

ZGHL-400A

GIS 回路电阻测试仪

使
用
手
册

武汉智能星电气有限公司

目 录

一、功能特点	2
二、测试原理	3
三、安全事项	5
四、遵循的标准	6
五、仪器介绍	6
六、技术参数	15
七、装箱清单	18
八、操作说明	19
九、测试过程注意事项	30
十、故障信息及排除方法	30
十一、运输、贮存	33
十二、售后服务	33

ZGHL-400A GIS 回路电阻测试仪

一、功能特点

ZGHL-400A GIS 回路电阻测试仪共包含两种测试模式，即传统回阻仪模式和智能测试模式，其中智能测试模式又分为单边分流模式和双边分流模式。传统回阻仪模式需要拆解被测开关两侧接地排的其中一侧，以避免地网分流的影响。智能测试模式在传统回阻仪模式的基础上，通过增加一路或两路电流传感器可以准确获得被测回路的实际电流，再根据欧姆定律可以精确检测开关或刀闸设备的回路电阻，不需要拆解接地排亦可以准确测出回路电阻，测试过程简单高效。

- 1) 集成“传统回阻仪模式”、“单边分流模式”和“双边分流模式”，满足不同应用需求；
- 2) “智能测试模式”无需拆解接地排，省时省力，大大缩减现场工作量，同时消除了“假接地”问题带来的人身和设备安全隐患；
- 3) “智能测试模式”在不拆解接地排的条件下依然可以精确测量开关回路电阻；
- 4) 主机电源采用恒流限压模式，输出电流可以分档调节，最大输出电流可达 400A，最高电压可达 12V，确保地网分流后流过被测设备电流达到测试标准要求；
- 5) 无线电流钳采用钳式开口设计，适用于狭窄空间，同时采用无线方式进行数据传输，减少现场接线，高效安全；

- 6) 采用自发光 OLED 高清液晶屏，无视觉死角和背光问题，满足户外强光应用场合；
- 7) 支持微信小程序和语音播报功能；
- 8) 适用于 GIS 和敞开式开关设备。

二、测试原理

ZGHL-400A GIS 回路电阻测试仪共包含两种测试模式，即传统回阻仪模式和智能测试模式，其中智能测试模式又分为单边分流模式和双边分流模式。传统回阻仪模式需要拆除被测开关两侧接地排的其中一侧，而智能测试模式不需要拆解接地排亦可以准确测出被测回路电阻。

1.传统回阻仪模式

图 1 所示为传统的采用四线制的直流电阻法测量 GIS 回路电阻的示意图，在测试之前，需拆除被测设备其中一侧的接地排以消除接地分流的影响。通过两个功率端子 I+和 I-连接被测回路的两端接地排，给被测回路供电，电流流经被测回路会产生电压降，通过电压测量端子 V+和 V-测量可以得到被测回路两端电压 V，而电源输出电流 I_1 可以由电源直接测量得到，进而通过欧姆定律可以计算得到回路电阻 $R=V/I_1$ 。

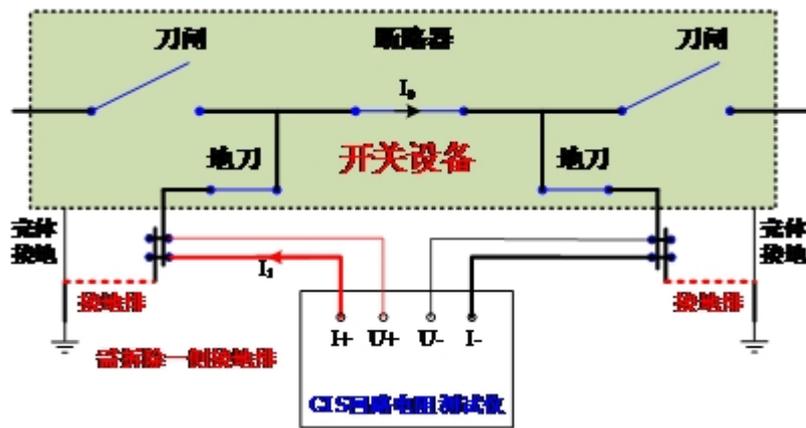


图 1 传统四线制回路电阻测试仪示意图

2. 单边分流模式

图 2 所示为新型不解接地排测量 GIS 回路电阻法的示意图，在不解接地排时，三相回路在接地排处并联连接。以测量 A 相回路电阻为例进行介绍，在传统的四线制直流电阻法的基础上增加一路电流测试探头，用于测量并联支路（壳体支路和地网络支路）的电流 I_2 ，进而可以计算出实际流过被测回路的电阻 I_0 ， $I_0 = I_1 - I_2$ ，通过欧姆定律即可计算出回路电阻 $R_x = V / I_0 = V / (I_1 - I_2)$ 。

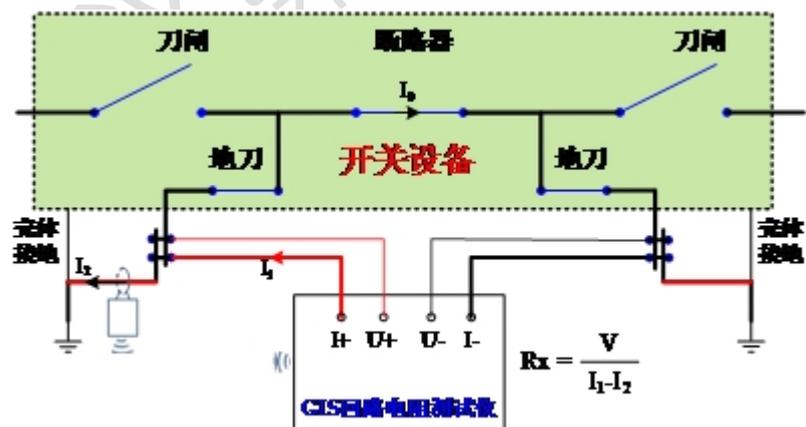


图 2 新型不解接地排 GIS 回路电阻测试仪示意图（单边分流）

3. 双边分流模式

图 2 所述方法适用于 GIS 的接地刀闸的接地点处距离宽敞的情况，多增

加一路电流探头即可测试出并联支路的电流。但当接地点距离狭小，且朝两边分流时，增加一路电流探头不足以测量出并联支路的电流，此时需要增加两路电流探头，如图 3 所示。采用两路电流探头测出两侧分流电流 I_{21} 和 I_{22} ，此时流过被测回路的电流 I_0 可以计算得到， $I_0 = I_1 - I_{21} - I_{22}$ ，再通过欧姆定律即可计算出被测回路电阻 $R_x = V / I_0 = V / (I_1 - I_{21} - I_{22})$ 。

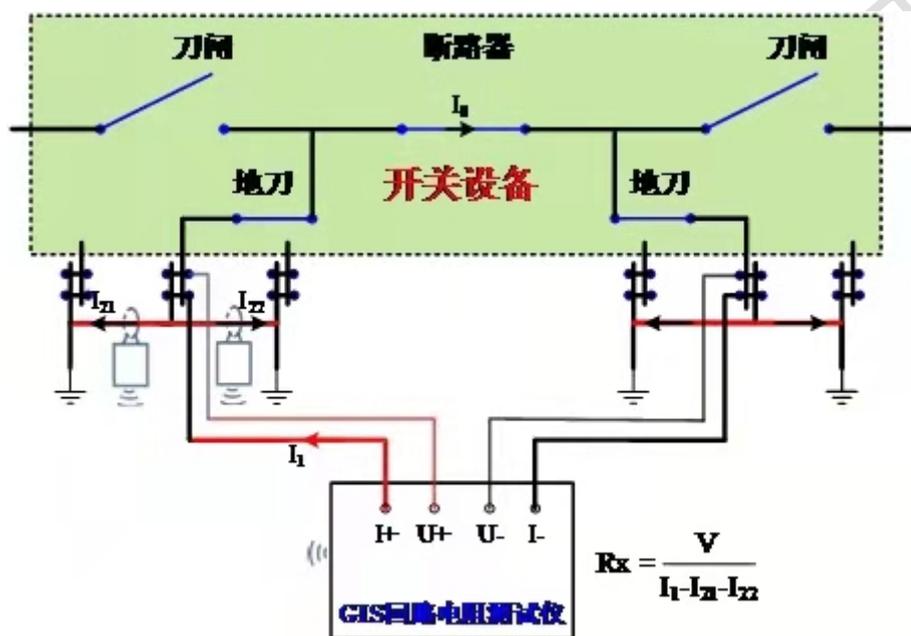


图 3 新型不解接地排 GIS 回路电阻测试仪示意图（双边分流）

三、安全事项

- (1) 测试之前确保被测设备处于停电状态；
- (2) 被测设备所在间隔的各个开关、刀闸和地刀处于正确状态，尤其地刀应处于正确状态；
- (3) 请使用**电工专用绝缘手套**进行接线操作，防止感应电危及人身安全。

四、遵循的标准

《DL/T 618-2011 气体绝缘金属封闭开关设备现场交接试验规程》

《DL/T 967-2005 回路电阻测试仪与直流电阻快速测试仪检定规程》

《DL/T 845.4-2004 电阻测量装置通用技术条件 第4部分：回路电阻测试仪》

《GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范》

《DL/T 596-2005 电力设备预防性试验规程》

《Q/CSG 114002-2011 电力设备预防性试验规程》

以及上述规范所引用的规范性文件。

五、仪器介绍

ZGHL-400A GIS 回路电阻测试仪由测试主机、充电器和无线电流钳组成，测试主机是由功率电源和测量模块等组成的仪器，充电器主要用于给内置电池充电，无线电流钳主要用于测量被测设备对地分流。

1. 主机效果图及前后面板说明

ZGHL-400A GIS 回路电阻测试仪外观样式如图 4 和图 5 所示。



图 4 前面整体效果图



图 5 后面整体效果图



图 6 前面面板

图 6 为前面面板图，前面面板主要包括“电源开关”、“测试按钮”、“急停按钮”、“电流设置旋钮”、“模式设置开关”、“充电指示灯”、“运行指示灯”、“故障指示灯”、“LoRa 天线”、“OLED 液晶屏幕”、“向上翻页键”和“向下翻页键”。

- 电源开关：按下电源开关可开启仪器，弹出电源开关则关闭仪器；
- 测试按钮：按下测试按钮开始测试，仪器开始输出所设置的电流，待电流稳定后自动开始测试，测试完成后自动停止功率输出；
- 急停按钮：按下急停按钮可以闭锁功率输出单元，此时即使按下测试按钮不会输出功率，向右旋转急停按钮可以解锁急停功能；
- 电流设置旋钮：旋转电流设置旋钮可以改变输出电流大小，电流设置共分为四档，分别为 100A、200A、300A 和 400A；
- 模式设置开关：拨动模式设置开关可以设置仪器工作模式，分别为传统回阻仪模式、单边分流模式和双边分流模式；
- 充电指示灯：当插入充电器给仪器内部电池充电时，黄色充电指示灯

亮；

- 运行指示灯：当电源开关按下后，运行指示灯常亮，处于测试状态时，运行指示灯闪烁；
- 故障指示灯：当测试过程中有故障时，仪器功率输出停止，同时故障指示灯闪烁，故障清除且下一次测试过程开启后故障指示灯灭；
- LoRa 天线：LoRa 天线用于连接外置的专用天线；
- OLED 液晶屏幕：液晶屏幕主要分为“测量”页面和“历史记录”页面，其页面分布请参考图 8 和图 9。

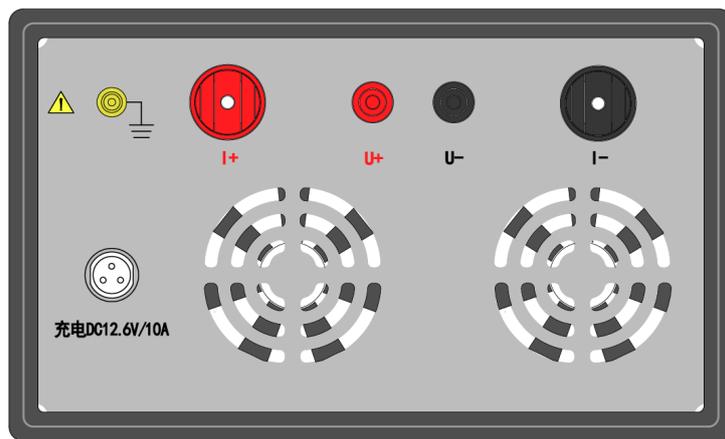


图 7 后面面板

图 7 为后面面板图，后面面板主要包括“**I+**接线端子”、“**I-**接线端子”、“**U+**接线端子”、“**U-**接线端子”、“**接地端子**”和“**充电端口**”。

- **I+**接线端子：连接“**红色功率线**”；
- **I-**接线端子：连接“**黑色功率线**”；
- **U+**接线端子：连接“**红色测试线**”；
- **U-**接线端子：连接“**黑色测试线**”；
- **接地端子**：连接“**接地线**”；

- 充电端口：连接专用充电器，充电器规格为 12.6V/10A。

2. 液晶页面说明

1) 测量页面

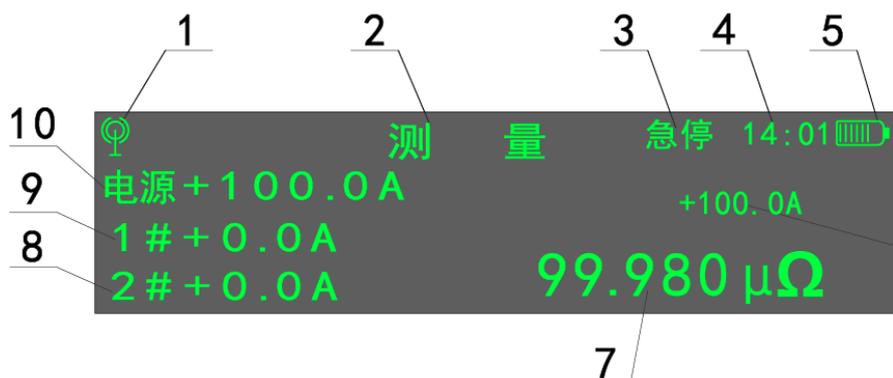


图 8 OLED 液晶屏幕“测量”页面布局

图 8 所示为屏幕测量界面布局示意图，页面内各部分说明如下：

- 1 无线探头连接标志：只有在单边分流或双边分流模式下，且探头连接正常的状态下才会显示；
- 2 “测量”页面标志：表示该页面为“测量”页面；
- 3 故障及警告信息编码：当前故障或告警信息编码，编码对应信息见 3.6 节的
- 表 3；
- 4 当前时间：包含小时和分钟；
- 5 电量显示：共分为 7 档，电量低会报警，电量过低不能进行测量；
- 6 被测电阻电流：显示流过被测电阻的电流；
- 7 被测电阻结果：显示被测电阻阻值；
- 8 无线探头 2 测量电流：显示无线探头 2 的电流；

- 9 无线探头 1 测量电流：显示无线探头 1 的电流；
- 10 电源输出电流：显示电源输出的电流。

2) 历史记录页面

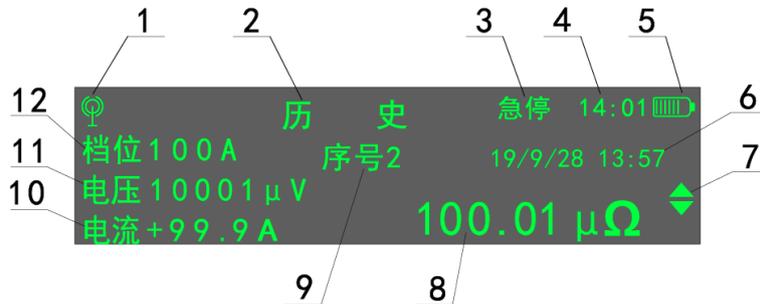


图 9 OLED 液晶屏幕“历史记录”页面布局

图 9 所示为液晶屏幕“历史记录”页面布局示意图，页面内各部分说明如下：

第一行的信息（除 2 代表的页面信息）代表机器当前运行状况，第二行~第四行的信息代表历史测量记录，具体说明如下：

- 1 无线探头连接标志：只有在单边分流或双边分流模式下，且探头连接正常的状态下才会显示；
- 2 “历史记录”页面标志：表示该页面为“历史记录”页面；
- 3 故障及警告信息编码：当前故障或告警信息编码，编码对应信息见 3.6 节的表 3；
- 4 当前时间：包含小时和分钟；
- 5 电量显示：共分为 7 档，电量低会报警，电量过低不能进行测量；
- 6 存储时间：该条历史记录存储的时间，包含年/月/日/小时/分钟；

- 7 上下翻页指示标志：向上的标志表示可以向上翻页，向下的标志表示可以向下翻页；
- 8 历史记录对应的测量结果：被测设备的电阻值；
- 9 历史记录序号：按照测量时间由近及远，对应的序号由小及大排序，即序号 1 对应最新的历史记录；
- 10 被测电阻电流：该条历史记录对应流过被测设备的电流；
- 11 被测电阻两端电压：该条历史记录对应被测设备两端的电压；
- 12 电源输出电流：该条历史记录对应电源设置档位。

3) 翻页功能说明

通过液晶屏幕右侧的向上或向下翻页键可以切换液晶屏幕页面信息，具体说明如下：

- “测量”页面切换到“历史记录”页面：当前处于“测量”页面时，单击“向下翻页键”，可以跳转到第一条历史记录（最新的一条测量记录），单击“向上翻页键”，可以跳转到最后一条历史记录（最老的一条测量记录）；
- 查找不同的历史记录：当处于“历史记录”页面时，单击“向下翻页键”或“向上翻页键”可以跳转到下一条或上一条历史记录，双击“向下翻页键”或“向上翻页键”可以向下或向上跳转 10 条历史记录；
- 返回“测量页面”：当处于“历史记录”页面时，长按“向上翻页键”2s 以上，可以返回“测量页面”。

4. 充电器

ZGHL-400A GIS 回路电阻测试仪采用专门的充电器，请勿在使用过程中使用其它充电器，否则造成的任何后果厂家不承担任何责任。专用充电器通过标准品字头电源线连接单相交流 220V 市电，输出通过标准三针航空插头连接主机后面面板的电源端口，具体参数如下：

- 输入：220~240VAC；
- 输出：输出电流 10A，最大输出电压 12.6V；
- 充电状态指示灯 LED：LED 为红灯表示正在充电，LED 为绿灯表示已充满。

5.无线电流钳

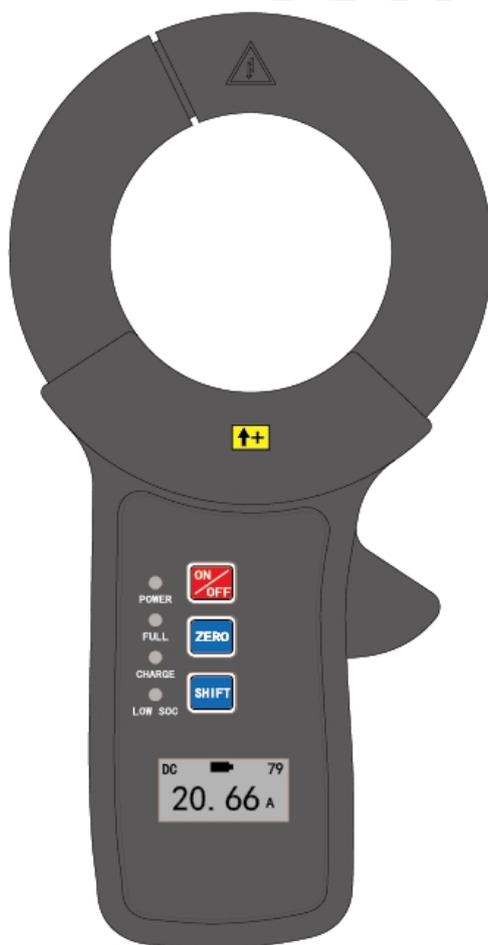


图 10 无线电流钳效果图及面板布局

图 10 所示为无线电流钳效果图及面板布局，面板上的各个按键及 LED 功能说明如下：

- ON/OFF 按键：无线电流钳开关机按键，单击 ON/OFF 开机，POWER 指示灯亮起，再次单击 ON/OFF 关机，POWER 指示灯熄灭；
- ZERO 按键：归零按键，对无线电流钳电流进行调零，配合仪器使用时不用手动归零，否则单独作为电流钳使用时需要手动归零；
- SHIFT 按键：切换屏幕页面；
- POWER 指示灯：POWER 指示灯亮表示开机状态，POWER 指示灯灭表示关机状态；
- FULL 指示灯：电流充满指示灯；
- CHARGE 指示灯：充电指示灯；
- LOW SOC 指示灯：低电量告警指示灯。

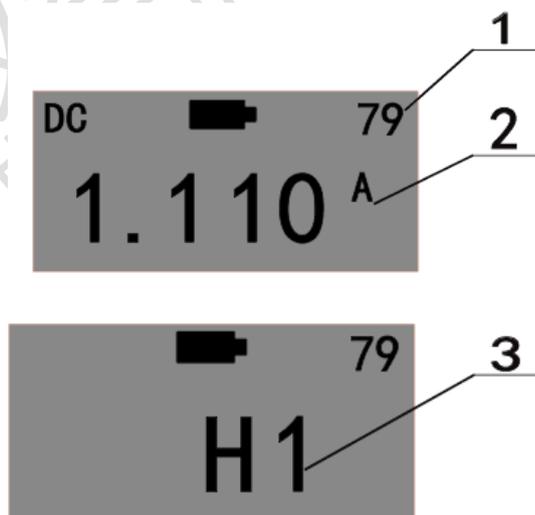


图 11 无线电流钳电流显示页面

图 11 所示为无线电流钳液晶页面，说明如下，

- 1 当前剩余电量：显示无线钳表内部电池的剩余电量；

- 2 被测电流大小：显示当前被测电流大小，单位为 A；
- 3 探头编号：H1 表示 1#探头，H2 表示 2#探头。

特别说明

- 无线电流钳有方向，电流从正面流入电流钳的方向为电流正方向；
- 无线电流钳只能测试直流电流，测量范围为 DC0~±400A，超过量程可能损坏电流钳表。

六、技术参数

表 1 技术参数

测试性能指标	
测量范围	0~10mΩ
测量精度	传统回阻仪模式：±(示值×0.5% +0.1μΩ) 单边或双边分流模式：±(示值×1% +0.5μΩ)
分辨率	0.1μΩ
测试时间	不超过 10 秒
测量次数	≥200 次(5V/100A 放电功率，满电量起)，支持边充电边测试
存储深度	999 次历史数据
主机参数	
额定功率	4.8kW(P _{max})
输出电压	12V(U _{dcmax})

输出电流	DC 100A/200A/300A/400A 可调
供电方式	内置锂电池供电，支持快充模式
人机交互	自发光 OLED 液晶屏，支持数据语音播报功能
数据处理	支持 BLE4.0 协议蓝牙传输，适配微信小程序
通讯方式	与无线电流钳通过 LoRa 连接
保护功能	过流/过压/过热/电池过充/电池过放保护
外形尺寸	258mm(宽) × 165mm(高) × 380mm(深)
重量	9kg
充电器参数	
输入电压	AC220V
充电模式	三段式充电法，恒流-恒压-浮充
输出电流	10A
输出电压	12.6V
LED 标识	红灯正在充电，绿灯充电完成
保护功能	短路/过流/过压/过热/反接保护
外形尺寸	170mm × 90mm × 50mm
重量	0.95kg
无线电流钳参数	
测量方式	钳形霍尔，非接触测量
测量范围	DC 0~400A

测量精度	± (示值×1% +0.1A)
分辨率	DC 0.1A
显示方式	液晶, 尺寸为 32mm×15mm
LED 标识	电源、充电、充满、低电量
供电方式	内置锂电池供电
电源适配器	5V/1A
充电器接口	Type C
钳口尺寸	Φ68mm
外形尺寸	215mm×65mm×34mm
重量	0.5kg
附件	
功率线	红黑共两根, 导线截面积 25mm ² , 长度 15m
测试线	红黑共两根, 导线截面积 2mm ² , 长度 15m
接地线	专用接地导线, 长度 5m
天线	专用无线天线 1 根
USB 充电器	5V/1A
USB 充电线	长度 1m
机箱尺寸参数	
主机机箱	460mm(长)×360mm(宽)×190mm(高)
线箱	460mm(长)×360mm(宽)×190mm(高)

七、装箱清单

ZGHL-400A GIS 回路电阻测试仪包括下表中的所有东西。

表 2 装箱清单

序号	规格/型号	数量	单位
1	主机	1	台
2	天线	1	根
3	主机充电器12.6V/10A	1	个
4	无线电流钳	2	套
5	USB充电线	2	根
6	USB充电器5V/1A	2	个
7	功率线（红色/黑色）	2	根
8	测试线（红色/黑色）	2	根
9	接地线	1	根
10	主机机箱	1	个
11	线箱	1	个
12	被试标准电阻	2	个
13	说明书	1	本
14	合格证	1	张

八、操作说明

1. 接传统回阻仪模式测试步骤

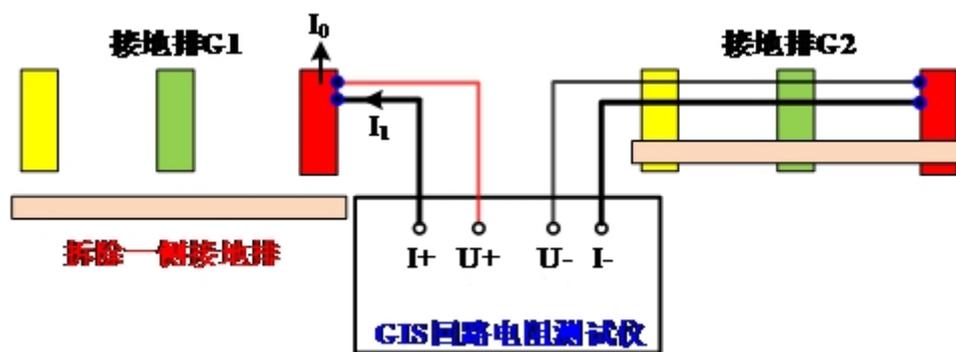


图 12 传统回阻仪模式接线图

- 1) 在测试之前拆除被测设备一侧的接地排，并将各开关、刀闸和地刀切换到正确的状态；
- 2) 按照图 12 所示进行接线，
 - 通过“红色功率线”连接测试仪后面板的“**I+接线端子**”和被测设备一侧接地排 G1；
 - 通过“红色测试线”连接测试仪后面板的“**U+接线端子**”和同侧接地排 G1；
 - 通过“黑色功率线”连接测试仪后面板的“**I-接线端子**”和被测设备另一端接地排 G2；
 - 通过“黑色测试线”连接测试仪后面板的“**U-接线端子**”和另一端接地排 G2；
 - 通过“**接地线**”将测试仪后面板的“**接地端子**”可靠接地；
 - 将测试仪前面板的“LoRa”天线端子接上专用的 LoRa 天线；

- 3) 将测试仪前面板的“模式开关”拨在“传统回阻仪模式”；
- 4) 通过测试仪前面板的“电流设置”旋钮设置测试电流值；
- 5) 通过测试仪前面板的“电源”按钮开启仪器；
- 6) 按下测试仪前面板的“测试”按钮即可开始测试；
- 7) 测试完成后，测试仪前面板的屏幕上会显示测试结果，包括被测设备电阻、电源输出电流和流过被测体电流并语音播报测量结果值。

2. 单边分流模式测试步骤

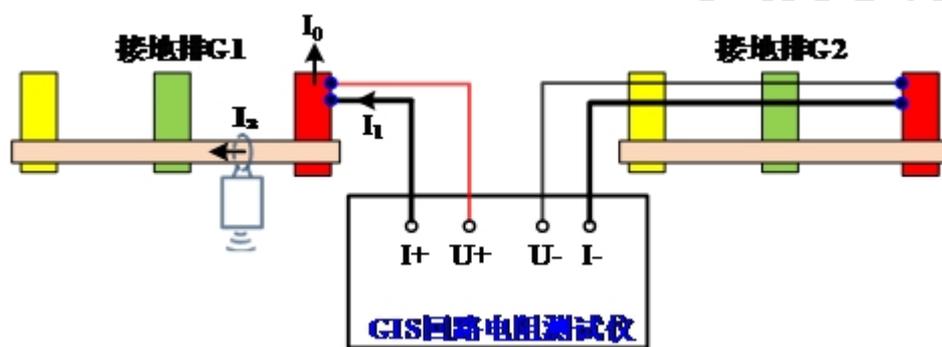


图 13 单边分流模式接线图

- 1) 将各开关、刀闸和地刀切换到正确的状态；
- 2) 按照图 13 所示进行接线，
 - 通过“红色功率线”连接测试仪后面板的“**I+**接线端子”和被测设备一侧接地排 G1；
 - 通过“红色测试线”连接测试仪后面板的“**U+**接线端子”和同侧接地排 G1；
 - 通过“黑色功率线”连接测试仪后面板的“**I-**接线端子”和被测设备另一端接地排 G2；
 - 通过“黑色测试线”连接测试仪后面板的“**U-**接线端子”和另一端

接地排 G2;

- 通过“**接地线**”将测试仪后面板的“**接地端子**”可靠接地;
 - 将测试仪前面板的“LoRa”天线端子接上专用的 LoRa 天线;
- 3) 将“**无线电流钳 1#**”卡在分流接地排上, 并通过面板上的“**ON/OFF 开关**”开启电流钳, 无线电流钳用于分流模式可不区分正方向;
 - 4) 将测试仪前面板的“**模式开关**”拨在“**单边分流模式**”;
 - 5) 通过测试仪前面板的“**电流设置**”旋钮设置测试电流值;
 - 6) 通过测试仪前面板的“**电源**”按钮开启仪器;
 - 7) 按下测试仪前面板的“**测试**”按钮即可开始测试;
 - 8) 测试完成后, 测试仪前面板的屏幕上会显示测试结果, 包括被测设备电阻、电源输出电流和“无线电流钳 1#”的电流并语言播报测量结果值。

3. 双边分流模式测试步骤

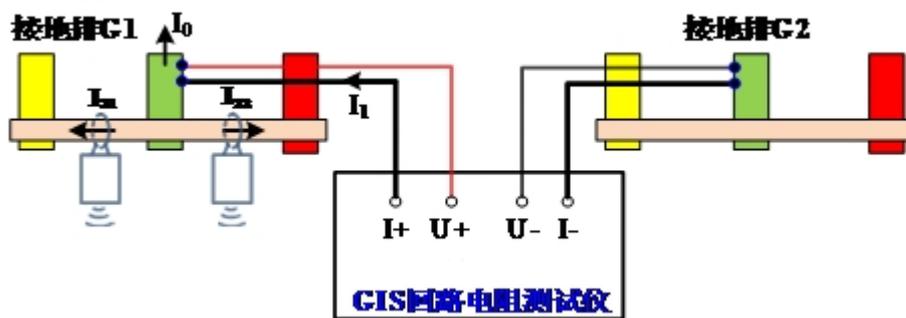


图 14 双边分流模式接线图

- 1) 将各开关、刀闸和地刀切换到正确的状态;
- 2) 按照图 14 所示进行接线,
 - 通过“**红色功率线**”连接测试仪后面板的“**I+接线端子**”和被测设

- 备一侧接地排 G1；
- 通过“红色测试线”连接测试仪后面板的“U+接线端子”和同侧接地排 G1；
 - 通过“黑色功率线”连接测试仪后面板的“I-接线端子”和被测设备另一端接地排 G2；
 - 通过“黑色测试线”连接测试仪后面板的“U-接线端子”和另一端接地排 G2；
 - 通过“接地线”将测试仪后面板的“接地端子”可靠接地；
 - 将测试仪前面板的“LoRa”天线端子接上专用的 LoRa 天线；
- 3) 将“无线电流钳 1#”卡在一侧分流接地排上，“无线电流钳 2#”卡在另一侧分流接地排上，并通过电流钳面板上的“ON/OFF 开关”开启两个电流钳，无线电流钳用于分流模式可不区分正方向；
- 4) 将测试仪前面板的“模式开关”拨在“双边分流模式”；
- 5) 通过测试仪前面板的“电流设置”旋钮设置测试电流值；
- 6) 通过测试仪前面板的“电源”按钮开启仪器；
- 7) 按下测试仪前面板的“测试”按钮即可开始测试；
- 8) 测试完成后，测试仪前面板的屏幕上会显示测试结果，包括被测设备电阻、电源输出电流、“无线电流钳 1#”和“无线电流钳 2#”的电流并语音播报测量结果值。

4.微信小程序操作步骤

- 1) 打开手机蓝牙功能，微信小程序搜索，点击打开微信小程序；



图 15 微信小程序主页

2) 点击打开“GIS 回路电阻测试仪”；

< GIS回路电阻测试仪



[查看历史数据](#)

图 16 扫描页面

3) 点击“开始扫描”；

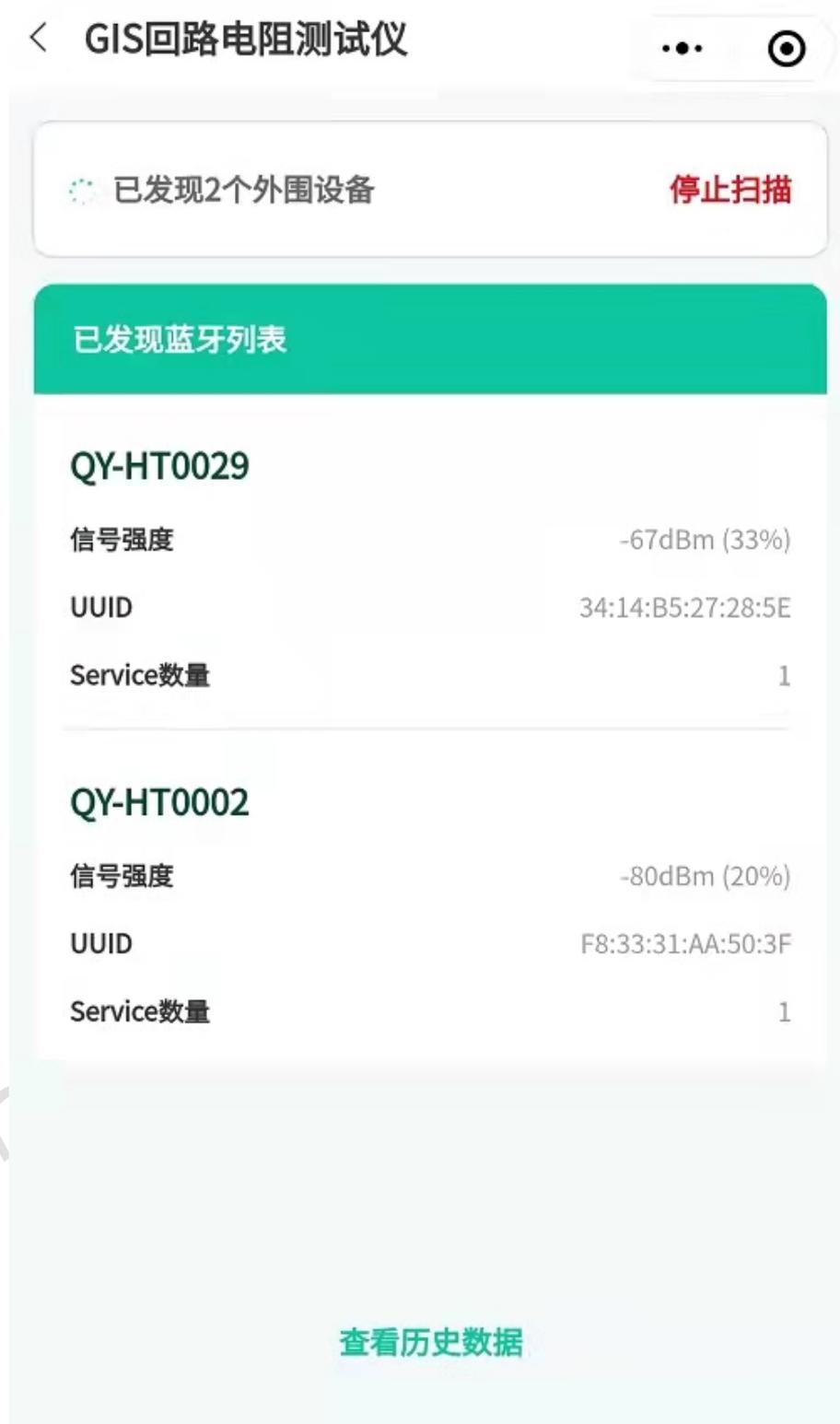


图 17 扫描结果

4) 选择对应的设备，点击进入；



图 18 测量页面

5) 点击“测量参数”后面的“设置”；



图 19 参数设置页面

- 6) 设置好电流及模式，点击确认，然后点击“测量”，仪器开始输出对应电流，并将结果返回至小程序，并可以添加描述，便于以后查看历史；
- 7) 查看历史数据，如下图，点击页面最底端的“查看历史数据”；



图 20 查看历史数据

- 8) 显示历史结果。

< 历史数据列表



2020-12-04

时间	电阻	电流	地网分流
13:00:51 未知	199.38 $\mu\Omega$	200A	0A
13:00:42 未知	199.31 $\mu\Omega$	200A	0A
13:00:31 未知	200.79 $\mu\Omega$	200A	1.5A
13:00:16 未知	199.21 $\mu\Omega$	200A	0A
12:58:29 未知	218.98 $\mu\Omega$	200A	0A
12:58:17 未知	218.91 $\mu\Omega$	200A	0A
12:58:01 未知	221.29 $\mu\Omega$	200A	2.1A

图 21 显示历史数据

九、测试过程注意事项

由于仪器内部采用大容量功率型电池作为储能元件，因此在使用过程中，尤其是测试完成后应注意以下几点：

- 1) 使用仪器过程中应轻拿轻放，不可撞击、倒放或放置重物在仪器上面；
- 2) 在每次使用仪器前（前往现场之前），应先**确保仪器主机和无线电流钳电量充足**，以防主机或无线电流钳电量不足，影响测试进度；
- 3) 请严格按照使用说明书的测试步骤进行各项操作；
- 4) 在现场测试前应确保被测设备已经停电，且各个开关、刀闸和地刀处于**正确状态**；
- 5) 连接或拆卸测试线前，必须确保设备处于关机状态；
- 6) **测试结束后应关闭电源，同时按下急停按钮**，保证仪器不会误开机，下次使用时需要先向右旋转急停按钮，再按开机按钮开机；
- 7) 测试完成后整理好功率线、测试线、地线和无线电流钳，并将其装入线箱以免遗失，将仪器主机放置于仪器箱。

十、故障信息及排除方法

ZGHL-400A GIS 回路电阻测试仪将仪器可能涉及的错误状态分为两类，即故障和警告两类，

表 3 所示为具体的故障和警告信息。

发生故障时，仪器会迅速停机，故障指示灯亮，并语言播报错误代码，同时液晶屏幕上会显示具体故障代码，对于低电量故障，表示此时电池电量

将耗尽，此故障不可以恢复，需要尽快充电，对于其他故障，排除故障后可以直接重新测试，无需关机便可以恢复。需要说明的是，故障指示灯只有在故障排除且重新再开启测量后才会关闭。

遇到警告信息时，除了人为手动急停外，其它警告信息并不会导致仪器停机，仪器会继续完成该次测试过程，警告问题排除后可以直接重新测试。

表 3 故障及警告信息

故障信息		
故障类型	编码	说明
低电量故障	低电故障	停机，不可恢复，需要充电才可测试
输出过流故障	过流故障	停机，可以恢复
硬件故障	硬件故障	停机，可以恢复
电流测试线掉线故障	电流掉线	停机，可以恢复，电流测试线没夹好
电压测试线掉线故障	电压掉线	停机，可以恢复，电压测试线没夹好
通讯故障	通讯故障	停机，可以恢复，探头与主机没连上
警告信息		
警告类型	编码	说明
急停	急停	停机，可以恢复

低电量警告	低电警告	不停机，可继续测试，需尽快充电
电压超量程警告	电压超量	不停机
电阻超量程警告	电阻超量	不停机

查看历史测试记录

进入“历史记录”页面

当前页面处于“测量”页面时，可以通过单击“向上翻页键”和“向下翻页键”进入“历史记录”页面，

单击“向下翻页键”：跳转到第一条历史记录（最新的一条测量记录）；

单击“向上翻页键”：跳转到最后一条历史记录（最老的一条测量记录）。

查阅“历史记录”

当前页面处于“历史记录”页面时，可以通过单击或双击“向上翻页键”和“向下翻页键”查找不同的历史记录，

- 单击“向下翻页键”：跳转到下一条历史记录；
- 单击“向上翻页键”：跳转到上一条历史记录；
- 双机“向下翻页键”：向下跳转 10 条历史记录；
- 双机“向上翻页键”：向上跳转 10 条历史记录；

返回“测量页面”

当前页面处于“历史记录”页面时，长按“向上翻页键”2s 以上，可以返回“测量页面”。

十一、运输、贮存

■运输

设备需要运输时，建议使用本公司仪器包装木箱和减震物品，以免在运输途中造成不必要的损坏，给您造成不必要的损失。

设备在运输途中不使用木箱时，不允许堆码排放。使用本公司仪器包装箱时允许最高堆码层数为二层。

运输设备途中，仪器面板应朝上。

■贮存

设备应放置在干燥无尘、通风无腐蚀性气体的室内。在没有木箱包装的情况下，不允许堆码排放。

设备贮存时，面板应朝上。并在设备的底部垫防潮物品，防止设备受潮。

十二、售后服务

本产品整机保修一年，实行“三包”，终身维修，在保修期内凡属本公司设备质量问题，提供免费维修。由于用户操作不当或不慎造成损坏，提供优惠服务。