

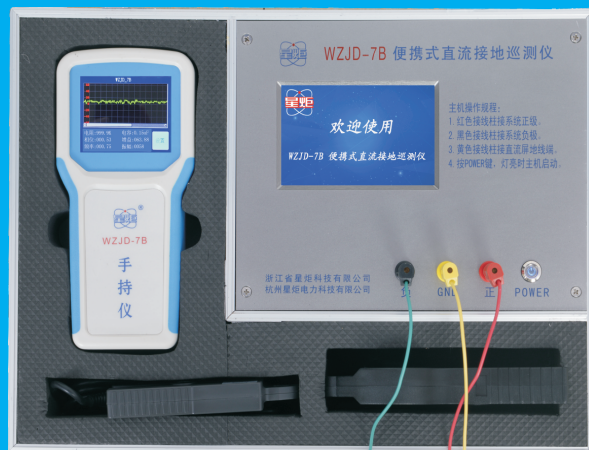


**星炬科技**  
*Xingju Keji*

# **WZJD-7B**

## **便携式直流接地巡测仪**

### **技术与使用说明书**



- 创新数字滤波与程放调增的专利技术，确保故障定位又快又准
- 完全符合DL/T1397.6-2014国家电力行业标准



## WZJD-7B便携式直流接地巡测仪

### 创新一特点

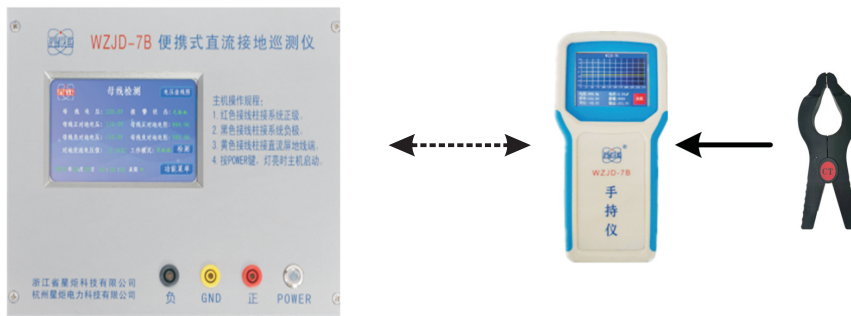
- 一、创新智能移相技术，首创信号源与手持仪双重抗分布电容方案，完全消除分布电容影响；
- 二、采用数字滤波和FFT技术，区分同步平衡电阻接地，有效消除检测死区；
- 三、监测交流窜入的电压和波形；
- 四、采用数字放大自动跟压调整技术，提升整体测量精度；
- 五、手持仪可远程设定信号频率与增益，提高检测频率；
- 六、采用LoRa高可靠性数据传输方案，主机与手持仪的无线通讯不受环境、距离等影响；
- 七、采用3.28中文界面，具有触摸和按键两种操作模式。

## 一、产品概述

WZJD-7B便携式直流接地巡测仪，系我公司按照DL/T1397.6-2014国家电力行业标准《电力直流电源系统用测试设备通用技术条件 第6部分：便携式接地巡测仪》的要求研发设计，并创新采用了智能移相技术、信号无线传输技术、变桥检测技术。该设备具有检测灵敏度高、抗干扰能力强、使用方便等特点。在查找直流系统接地故障时无需断开电源既可实现故障点定位，不但能检测直流系统接地的电阻值、接地电容的电容量，而且还可以定位交流干扰电压窜入的故障点、双段母线直流互窜点，为直流系统绝缘故障的查找与定位提供高可靠、高准确、高时效的智能检测设备。

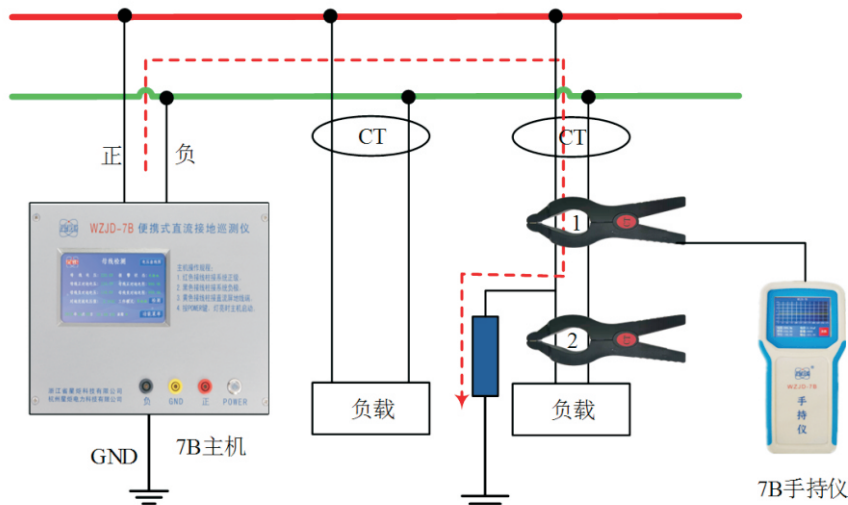
## 二、工作原理简述

本巡测仪由主机、手持仪及移动式钳形传感器（卡钳）组成，见图一所示。



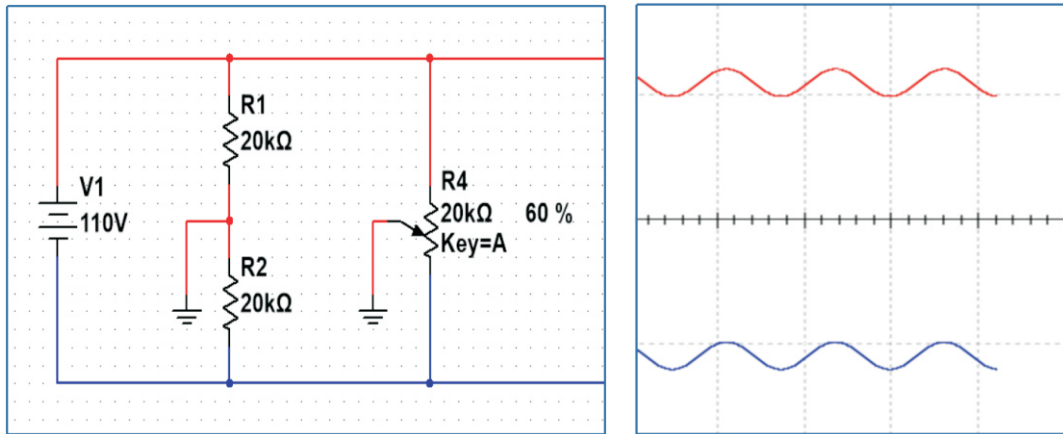
(图一)

主机检测到系统绝缘降低后自动启动变桥模式，卡钳感应绝缘故障馈线上的各点电流并将电流传给手持仪处理，如图二所示。如果某条馈线绝缘下降，则交流信号会经过接地电阻到地形成回路，卡钳将感应到的电流信号送至手持仪，手持仪实时显示电流波形并计算接地电阻值。图中1、2代表卡钳所在的两个位置，卡钳处于位置1时手持仪发出接地报警并显示接地电阻值，卡钳处于位置2时接地报警消失，以此可以判定接地点在位置1、2之间。



(图二)

变桥模式：如图三所示：按照正弦的规律移动R4的中间抽头，改变正负母线对地电阻使正负母线对地电压以一定频率摆动，产生正弦波，如图三所示。



(图三)

### 三、功能特点

- 可准确快速查找直流系统所有接地故障点；
- 创新智能移相技术，首创信号源与手持仪双重抗分布电容设计，完全消除分布电容影响；
- 采用数字滤波和FFT技术，区分同步平衡电阻接地，有效消除检测死区；
- 测量并显示交流接地电压和交流接地信号波形，确定交直流窜电故障点；
- 采用数字放大自动跟压调整技术，提升整体测量精度；
- 手持仪可远程设定信号频率与增益，提高检测频率；
- 采用3.28中文界面，电容触摸屏和实体按键两种操作模式，使用方便；
- 采用LoRa高可靠数据传输方案，手持仪与主机的无线通讯不受环境、距离等影响。

### 四、技术参数

#### 1 主机参数

智能变桥信号：频率0.1Hz-2Hz， $V_{pp} \leq 10V$ ；

测量母线电压：10V<sub>DC</sub>-300V<sub>DC</sub>，精度1%；

测量母线交流窜入直流电压：0V<sub>AC</sub>-250V<sub>AC</sub>，精度2%；

测量正负极对地电阻：0kΩ-400kΩ，分辨率0.1kΩ，精度10%；

主机工作电源：48V、110V、220V直流系统。

#### 2 手持仪参数

测量接地电阻：0kΩ-200kΩ,分辨率0.1kΩ，精度10%；

测量分布电容：0-150μF,分辨率0.1μF，精度10%；

手持仪工作电源：3节5号电池，可连续工作8个小时，电池可快捷更换，方便随时使用；

随配大小口径卡钳各一把；大卡钳口径：50mm；小卡钳口径：8mm。

### 五、操作说明

#### 5.1 主机面板说明



WZJD-7B主机面板如图四所示：

- (1) “母线电压”：表示被测母线电压值；
- (2) “母线正对地电压”：表示被测母线正对地电压值；
- (3) “母线负对地电压”：表示被测母线负对地电压值；
- (4) “对地交流电压值”：表示被测母线对地窜入交流值；
- (5) “报警状态”：表示被测母线是否有接地及接地极性；
- (6) “母线正对地电阻”：表示被测母线正对地电阻；
- (7) “母线负对地电阻”：表示被测母线负对地电阻；



(图四)

- (8) “工作模式”：表示主机工作电桥模式，分常规桥与变桥，点击“检测”可重新检测母线绝缘；
- (9) “电压曲线图”，点击转换成图形模式实时显示被测母线电压曲线图；
- (10) “功能菜单”点击按键进入功能设置画面，如图五所示。

功能菜单：

- “高增益”：表示正负极接地电阻均大于100kΩ时，点击“高增益”可查找高阻接地故障；
- “低增益”：表示正负极接地电阻小于100kΩ时，点击“低增益”可查低电阻接地故障；
- “自动”：表示主机检测到绝缘电阻小于绝缘预警门限时自动启动变桥模式查找接地点；
- “变桥”：表示主机不判断绝缘阻值直接启动变桥模式查找接地点；
- “电桥频率设定”：是指改变主机产生变桥信号的频率；
- “电桥幅度设定”：是指改变变桥信号的幅度；
- “故障波形查看”：点击该键可查看直流系统故障时被测母线电压曲线图；
- “参数设置”：点击该键可设置7B主机参数，如图六所示；
- “返回主页”：点击该键可返回检测页面。



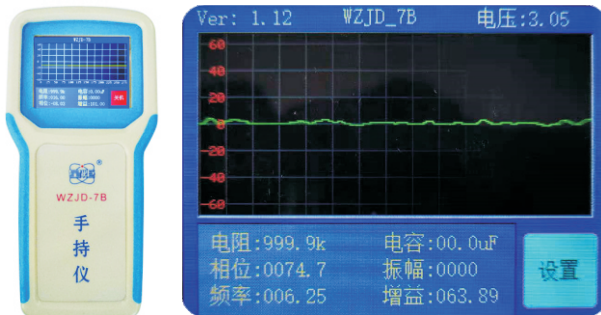
## 参数设置:

- “电压等级”：表示被测系统母线电压，点击“⊙”可选择48V、110V、220V；
- “交流报警”：表示窜入直流系统的交流电压报警门限；点击“✍️”可设置；
- “通道”：表示主机与手持仪通讯频率，出厂默认为01；
- “绝缘预警”：当主机检测到系统绝缘低于预警值时启动变桥模式；
- “绝缘报警”：当主机检测到系统绝缘低于报警值时启动变桥模式；
- “保存”：设置完上述参数后点击该键保存设置值；
- “返回”：点击该键可返回功能菜单页面。

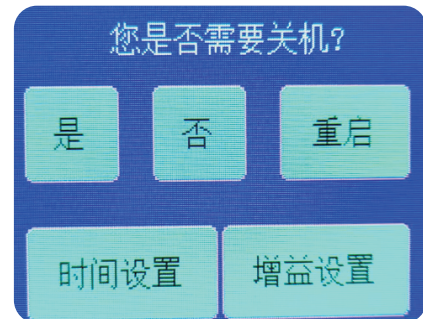
## 5.2 手持器面板及操作说明

WZJD-7B面板手持仪如图七所示:

- (1) “电阻”，表示被测得故障点电阻值；
- (2) “频率”，表示主机切换智能桥的频率；
- (3) “相位”，表示主机切换智能桥产生的信号相位与被测的故障点的相位角度差别；
- (4) “电容”，表示被测点对地电容值；
- (5) “振幅”表示被测点接地信号幅度；
- (6) “增益”表示被测点信号放大系数；
- (7) “电压”手持仪工作电压，当电压小于2.8V请更换电池；
- (8) “设置”点击设置可进入参数设置页面，如图八所示。



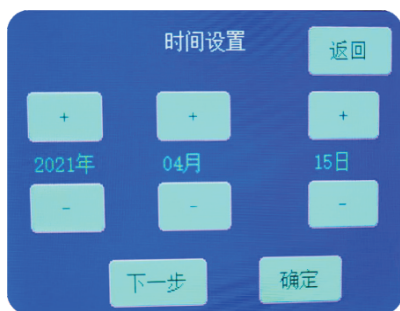
(图七)



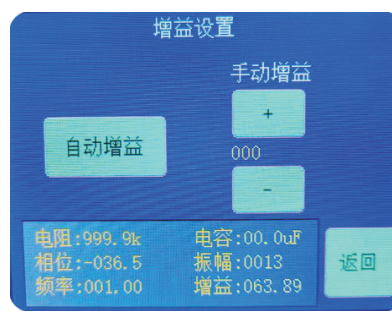
(图八)

## 参数设置

- “是”：点击该键手持仪关机；
- “重启”：点击该键手持仪重启；
- “时间设置”：点击该键可设置手持仪系统时间，如图九；
- “增益设置”：点击该键可设置电流信号的放大倍数，如图十。
- “自动增益”：点击该键电流信号的放大倍数随采样信号的大小而改变，采样信号越大，增益越小；
- “手动增益”：电流信号的放大倍数固定不变，点击“+”、“-”可调整电流信号的放大倍数；
- “返回”：点击该键手持仪返回检测页面。



(图九)



(图十)

点击参数设置页面（图八）正上方位置，进入卡钳校准页面，如图十一所示，点击“上一页”、“下一页”可以在大、小卡钳校准页面间切换；点击参数设置页面左下方位置，进入软、硬件版本等参数查看页面，如图十二；点击参数设置页面正下方位置，进入模式设置页面，如图十三；点击参数设置页面右下方位置，进入频率设置页面，如图十四。

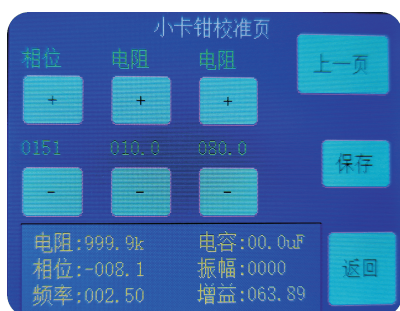
“相位”：纯电阻状态下调整该项数据使显示相位接近零；

“电阻”：外接校准电阻，分 10k $\Omega$  与 80k $\Omega$  两档；

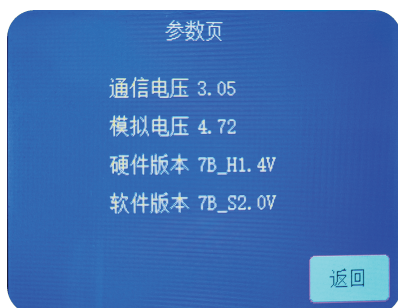
“用户模式”：根据手持仪计算的阻值绘制支路电流波形，适用于低阻接地系统；

“企业模式”：实时显示支路电流，可用于高阻接地、分布电容较大或存在干扰的系统；

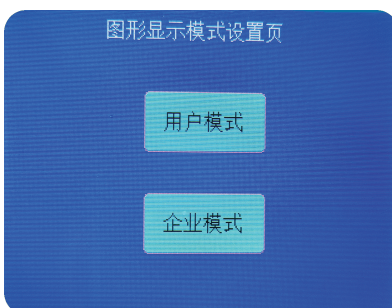
“频率”：为手持仪与主机通讯频率，该频率应与主机“通道”设置一致。



(图十一)



(图十二)



(图十三)



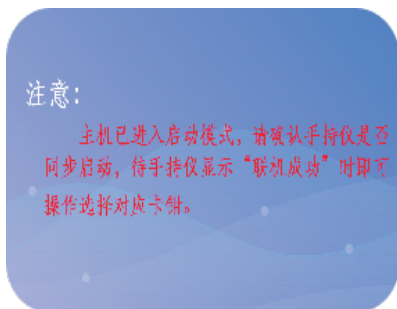
(图十四)

### 5.3 主机与手持仪的连接方法

WZJD-7B主机接通正负极母线电压与地线后，按下POWER电源开关，主机进入系统启动界面，将手持仪安装好电池并长按手持仪液晶屏中间3秒等屏亮，显示主机正与手持仪进行数据通讯。步骤如下：



- (1)主机画面提示如图十五；
- (2)手持仪屏上显示“正在与主机通讯”字样，此时手持仪正在和主机进行高频无线通讯，图十六；
- (3)手持仪与主机联机成功时手持仪显示屏上会提示“联机成功”字样，此时用户根据现场故障情况选择“大卡钳”或“小卡钳”，选择“大卡钳”操作时手持仪的卡钳接口应接开口50mm的卡钳，选择“小卡钳”时手持仪的接口应接开口8mm的卡钳，图十七
- (4)选择大卡钳(或小卡钳)，手持仪液晶显示屏会提示“请连接好大卡钳(或小卡钳)”画面如图十八；
- (5)手持仪与大卡钳联机成功会提示“卡钳连接成功”如图十九；
- (6)手持仪选择卡钳操作步骤完成后进入故障查找的画面如图七，主机进入母线电压及电阻检测画面如图四。



(图十五)



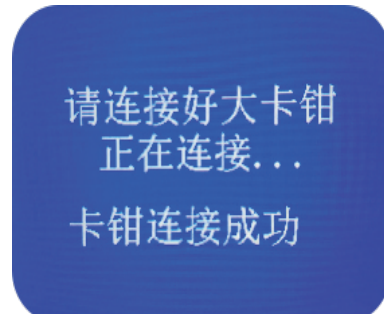
(图十六)



(图十七)



(图十八)



(图十九)

## 六、接地故障说明

WZJD-7B主机通过对母线直流系统进行检测判断系统接地情况，母线系统接地大致存在以下几种：正极接地、负极接地、双极接地、交流串入接地等。

6.1 若有“正极接地”则主机液晶屏显示母线正负对地电压值，并提示“正极接地”故障如图二十，此时通过手持仪对各分支路进行依次检测，一旦发现有故障的支路，手持仪显示该支路电流信号波形、相位、振幅、增益等参数及该支路接地电阻、电容计算值，如图二十二；

6.2 若有“负极接地”则主机液晶屏显示母线正负对地电压值，并提示“负极接地”故障如图二十一，此时通过手持仪对各分支路进行依次检测，一旦发现有故障的支路，手持仪显示该支路电流信号波形、相位、振幅、增益等参数及该支路接地电阻、电容计算值，如图二十二；

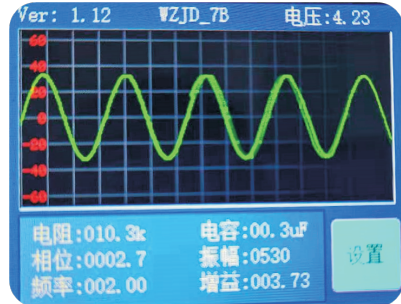
6.3 若有交流串入，则主机显示检测到的交流电压值，并提示接地极性如图二十三，此时通过手持仪对各分支路进行依次检测，一旦发现有故障的支路，手持仪显示该支路电流信号波形、相位、振幅、增益等参数及该支路接地电阻、电容计算值，如图二十四；



(图二十)



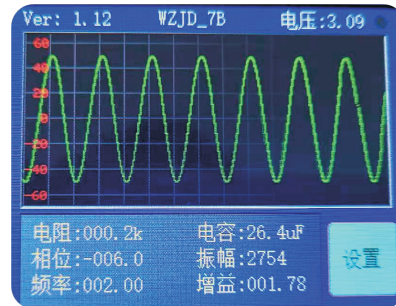
(图二十一)



(图二十二)



(图二十三)



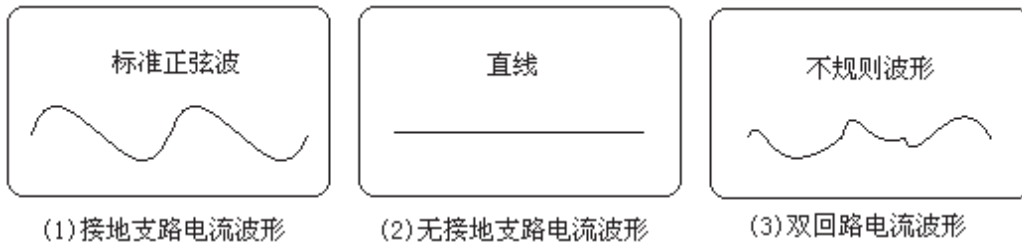
(图二十四)

### 6.4 波形判断接地

手持仪将连续显示接地电流波形，如下图所示，一般有3种电流波形：

- (1) “标准正弦波”：表示该支路有接地故障；
- (2) “直线”：表示该支路没有接地故障；
- (3) “不规则波形”：表示该支路是“双回路”供电支路，不能确定有无接地，如果有其它支路都没有接地，表明该“双回路”供电支路有接地，请到该支路下一级负荷馈线继续查找接地，这时有接地的支路将出现如下图中(1)正弦波。

采用波形判断接地，可进一步提高接地检测速度！

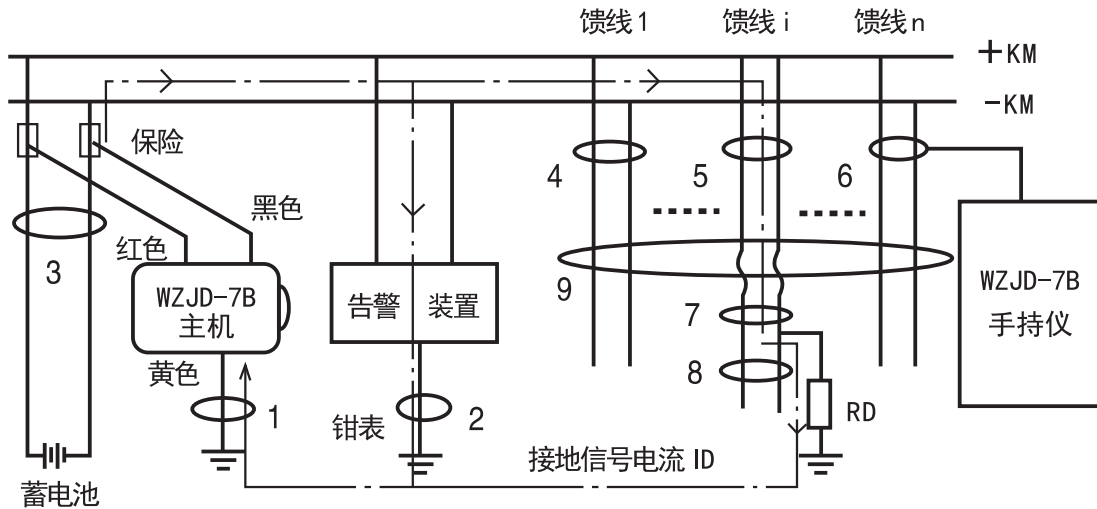


6.5 如果手持仪时而报“接地点在下端”，时而显示无接地，则一般由以下两种情况引起：

- (1) 手持器检测过程中，钳表有抖动。让钳表静止后，重测一次；
- (2) 被测支路为双回路或双电源供电，请到该支路下一级负荷支路查找接地点，下一级负荷支路将不会出现上述干扰！



## 七、接线要求与故障探测的基本方法



(图二十五)

7.1测试线的连接如图二十五所示：

- ①将带红色夹子导线接入主机面板“正极”端子，并与直流系统“+KM”相连接；
- ②将带黑色夹子导线接入主机面板“负极”端子，并与直流系统“-KM”相连接；
- ③将带黄色夹子导线接入主机面板“GND”端子，并与直流系统“接地铜排”相连接。

7.2接地查找方法（见图二十五）

(1) 完成测试线的连接后打开7B主机及手持仪，使手持仪与主机正常连接；查看主机上的检测数据并手动启动变桥，将卡钳卡在图中#1位置，记录手持仪所测总母线上电流信号的波形、幅度、相位及计算电阻值，并将电阻值与主机计算值做比较；

(2) 如果在线检测仪已经确定绝缘故障支路，则将卡钳卡在该馈线出线最上端，如图中#5位置；沿着电流方向移动卡钳，当卡钳在#7位置还有报警而移动#8位置时报警消失，则说明接地点就在位置#7与#8之间；

(3) 如果在线检测仪未确定绝缘故障支路，则将卡钳卡在各馈线出线最上端，如图中#4、#5、#6位置，记录各馈线上电流信号的波形、幅度、相位及电阻计算值；或者也可以将几条馈线一起卡，如图中#9位置，以加速查找速度；

(4) 将上述所查疑似接地的馈线电流波形与总母线上的电流波形做比较：如果该馈线上电流信号相位小于总母线上的相位且信号幅度比较大，则可以判定这条馈线上的接地电抗偏阻性（电阻接地相较于电容影响更大）；如果该馈线上电流信号相位大于总母线上的相位且信号幅度比较大，则可以判定这条馈线上的接地电抗偏容性（电容相较于电阻接地影响更大，包括分布电容）；

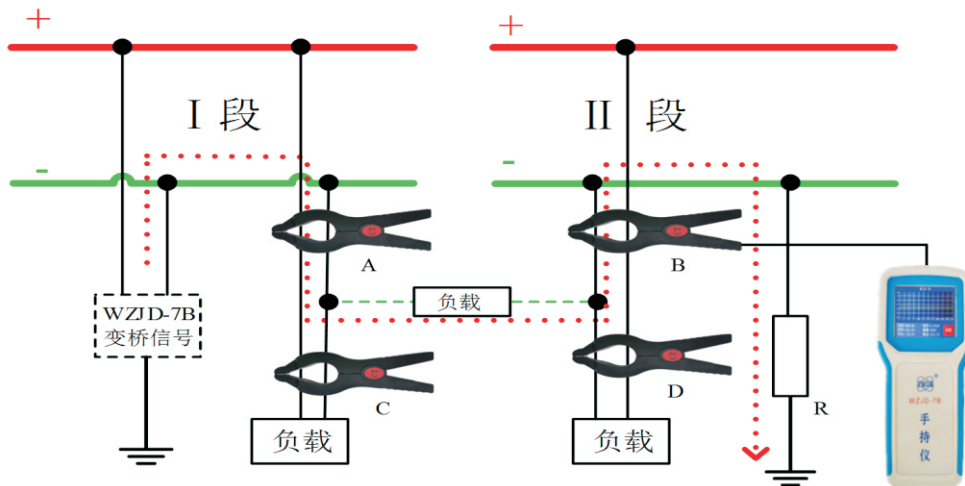
(5) 蓄电池接地：如图中#3位置，钳住蓄电池正负极2根电缆进线，如果报接地故障并有正弦波，表明是蓄电池接地；

(6) 告警装置引起的接地故障：如图中#2位置，钳住告警装置的接地线，如果测量的电阻与主机显示的绝缘电阻相同或相近，表明该接地故障由绝缘装置造成的，需维护绝缘装置；

(7) 交流窜入也是系统接地的一种，它的查找方法同上。

### 7.3直流互窜查找方法

两段母线直流互窜，不管是直接互窜还是通过负载互窜，当其中一段母线绝缘下降时，另一段母线绝缘也会异常。用7B查找直流互窜的方法是：在I段（或II段）母线上馈入变桥信号，在II段（或I段）母线接入电阻，用手持仪检测I、II段各分支母线上的电流信号，如果存在互窜，变桥信号的电流会从互窜支路流到II段母线，流经接地电阻到地形成回路，如图二十六所示，当卡钳卡在A、B两点时，卡钳能感应到接地回路电流，在C、D两点时，卡钳无感应接地的回路电流，如此就可以确定互窜支路及互窜点。



(图二十六)

## 科技星炬 信用星炬

公司创办于一九九五年，系国家级高新技术企业、中电联直流电源委员单位、中国石化工业联合会团体会员、国家信息产业的“双软”企业。

企业知识密集、立足自主创新。拥有省级高新技术研究开发中心。专业从事电网智能监测系统及石油机械设备的技术开发、生产和销售。

公司主导产品的总体技术处于国内领先水平。而且多项技术指标填补了行业空白。先后有六个产品十三项技术被列入国家级火炬科技项目和科技创新基金资助项目，评为国家级重点新产品和省级高新技术产品，荣获国家、省市科技进步奖。并拥有八项发明专利权和三十九项实用新型专利权以及七项软件著作权登记。

企业坚定信心、坚守主业、坚持创新。全体员工为实现“做专技术、做精产品、做强企业”的发展目标而不懈努力。

## 科技铸造品质 信用成就品牌





**浙江省星炬科技有限公司**  
**杭州星炬电力科技有限公司**

地 址：杭州市上城区太和广场3幢10楼 邮编：310002  
营销服务电话：0577-64838488 59909562 <http://www.cn-xingju.com.cn>  
技术咨询电话：0577-59909560 E-mail: xingju001@cn-xingju.com