单及附件清单

1、大型地网接地电阻测试仪	1 台
2、电源线	1 根
3、备用保险管（6A）	2 只
4、使用说明书	1 本
5. 1.2 米接地棒	2 根
6. 0.5 米接地棒	4 根
7. 2mm 测试线 6 米	2 条
2mm 测试线 100 米	2 条
8. 合格证说明书一份	

### 附录:

- (一) 在现场实际测试中, 要保证地桩有足够的深度, 以便更好的与地壤充分接触。
- (二) 平行或对角移动四根小地桩, 找准接地点。