

目 录

第一章 产品介绍	2
1.1 概述	2
1.2 工作原理	3
1.3 技术指标	4
第二章 仪器结构	6
2.1 整机构成	6
2.2 信号发生器	6
2.3 信号接收器	7
2.4 信号输出线	9
第三章 注意事项及其他	10
3.1 注意事项	10
3.2 附录 1	11
3.3 附录 2	12

第一章 产品介绍

1.1 概述

本产品能够适用于任何电压等级的直流系统，配备了高精度的检测钳表，通过对多种信号的高效处理大大提高了检测范围与抗干扰能力；采用了优秀的算法和先进的模糊控制计算理论，将被检测绝缘支路的优势程度以数值的形式表示出来，充分体现了人工智能的优越性；对于接地点位置的断定，它们更是拥有准确的判断力，每次检测都能够指出接地点位置及方向。

本装置以系统安全为首要前提，按行业标准的最高要求，以可靠的低频信号方式进行检测，并在现场进行了大量的实际应用，对系统无任何影响。

发电厂、变电站的直流系统为控制、保护、信号和自动装置提供电源，直流系统的安全连续运行对保证发供电有着极大的重要性。由于直流系统为浮空制的不接地系统，如果发生两点接地，就可能引起上述装置误动、拒动，从而造成重大事故。因此当发生一点接地时，就应在保证直流系统正常供电的同时准确迅速地探测出接地点，排除接地故障，从而避免两点接地可能带来的危害。

本仪器用于在不断电情况下查找发电厂、变电站直流系统接地点的准确位置。各种类型的接地故障，均能迅速地查找出接地点，准确率达到 100%。

本仪器与国内外同类型的仪器相比具有以下优点：

- 1、使用简单。本仪器只需打开电源开关就可直接使用，无需别的按键操作。
- 2、安全可靠。本仪器无需停浮充电机及其它一切电源，对直流系统没有任何影响。
- 3、适用电压等级多。直流系统 220V、110V、48V、24V 都可以使用。
- 4、适用范围广。任何类型电厂、变电站、煤矿、化工厂等供电部门都可使用。
- 5、携带方便，信号接收器自带电池，无需外接电源，可以随身携带到任何地方查找接地点。
- 6、直流系统不断电查找接地点，不影响系统正常工作。
- 7、抗干扰能力强，克服了系统分布电容的影响。
- 8、智能化充电管理，减少充电时间，延长电池寿命。

1.2 工作原理

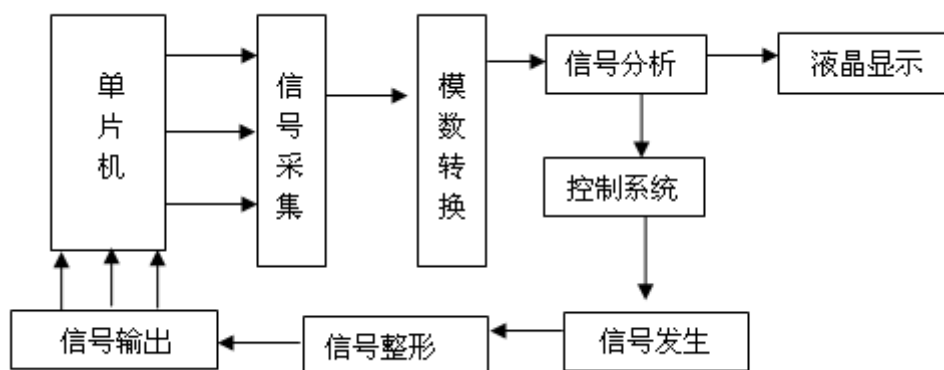
1、本产品用于在不断电情况下查找发电厂、变电站直流系统接地点的准确位置。该仪器在原理上引入一种全新的探测方法——波形分析法，其主要特点和优点：检测灵敏度高、排查系统分布电容能力强、不断电查找、不影响系统正常运行、抗干扰能力强、安全可靠等。

2、波形分析法，就是利用在直流母线与地之间加入一种特定的周期性电压信号，通过卡钳式探头探测各支路电流，分析、计算电流信号基波与谐波的相位及相位差，进而判断是否存在接地

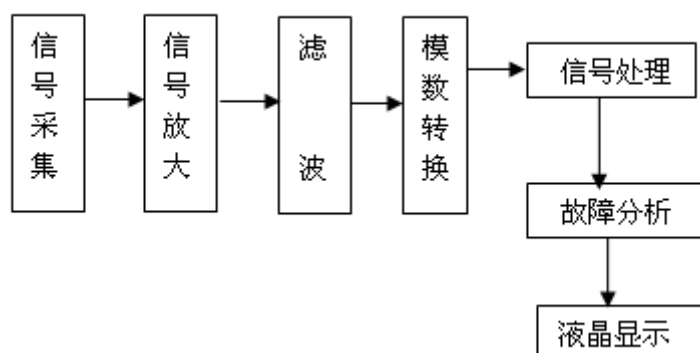
故障及接地故障点。

3、本装置由信号发生器、信号接收器和信号采集器（卡钳）三部分组成。在查找直流系统故障时，三者须同时配合使用。

4、本信号发生器不采用传统的 LC 或 RC 的振荡电路，而采用全新的数字技术，因而具有信号稳定的特点。该信号发生器由单片机、A/D 转换电路、信号放大滤波电路、功率放大及隔直电路、输出反馈及保护等部分组成，其实现原理图如下：



信号发生器原理图



信号接收器原理图

1.3 技术指标

1. 信号发生器

输出信号频率：2.5Hz；
信号空载输出电压： $\pm 20V \pm 5\%$ ；
信号电压幅值误差： $< 5\%$ ；
信号短路输出电流： $\leq 80mA$ ；
输出口抗冲击能力：400V直流冲击；
电源电压：AC220V $\pm 10\%$ ；
电压频率：50Hz $\pm 5\%$ ；
输入保险：200mA；
最大功率：3W；
体积：300mm \times 270mm \times 200mm。

2. 信号接收器

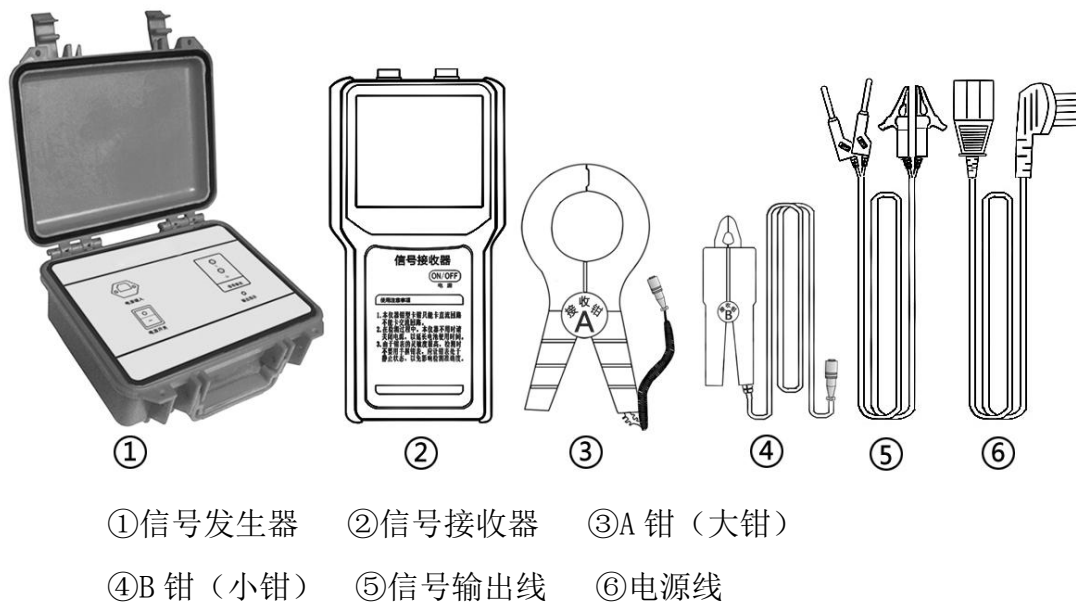
信号电流检测灵敏度：0.5mA；
信号发生器阻抗：40K Ω ；
最大输出电流：2.5毫安；
接收器显示：数字0-19；
体积：210mm \times 100mm \times 32mm；
A钳口尺寸： Φ 50mm；
B钳口尺寸： Φ 7mm \times 9mm。

3. 整机

检测最大接地电阻：300K Ω ；
接地电阻测量精度：0-4.5K Ω 误差 $\leq 0.5K\Omega$ ；
4.5K Ω -300K Ω 误差 $\leq 10\%$ ；

第二章 仪器结构

2.1 整机构成



2.2 信号发生器（见图 1）

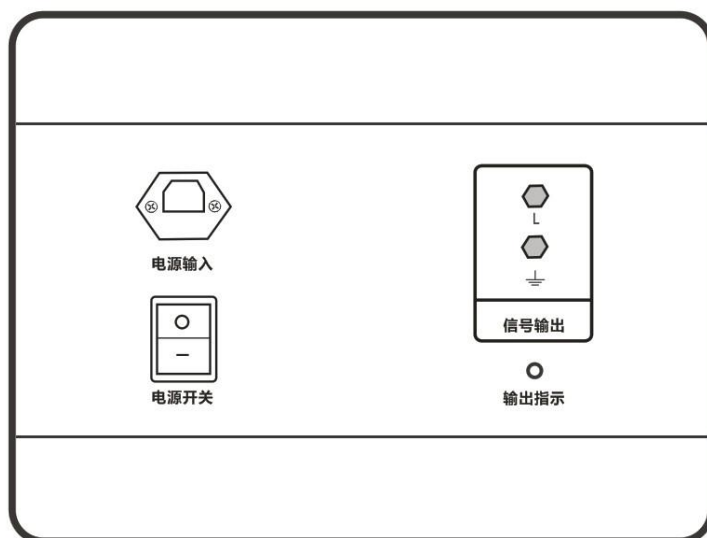


图 1 信号发生器面板图示意图

【电源输入】：信号发生器工作时需要外接 AC220V 电源，该电源插座下部方框内有一保险丝（2A）。

【电源开关】：开机时将开关标有“Ⅰ”的一端按下，关机时将另

一端标有“0”的一端按下。

【输出指示】：打开电源后信号发生器即开始输出信号，信号输出正常时，输出指示灯会闪烁，表示有正常低频电压输出。

【信号输出】：信号输出口。使用时插入输出引线，通过其输出信号。

信号发生器的接入：

信号输出引线插入信号发生器，红夹夹母线，黑夹接地线。确定信号发生器正确接好后，打开信号发生器电源开关。

根据直流系统接地故障的情况，将信号发生器接到靠近蓄电池输出端的母线和地线上。已检测到有接地但回路走向较远的支路，为提高检测精度，可把信号发生器接在离故障区域更近的支路始端的直流保险出口处，或回路下面的直流小母线上。检测时，应使信号发生器始终接在直流支路的电源端，而故障检测器和钳表始终在直流支路的负荷端进行检测。

2.3 信号接收器

信号接收器面板(见图2)：

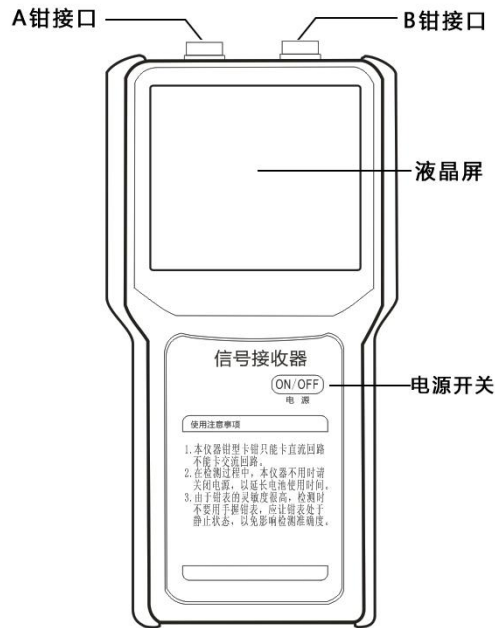


图2 信号接收器面板图

【A 钳接口】：接标记为“A”的接收钳，此钳为大钳。

【B 钳接口】：接标记为“B”的接收钳，此钳为小钳。

【液晶屏】：点阵式液晶显示器。

【电源开关】：开机或者关机均按“ON/OFF”键。

信号接收器的使用：

用卡钳分别钳在与故障母线相联的各个主回路上，并分别看液晶显示器显示情况。绝缘值由低到高用 0-19 显示，01 表示绝缘较差，19 表示绝缘良好。当液晶显示器显示一较低的数值时，便可确定故障出现在此主回路上，然后再将卡钳分别测与故障主回路相联的各分支路，通过液晶显示器状态确定故障支路，依次类推，用同样的方法便可找到最终的故障支路。

检测出接地支路后，对具体接地故障点进行定位检测。用户在检测时，可以采取二分法进行故障区域的检测定位。在每次检测后，故障区域均按二分取点方式进行下一次的检测定位，以便

迅速地检测出具体的接地故障点；假设在 A 处检测时有接地状况，在 B 处检测时没有接地状况，就可以判断接地故障点在 A-B 之间。同时可根据馈线电缆走向和设备连接情况，对故障支路的各个馈线入口分别进行检测，找出故障支路，进一步将故障定位。

本仪器所配卡钳可用来测量母线上的电流、馈线上的电流，其灵敏度极高。由于其灵敏度高，在手拿卡钳抖动时，可能因磁通变化而造成故障检测仪显示数据不稳定。因此，测量时应尽量拿稳卡钳或钳住馈线后松开手，让它固定在测试位置，直到测量到稳定的数据为止。

2.4 信号输出线

红色引线接故障母线端。黑色引线接地。红色插头插入信号发生器的“L”端，黑色插入“ $\frac{1}{\infty}$ ”。

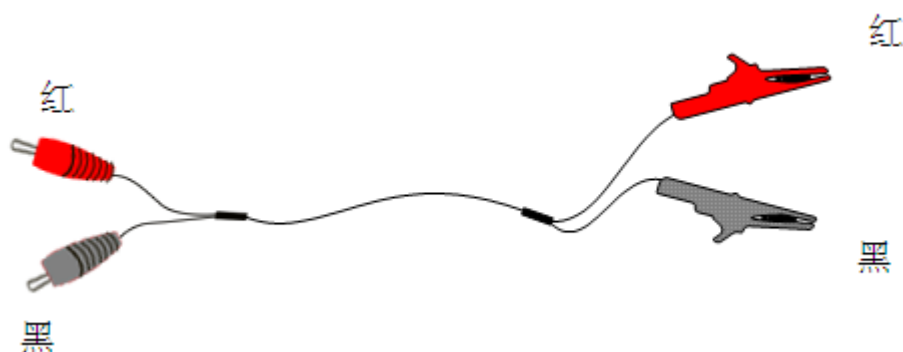


图 3 信号输出线示意图

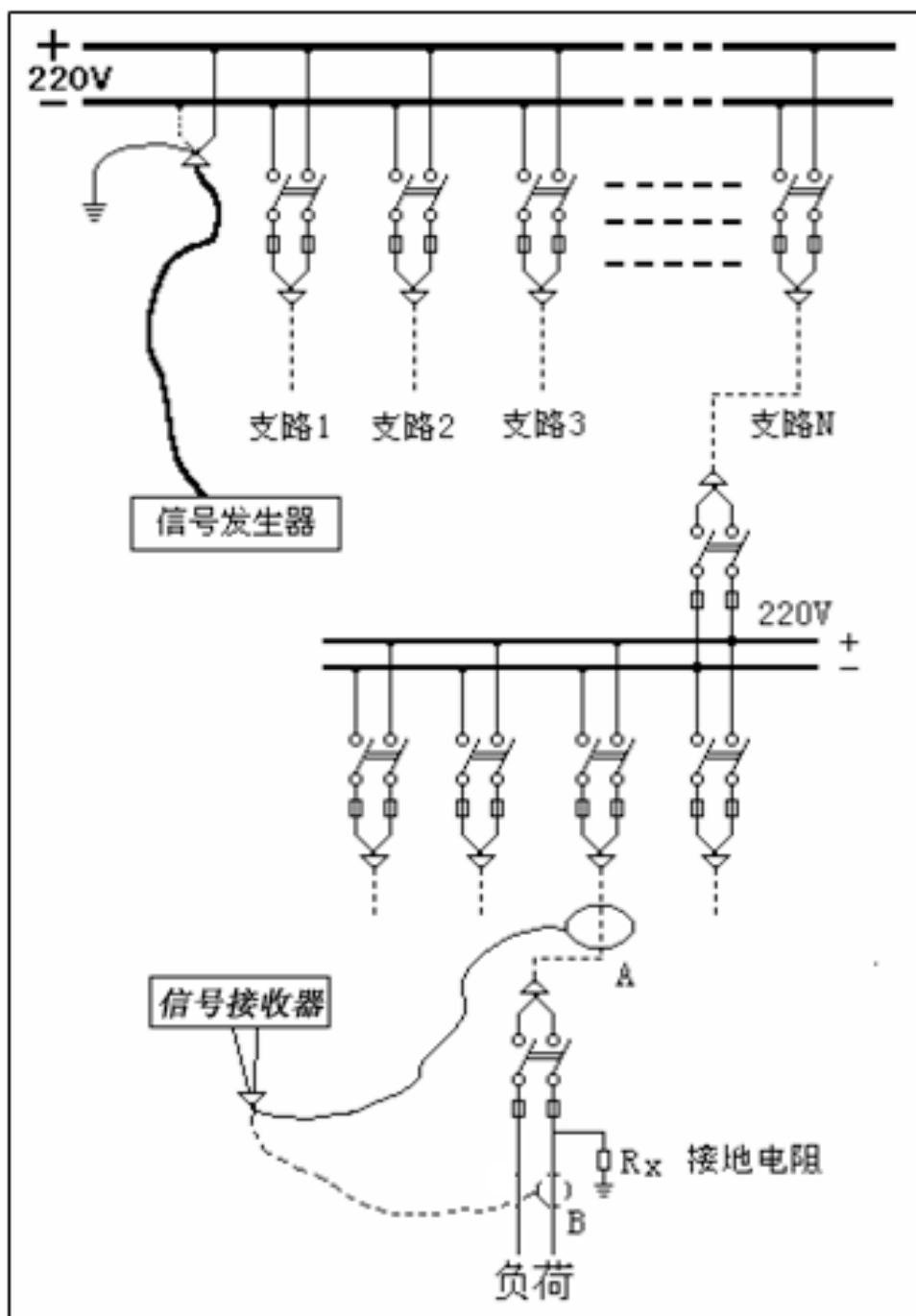
第三章 注意事项及其他

3.1 注意事项

- 1、由于装置是精密仪器，在运输、使用和存放时要小心轻放，各部件要防止摔、跌等强烈震动。
- 2、信号源应加在故障母线和地上。
- 3、本仪器钳型卡钳只能卡直流回路不能卡交流回路。
- 4、当各个支路都无明显接地时，应注意接地点是否在供电部分，例如蓄电池、充电机等部位。
- 5、在检测过程中，钳表和信号接收器不用时请关闭电源，以延长电池的使用时间。
- 6、信号接收器电量不足时，应及时更换电池，以提高检测的准确性。
- 7、由于钳表的灵敏度很高，检测时不要用手握钳表，应让钳表处于静止状态，以免影响检测准确度。

3.2 附录 1

产品示意图



3.3 附录 2

简要使用方法:

1. 将信号发生器接入系统母线。

红色线接“母线”（红夹）；黑色线接“地”（黑夹）；

2. 打开信号发生器电源开关。

3. 把卡钳插头插入信号接收器输入插孔。

4. 打开信号接收器电源开关。

5. 用卡钳钳住要测的回路。

6. 检测开始。

7. 液晶屏上显示“数字”，接地电阻值由 01-19 数字显示，由低到高。“01”表示接地电阻太小，“19”表示接地良好，从具体数值来判断接地的优良。