



MC 苏制 11000011 号

IHAR10kV 智能化高准确度  
高压高阻检定装置

使用说明书

镇江市计量实验工厂

ZHENJIANG METROLOGY FAC.,EXP

## 1 概述

本仪器为对高压高阻箱（兆欧表检定装置）进行量值传递的新型智能化高压高阻检定装置。

本装置依据传统的高压电桥法原理，将电桥测量原理、数字处理技术结合在一起，实现了对目前国内市场上各种电压、电阻范围高阻箱的检定。

本装置符合 DL/T979-2005 《直流高压高阻箱检定规程》、JJG1072-2011 《直流高压高值电阻器检定规程》、JJG（苏）73-2008 《数字式高阻检定仪地方规程》等国家及行业标准对计量标准器的要求。同时具有高准确度（最大允许误差不超过 0.05%）、宽量程（ $100\ \Omega \sim 1000\text{G}\ \Omega$ ）、高电压（10kV）等特点。除了电阻测量功能外，本装置还相当于一台准确度为 0.05 级的 10kV 数控高压源，能完成对各类高压表的检定。软件部分：设计了能将高阻箱检定过程智能化、管理起来的 IHAR10kV 智能测控软件包。本装置是一种能自动完成数据采集、检定结果判断、校准证书生成、自我校准的高智能化产品。

本装置操作简便、检定速度快、效率高，无须人工手动调节平衡，工作稳定可靠，具有相当的先进性和新颖性，是各级计量、军工、科研院所、厂矿企业等部门用于开展高阻箱检定，建标的理想仪器。

## 2 基本条件、参数

### 2.1 标称使用条件

使用电压：AC：220V $\pm$ 22 V，50Hz $\pm$ 5 Hz

温度范围：23 $^{\circ}$ C $\pm$ 5 $^{\circ}$ C

相对湿度：（40%~75%）RH

抗干扰性：周围无强电磁场干扰、无强烈的震动源及腐蚀、易燃、易爆气体。

### 2.2 基本参数

外型尺寸（mm）：480 $\times$ 460 $\times$ 180

重量（kg）：20

## 3 主要技术指标

### 3.1 测电阻：

3.1.1 测量范围：100 $\Omega$ ~1000G $\Omega$

3.1.2 主要性能指标：见表 1

### 3.2 电压输出：

3.2.1 输出直流电压各量限值分别为：

50.000V、200.000V、1000.00V、3000V、5000.00V、10000.0V

3.2.2 最大允许误差： $\pm$ （0.05%RD+0.05%FS）

表 1

电阻测量范围	最大允许误差	工作状态	测试电流范围	测试电压范围	分辨力
0.10000k $\Omega$ ~1.00000k $\Omega$	$\pm 0.03\%RD \pm 0.003\%FS$	恒流	8mA~50mA	-----	10m $\Omega$
1.0000k $\Omega$ ~10.0000k $\Omega$	$\pm 0.03\%RD \pm 0.003\%FS$	恒流	5mA~20mA	-----	0.1 $\Omega$
10.000k $\Omega$ ~100.000k $\Omega$	$\pm 0.03\%RD \pm 0.003\%FS$	恒流	2mA~10mA	-----	1 $\Omega$
100.00k $\Omega$ ~1000.00k $\Omega$	$\pm 0.03\%RD \pm 0.003\%FS$	恒流	1mA~3mA	-----	10 $\Omega$
1.0000M $\Omega$ ~10.0000M $\Omega$	$\pm 0.03\%RD \pm 0.003\%FS$	恒压	-----	300V~3000V	0.1k $\Omega$
10.000M $\Omega$ ~100.000M $\Omega$	$\pm 0.1\%RD \pm 0.006\%FS$	恒压	-----	500V~5000V	1k $\Omega$
100.00M $\Omega$ ~1000.00M $\Omega$	$\pm 0.2\%RD \pm 0.006\%FS$	恒压	-----	1000V~10000V	10k $\Omega$
1.0000G $\Omega$ ~3.3333G $\Omega$	$\pm 0.5\%RD \pm 0.03\%FS$	恒压	-----	1000V~10001V	0.1M $\Omega$
3.333G $\Omega$ ~10.000G $\Omega$	$\pm 0.5\%RD \pm 0.03\%FS$	恒压	-----	1000V~10002V	1M $\Omega$
10.000G $\Omega$ ~33.330G $\Omega$	$\pm 1\%RD \pm 0.05\%FS$	恒压	-----	1000V~10003V	1M $\Omega$
33.33G $\Omega$ ~333.30G $\Omega$	$\pm 1\%RD \pm 0.05\%FS$	恒压	-----	1000V~10004V	10M $\Omega$
333.3G $\Omega$ ~1000.0G $\Omega$	$\pm 2\%RD \pm 0.05\%FS$	恒压	-----	1000V~10005V	0.1G $\Omega$

注：表 1 中各量程测试电流（电压）范围是，电阻测量最大允许误差处于声明范围的标称使用条件。

#### 4 工作原理

如图 1 所示，A/D 转换电路前的四只电阻组成的桥路可理解为单臂电桥中的四只电阻，其中：比例臂由  $R_s$ 、 $R_b$  组成，比较臂中  $R_x$  是被检电阻， $R_A$  为标准电阻。设计中电阻材料保证了各档电阻  $R_A$ 、 $R_s$ 、 $R_b$  值的稳定性，并通过外接标准  $R_x$  电阻来消除系统误差，从而保证设计精度。

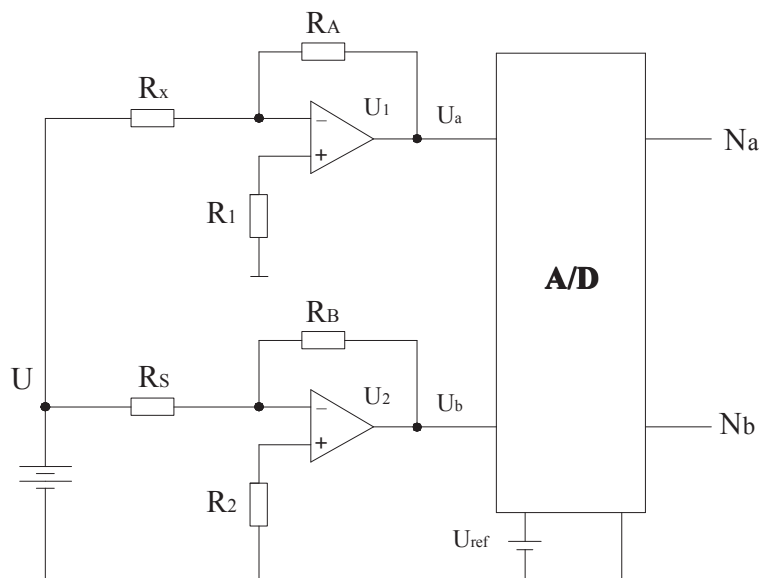


图 1 原理图

其中：  $U$  — 测量电压

$R_1$  — 放大器平衡电阻

$R_2$  — 放大器平衡电阻

$N_a$  — 放大器  $U_1$  输出电压值经基准  $U_{ref}$  的 A/D 变换值

$N_b$  — 放大器  $U_2$  输出电压值经基准  $U_{ref}$  的 A/D 变换值

$U_{ref}$  — A/D 转换器的电压基准，为输入信号的上限值

在理想状态下，则有：

$$U_a = -\frac{R_A}{R_x} U \qquad U_a = N_a \times U_{ref}$$

$$U_b = -\frac{R_B}{R_S} U \qquad U_b = N_b \times U_{ref}$$

由以上公式可导出： $\frac{N_a}{N_b} = \frac{R_A}{R_x} \times \frac{R_S}{R_B}$ ，因此

$$R_x = \frac{R_S}{R_B} \times \frac{N_b}{N_a} \times R_A \qquad \dots \dots \dots \text{(式 1.1)}$$

将被测电阻接在  $R_x$  位置，通过选择合适的  $R_A$ 、 $R_S$ 、 $R_B$ ，产生的  $U_a$ ，

$U_b$  经 A/D 转换后就能得到  $N_a$ ,  $N_b$ , 经式 1.1 就能计算出被测电阻值。

## 5 面板介绍及使用方法

本装置面板如下：

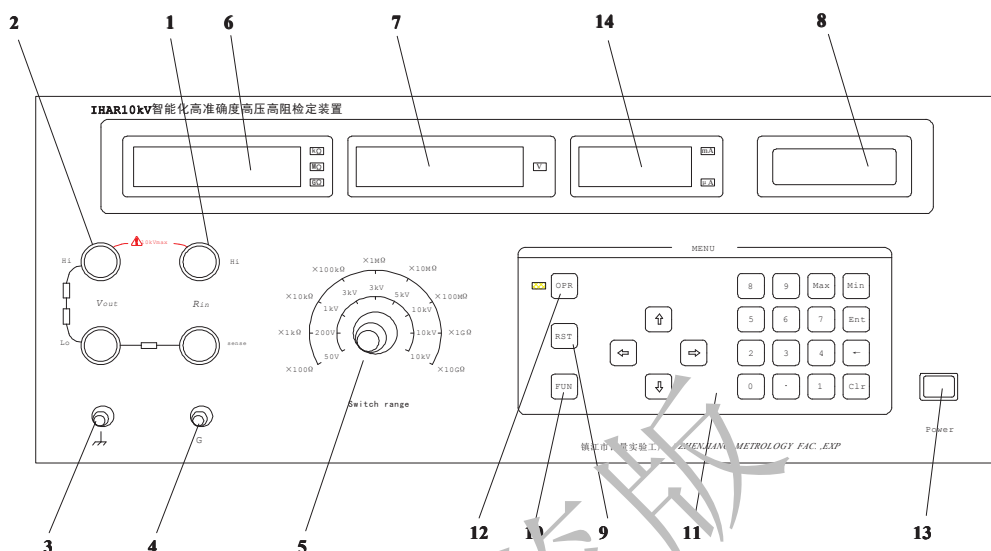


图 2 IHAR10kV 面板示意图

### 5.1 面板介绍

1——接线柱  $R_{in}$  的 Hi 和 Sense 分别对应高阻箱的 E、L 端

2——接线柱  $V_{out}$  的 Hi、Lo 为电压输出端

此接线端在本仪器中检高压表时使用。Lo 端在检高阻箱时，还可用于被检高阻箱等电位屏蔽及本仪器被检时的等电位屏蔽。本仪器高压源输出电压采用的是正电压输出，Lo 为电压的低端，Hi 为电压正端。

3——接地柱

4——屏蔽端

5——量程选择开关

在对直流高压表进行检定时，提供输出电压量程选择。本电源

的“Switch range”调节系统可使电压分六档输出，量限值（M）分别为 50V、200V、1kV、3kV、5kV、10kV。指示当前被检高阻箱各档的使用量程，分别与被检高阻箱各电阻盘对应。

在实际检定中，根据被检高阻箱的不同量程，将本检定装置量程选择旋钮置于相应量程后，加载在被检高阻上的测试电压被限制在对应的测试范围内（表 1 所示）。由于本装置的电压输出范围提高到了 10kV，故必须注意测试电压必须小于被检高阻箱额定电压，避免烧坏被检高阻箱。

#### 6——电阻显示

显示被检电阻的实际测量值，该窗口仅在测电阻时有效。

#### 7——电压显示

测电阻时，显示被检电阻上所加电压值；检电压表时，显示电压源输出电压值

#### 8——电压（电流）设定值显示及量程指示

电阻测量时，测试电流设定值显示窗口（前四档）及测试电压设定值显示窗口（后五档）；电压输出时，电压设定值显示窗口；

#### 9——系统复位按键

按下“RST”键，可使系统复位。本仪器待机状态即开始所在量程的校零动作，此时数码管显示窗口出现“----- ----”状态，本仪器长时间使用后易产生温漂，可按下“RST”键以便重新校零。

#### 10——功能选择按键

按动按键“FUN”后，在“电阻测试”和“输出电压”两种功

能间切换。

## 11 ——电压（电流）数值设定区

“Max”为所在量程最大输出电压/电流，“Min”为所在量程最小输出电压/电流，“Ent”确认键，“←”退位，“Clr”清屏，“↵”数值调节。数值输入或调整完毕后必须按下“Ent”才能完成键值的输送！此时屏幕右下出现：“send ok”字符。

*注：×100MΩ档以上最大输出电压为10kV，故按下“Max”键后请确认被检电阻的额定电压是否大于10kV！*

## 12 ——启停按键

按下“OPR”键，在“工作”和“等待”两种工作状态间切换，左侧红灯亮即为工作，灯灭为等待。

等待状态无电压/电流输出，此时检定员可进行连接线调整，被检装置量程及本机量程切换，工作方式切换等操作。当所有前期准备工作都完成后，按下“OPR”键，使得指示“工作”的红灯点亮，即表示仪器进入工作状态。

## 13 ——电源开关

## 14 ——电流显示

显示流过被测电阻的电流值，该功能仅在电阻测量时有效。

## 5.2 使用方法

### 5.2.1 电阻测量

a 将高阻箱 E、L 端与本仪器  $R_{in}$  的 Hi 和 Sense 端用我厂提供的专用高压连接线接好。将被检仪器的接地端及屏蔽端分别引到本仪器的



接地端及屏蔽端。在进行高阻 ( $\geq 1G\Omega$ ) 检定时, 也可将本仪器的接地端与屏蔽端连接。

- b 开机预热 20 分钟后, 即可进入正常使用状态。
- c 使用本仪器检定电阻时, 首先确认指示当前工作状态为“等待”状态, 后方能转动量限选择旋钮。
- d 按下“Min”键将测量电压置于最小输出值; 接着按下“FUN”键, 使仪器处于“电阻测量”状态 (此状态电阻、电流显示区能正常显示, “电压输出”状态时只有电压显示区能正常显示)。
- e 按下“OPR”键后启动测量, 此时可随机设置输出电压、电流值, 依次调节电阻箱的旋钮, 等本仪器显示窗口中显示值稳定后, 读取电阻显示窗口数值, 此数值即为被检电阻箱对应电阻的实际测量值, 电压、电流显示值为被检电阻上的电压、电流值。

*注: 开机后每个量程的第一次等待状态都有一个校零过程, 此时窗口的显示状态为“-----”。*

### 5.2.2 检电压表

- a 开机后, 确保当前工作状态处于“等待”状态
- b 接着按下“FUN”键, 使仪器处于“电压输出”状态 (此状态时只有电压显示区能正常显示)。
- c 调节本仪器的量限选择旋钮, 使其与所需检定电压表的各电压档相匹配。
- d 按下“OPR”键后启动电压输出, 此时红灯点亮。
- e 最后通过面板按键区设置所需数值, 完成检定。

### 5.2.3 注意事项

5.2.3.1 在检测电阻器式电阻箱时，可将电阻器或电阻箱的接地和屏蔽端也一起接到本仪器的屏蔽端，以减小泄漏。

5.2.3.2 当本仪器作为被检对象时，也要作如上连接。

5.2.3.3 本仪器具有开路、及被检电阻短路保护功能。当仪器处于测量状态时，如被测仪器瞬间短路或被击穿，IHAR10kV 则为上述情况提供了可靠的保护措施，它在高压源内部及取样电阻均设有保护电路，即使发生 5 秒钟的短路，也不会影响该仪器的各项性能指标。

5.2.3.4 检定 5000V 以下的高阻箱或标准电阻时，请注意  $\times 100\text{M}\Omega$ 、 $\times 1\text{G}\Omega$ 、 $\times 10\text{G}\Omega$  这三档的最大输出电压为 10kV。

## 6 仪器成套性：

6.1 IHAR10kV 主机	1 台
6.2 产品使用说明书	1 份
6.3 高压测试连接线	1 套
6.4 电源连接线	1 根
6.5 产品合格证	1 份

**声明：**本产品更新速度较快，仪器面板及技术参数等若有升级换代，以实物及随仪器说明书为准，恕不另行通知！自发货日起十二个月内，凡用户遵守运输、贮存和使用规则，而质量低于本标准的要求或不能正常工作等，且产品封印完整的情况下，本厂负责免费给予维修。

---

网页浏览版

地址：镇江市丁卯开发区纬三路 20 号

ADD: NO.20 WEISAN ROAD, ZHENJIANG DINGMAO DISTRICT, JIANGSU, CHINA

电话：400-0511-336

TEL: 400-0511-336

邮编：212009

PC: 212009

网址：www.zjmetrology.com

EMAIL: zjjlgc@126.com