

ZLCD205

氧化锌避雷器带电测试仪

使 用 手 册

目 录

一、产品概述.....	3
二、产品特点.....	4
三、技术指标.....	6
四、仪器面板介绍.....	8
五、接线方式.....	9
1. 接线方式一：无线同步方式.....	9
2. 接线方式二：有线同步方式.....	11
3. 接线方式三：无电压方式.....	13
4. 充电方式.....	15
5. 仪器软件使用.....	15
六、手机控制和传送数据.....	23
七、避雷器测量原理和性能判断.....	25
1. 避雷器测量原理.....	25
2. 避雷器性能判断.....	26
八、注意事项.....	26
九、其它.....	27

LCD205 氧化锌避雷器带电测试仪

一、产品概述



LCD205 氧化锌避雷器带电测试仪彻底解决 6-35kV 氧化锌避雷器现场带电试验的难题。6-35kV 氧化锌避雷器下端一般不带计数器，传统测试仪在现场带电情况下没有办法电流取样，只能在大修期间将避雷器从线路中拆除，拿回实验室进行测试，耗时费工，效率低下。为解决以上问题我公司开发研制了新一代测试仪器，实现了氧化锌避雷器在线不停电测试！不需爬杆，无需接线，测试快速准确！

LCD205 氧化锌避雷器带电测试仪适应于电压等级 6kV-500kV，多

种选择采样方式。当氧化锌避雷器下端带有计数器，电流信号可以从氧化锌避雷器带有计数器两端取样；否则可以用无线电流钳取样。当氧化锌避雷器附近有 PT 设备，电压信号可以从 PT 二次电压取样，否则可以选择无电压方式软件模拟。。

氧化锌避雷器是供电线路和供电设备的重要保护设施，如果电力系统中避雷器老化、损坏或失效，可能会引起大型故障，造成电力设备损坏，线路断电。处理故障要投入大量的人力物力。因此，对线路中的氧化锌避雷器定期检测能够有效排除事故隐患，保障电力系统运行安全，提高供电质量。

LCD205 氧化锌避雷器带电测试仪是用于检测氧化锌避雷器电气性能的专用仪器，该仪器适用于各种电压等级的氧化锌避雷器的带电或停电检测，从而及时发现设备内部绝缘受潮及阀片老化等危险缺陷。

二、产品特点

1. **6-35kV 避雷器解决方案：**彻底解决 6-35kV 氧化锌避雷器现场带电试验的难题。
2. **无需爬杆：**不需爬杆，无需接线，测试快速准确。
3. **无需雷电计数器：**无雷电计数器可测试氧化锌避雷器漏电电流
4. **锂电池供电：**仪器主机和无线电流钳配置高能锂离子电池。
5. **小电流能检测：**能准确测出 10uA 的漏电流。
6. **无线通信：**无线电流钳和主机无线通信，快速取样。

7. **安全绝缘杆：**5 米绝缘杆多节设计，方便及安全可靠。
8. **手持设备：**主机是手持终端，使用小巧可靠。
9. **彩色触摸屏：**800×480 高清彩色触摸屏、人机对话。
10. **同步方式多：**支持有线同步（有电压）；无电压方式通过软件计算找到电压基准二种同步方式。
11. **带电停电兼容：**适用于避雷器带电、停电或试验室等场所使用。
12. **大量程采集：**电压采集范围 0-250V，电流采集 0-20mA。
13. **模拟三相测试：**分三次测试 A、B、C 三相氧化锌避雷器可保存为一组试验数据。
14. **安全可靠：**仪器内部只带弱电，电压不超过 8.4V；电流、电压传感器完全隔离，安全可靠。
15. **高速采样：**高速的采样频率，先进的数字信号处理技术，抗干扰性能强，测量结果精度极高。
16. **内置日历时钟：**内置日历时钟，为打印、保存数据提供时间依据。
17. **海量存储试验数据：**本机配有大容量存储，海量存储数据。具有数据存储与数据浏览功能，并具有掉电保护功能。
18. **U 盘导出试验数据：**配有 U 盘导出数据功能，导出 word 文件。
19. **蓝牙控制及上传数据：**选配蓝牙功能、配有安卓蓝牙 APP，可以用手机或平板安装 APP 可以控制、上传、生成 word 文件。
20. **背景颜色方便切换：**可以设置屏幕颜色，可以改成图纹蓝底、图纹黑底，可以设置背景亮度，待机亮度和待机时间。

- 21. **内置培训资料：**屏幕内部配有各种接线方式，指导现场使用。
- 22. **中文输入试验信息：**可以中文输入相关站点、设备、人员、备注等，方便标识保存试验数据，方便标识打印试验数据。
- 23. **中英切换：**可以直接界面切换中英文界面，兼容中外使用场合（选配）。
- 24. **携带方便：**主机为手持设备，外加防尘、防腐一体机箱，体积小，重量轻，便于携带。

三、技术指标

1. 工作电源：

主机—内部电池供电，充电时间>3 小时，连续工作>8 小时。

无线电流钳—内部电池供电，充电时间>1 小时，连续工作>8 小时。

2. 测量范围：

主机泄漏电流：0.000-20mA（可扩展）；

主机电压：30-250V（可扩展）。

无线电流钳电流：0-20mA（可扩展）；

无线电流钳电压：0-60kV（裸线 0-35kV）；

无线电流钳钳口：Ø33mm；

无线电流钳传输距离>30 米。

3. 测量准确度：

电流：全电流>100 μ A 时： $\pm 5\%$ 读数 ± 1 个字；

电压：基准电压信号>30V 时： $\pm 5\%$ 读数 ± 1 个字。

4. 测量参数:

泄漏电流: 全电流波形、基波有效值、峰值。

泄漏电流阻性分量: 波形

1、3、5、7、9 次有效值。

正峰值 I_{r+} 负峰值 I_{r-} 。

容性电流基波。

电压: 电压波形、电压有效值。

相角差、功耗。

5. 锂电池参数:

充电时间 > 2.5 小时

连续工作时间 > 7 小时

间断工作时间 > 7×24 小时

6. 主机箱尺寸和重量:

主机箱 42cm×34cm×18cm

整箱重量: 主机 7.0kg

7. 绝缘杆尺寸和重量:

无线电流钳 70mm×30mm×250mm 0.5KG

绝缘杆 Ø30mm×1000mm 5 根 5.0KG

线包箱 1000×100mm×240mm 6.2KG

四、仪器面板介绍

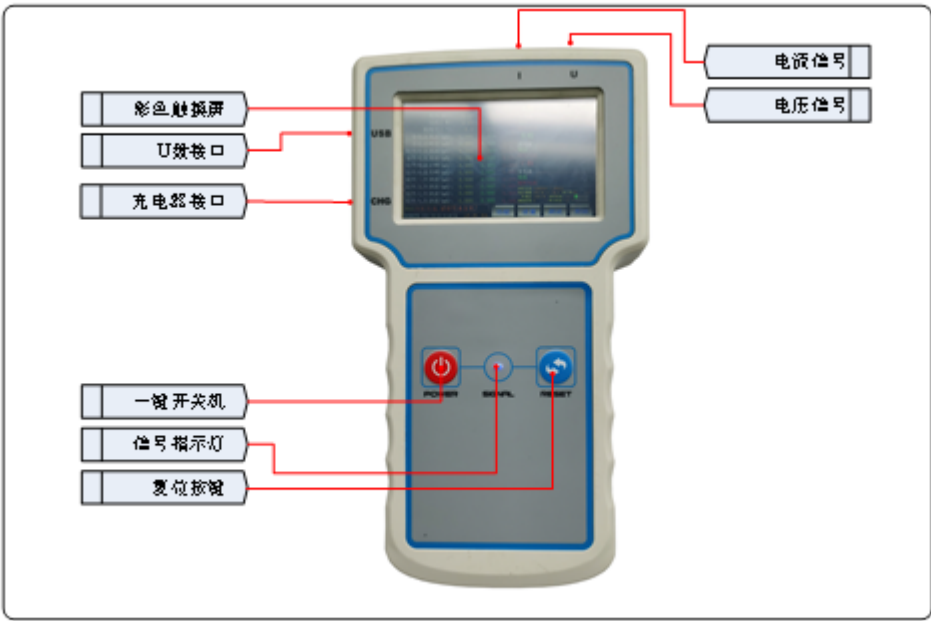


图 2 主机



图 3 主机箱和附件箱

五、接线方式

1. 接线方式一：无线同步方式

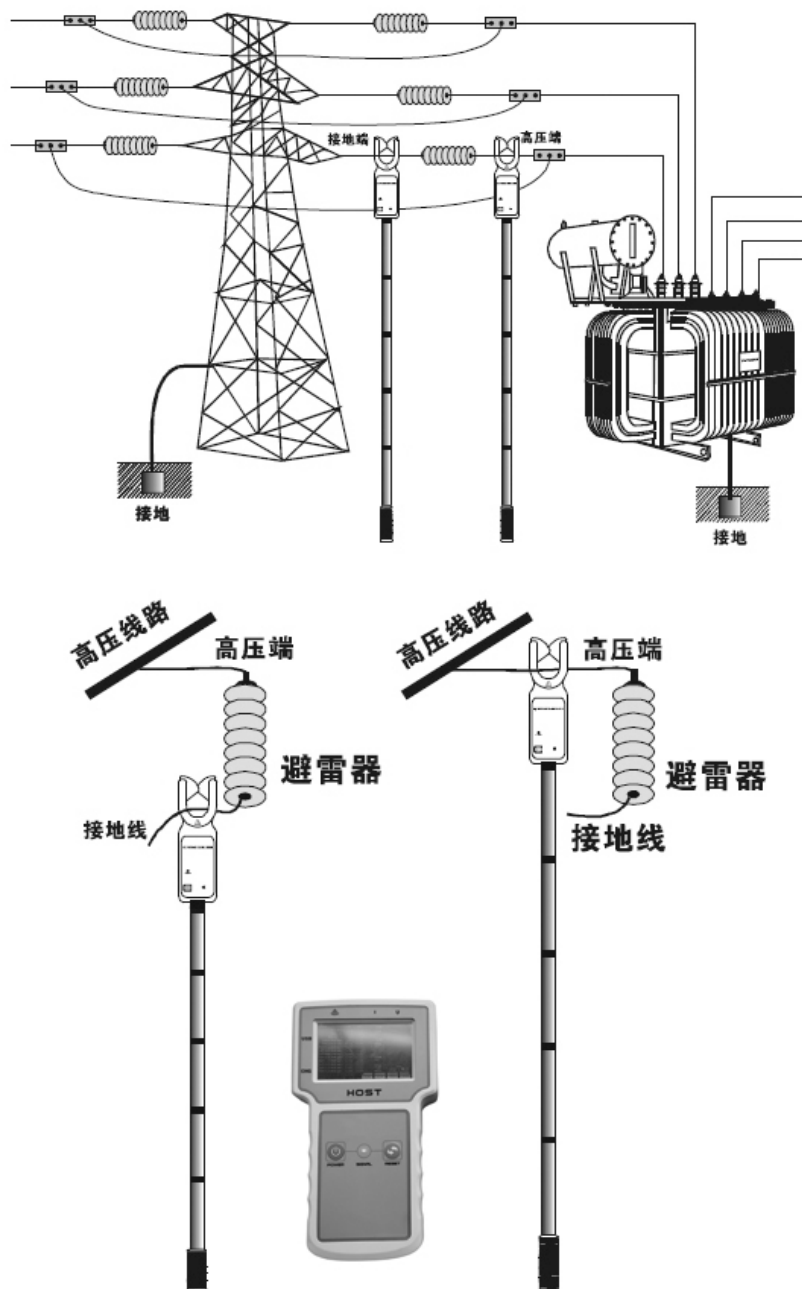
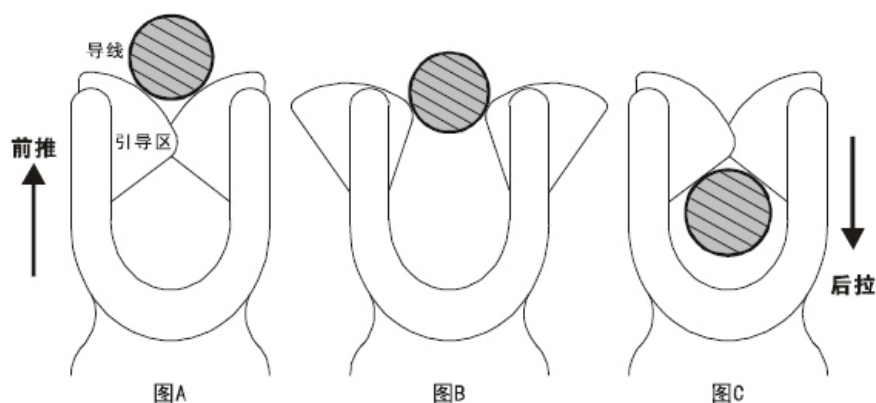


图 4



先将五根绝缘杆对接并拧到无线电流钳下面，打开无线电流钳的电源开机，选择好电流档位。让导线处于钳头引导区的的中部，如图 A。仪表引导区垂直于导线，前推仪表钳住被测导线，后拉即可将仪表撤离被测导线，如图 C，撤离时也尽量保持仪表引导区垂直于导线。如图 4 钳到相应的位置电流取样。

软件设置：

同步方式：可以选择“无线同步”，电压方式选用“三相电压”。

PT 变比：根据 PT 的电压比值来输入，一般 35KV 电压等级为 350，

220KV 电压等级为 2200，500KV 电压等级为 5000 等。

抗干扰：选“否”。

2. 接线方式二：有线同步方式

A、现场带电测试

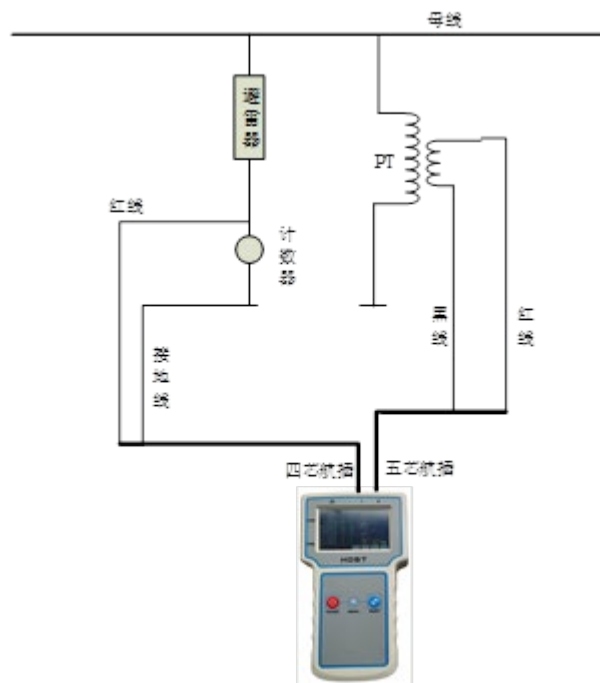


图 5

带电接线方法如图 5 所示，接电流测试线的方法，首先接好航插，再接地线，再将另一端接到计数器的上端。接电压测试线的方法，也是先接仪器这一端，再去接 PT 端，一定要小心谨慎接线以避免 PT 二次或试验电压短路。

软件设置：

同步方式：可以选择“有线同步”（有电压），电压方式选用“三相电压”。PT 变比：根据 PT 的电压比值来输入，一般 35KV 电压等级为 350，220KV 电压等级为 2200，500KV 电压等级为 5000 等。抗干扰：选“否”。

B、实验室测试接线方法

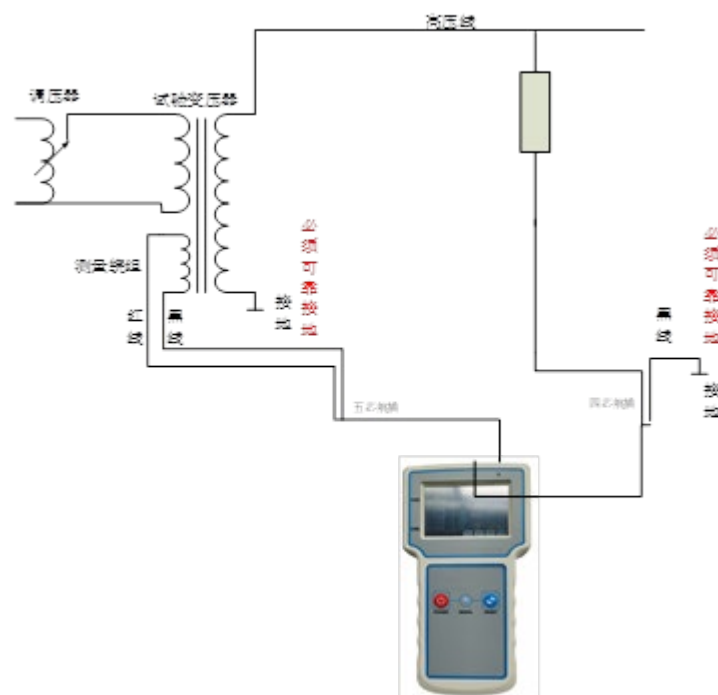


图 6

在变压器停电状态下，实验室接线方法如图 6 所示，接电流测试线的方法，首先接好航插，再接地线，最后将另一端接到避雷器的下端。接电压测试线的方法，也是先接仪器这一端再去接变压器测试绕组。检查正确接线后，慢慢升压到氧化锌避雷器的额定电压，然后操作仪器开始试验。

软件设置：同步方式：可以选择“有线同步”（有电压），电压方式选用“三相电压”。**PT 变比：**根据试验变压器的测量变比（高压绕组与测量绕组的比值）来输入。比如 50KV 试验变压器，测量绕组（仪表端）为 100V，此值设置为 $50KV:100V=500$ 。**抗干扰：**选“否”。

此方式测试，客户需要配置试验变压器一套。试验变压器选型时，容量不需要很大，最高电压大于避雷器工作时的相电压。

3. 接线方式三：无电压方式

A、现场带电测试

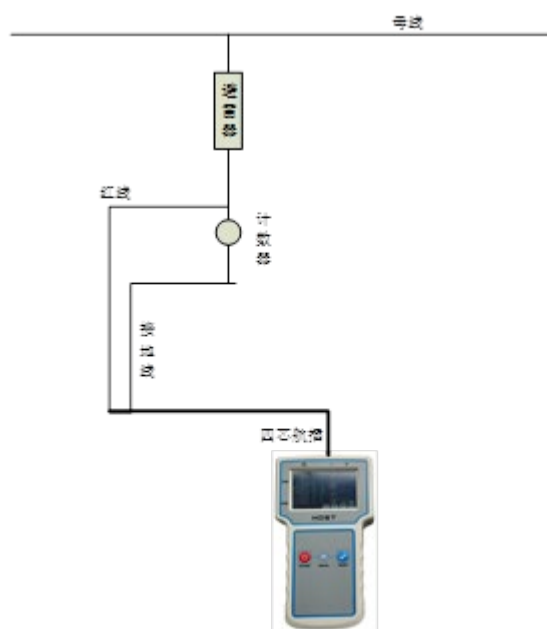


图 7

带电接线方法如图 7 所示，接电流测试线的方法，首先接好航插，再接地线，再将另一端接到计数器的上端。

无需接电压线。

软件设置：**电压等级**：根据电压等级来输入，一般 35KV 电压等级为 35，220KV 电压等级为 220，500KV 电压等级为 500 等。**移相角度**：默认为 83.5 度，可以根据实际数据设置（在有电压信号时，测量计算显示的相角差）。**抗干扰**：选“否”。

B、实验室测试接线方法

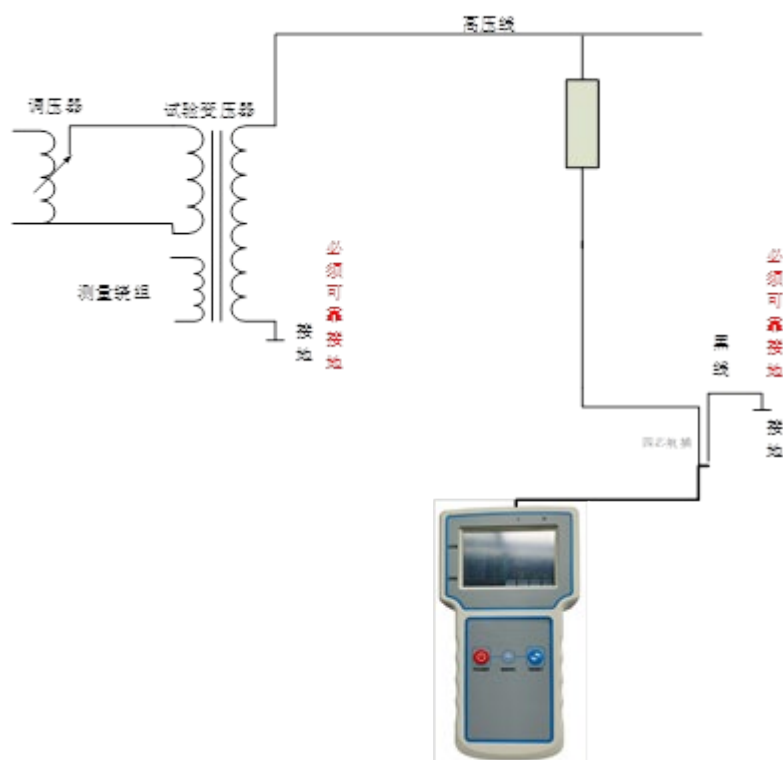


图 8

在变压器停电状态下，实验室接线方法如图 8 所示，接电流测试线的方法，首先接好航插，再接地线，最后将另一端接到避雷器的下端。检查正确接线后，慢慢升压到氧化锌避雷器的额定电压，然后操作仪器开始试验。

无需接电压线。

软件设置：**电压等级**：根据电压等级来输入，一般 35KV 电压等级为 35，220KV 电压等级为 220，500KV 电压等级为 500 等。**移相角度**：默认为 83.5 度，可以根据实际数据设置（在有电压信号时，测量计算显示的相角差）。**抗干扰**：选“否”。

4. 充电方式

用随机的充电器充电，要求关机状态充电大于 2.5 小时（电流钳 1 小时），随后充满可以看到充电器红灯变成绿灯。在使用过程中，电源指示灯常亮表示电量正常；电源指示灯闪烁或不亮时，表示电量不足。

注意，请不要接入其它的充电器，以免损坏本设备。

5. 仪器软件使用

(1) 开机使用

要求先接好测试线并检查后开机。

按面膜上的一键开关机“POWER”按钮 3S（再按 3S 将关机）开机大约花 2 秒钟到主界面（测试中也可以按复位按钮“RESET”返回主界面），如图 9：



图 9 主界面

左上侧为结果区：显示三相电压、功耗、相角差、全电流基波、全电流峰值、阻性电流基波、容性电流基波、阻性电流正峰、阻性电流负峰、阻性电流三次基波、阻性电流五次基波、阻性电流七次基波、阻性电流九次基波。左上角显示本数据的试验时刻。

右下侧为信息区：显示提示信息，系统时间等。

右上侧为波形区：显示三相全电流波形、三相电压波形、三相阻性电流波形。

右侧中间为信息区：显示同步方式、PT 变比、电压等级、电压方式、移相角度、抗干扰选择、补偿角度、主机电池状态等。

右下侧为命令区：与用户进行交互，包括“功能”按钮，“设置”按钮，“测试”按钮，“帮助”按钮。

(2) 设置参数

轻按“设置”，进入设置界面，可以修改试验参数数据，如图 10：



图 10 设置界面

相别选择：在主界面的左上侧，有 A、B、C 三个按钮，根据要测量避雷器的相别来设置。测试数据将会存在此通道，分三次做试验可以显示三相数据。

测试时间：设置测试时间，建议 5S 以上，数据稳定。设置 0 秒时，默认为长时间测试。

同步方式：“无电压”、“有线同步”（有电压）、“无线同步”三种选择。要求面板上的连线和软件设置是一致的。**无电压：**无法采集 PT 时采用无电压方式，默认相角差（全电流超前电压的角度）为 83.5 度，可根据实际修改此值。**有线同步：**要接上电压信号线，一般采 PT 二次侧测量端。**无线同步：**不用接电压信号，用电流钳采集电流。

电压方式：“三相电压”、“B 相电压”，“感应板”（选配）三种选择。有线同步可以选择三种方式，无电压方式不用此选项。

PT 变比：有线同步方式同时选择三相电压方式或 B 相电压方式时软件自动要求设置 PT 变比。

电压等级：有无电压方式时软件自动或选择感应板时，要求设置电压等级。

移相角度：在无电压方式下，要求输入移相角度，即全电流超前电压的角度。默认相角差为 83.5 度，可根据实际相角差来修改此值。

抗干扰：在三相互相严重干扰的情况下，三相氧化锌避雷器的相角差完全异常，A 相相角差最小，C 相相角差最大成等差分布。此时可以启用抗干扰，选择“是”。否则，一般不启用此项。用无电压或感应板时，建

议不启用。

补偿角度：已经启用了抗干扰时，测量出来的相角偏离正常值有一定的偏差，可以补偿回来（360 度为一个周期，若设置-1 度，可以设置为 359 度）。

语言：中英文界面选择，此项是选配。

显示：可以选择蓝底或黑底界面，也可以选择详细界面或简化界面。

试验备注：按“试验备注”按钮，进入如图 11：

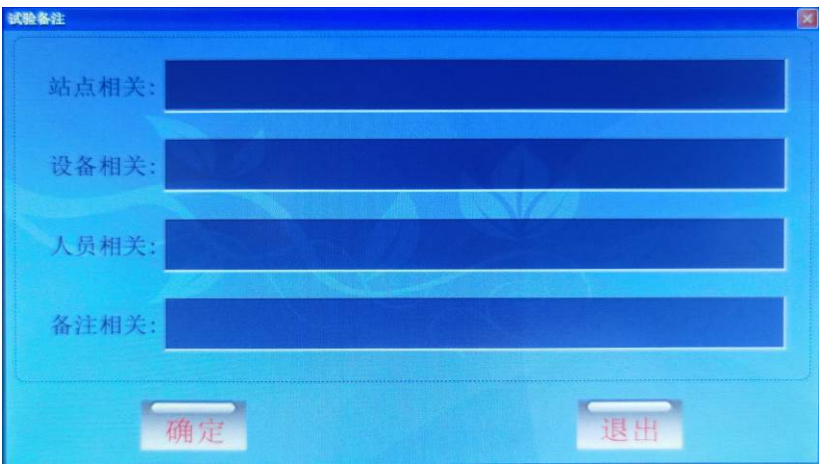


图 11 试验备注界面

在此界面，可以用中英文输入，设置站点相关、设备相关、人员相关、备注相关用来标识被测电阻，可以随试验数据一起保存或打印。



图 12 中英文键盘和数字键盘

(3) 快速试验过程

步骤一，按上述接线方式正确接线。

步骤二，按设置参数方法设置相应的参数。

步骤三，轻按“测试”命令进行试验。

此时功能区只显示“停止试验”按钮，约 2 秒钟间隔地显示试验结果和波形。

超过试验时间或按“停止试验”按钮，试验结束，界面上显示最后一次试验的试验结果和波形。

(4) 保存数据

在主界面上，按“功能”菜单项的“保存文件”菜单，将按当时的试验时刻作为文件名进行保存试验数据。

(5) 打印数据

手持式设备不带打印功能，可以通过蓝牙上传、U 盘导出二种方式导出数据，保存文档或打印出来。如有实际需求的用户，可以跟厂家联系，添加外置蓝牙打印机。

在主界面上，按“功能”菜单项的“仪器打印”菜单，将打印当前试验数据。打印机是热敏打印机，热敏纸分正反面（一面可以打字，一面不能），打印内容在热敏纸上只能存留三个月左右，不能用于存档。

(6) 打开文件和管理文件

在主界面上，按“功能”菜单项的“打开文件”菜单，进入界面如图

13:

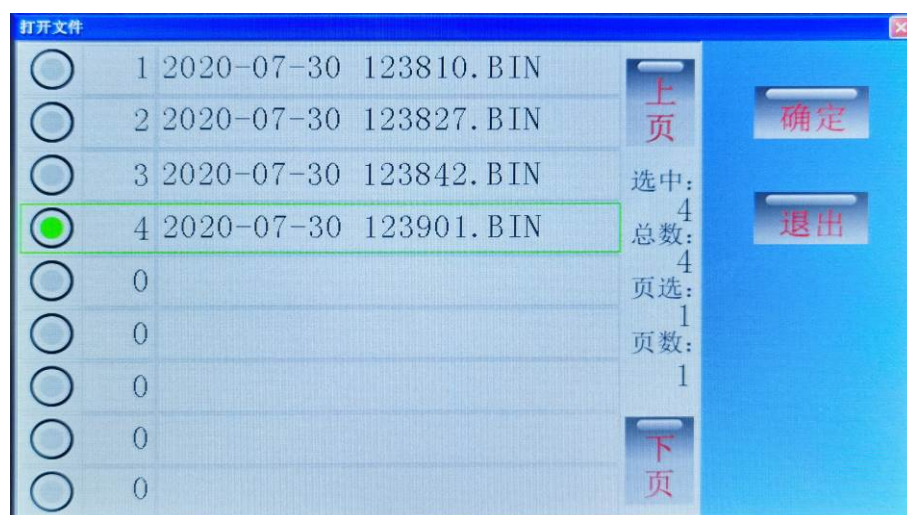


图 13

显示页数、页选、总数、选中四项，文件名以试验时刻命令。可以“上页”、“下页”操作进行翻页和通过选中文件，再按“确定”打开此文件。

打开文件后，此文件内的试验参数部分将覆盖当前的试验参数，然后重新计算并显示试验数据。

在主界面上，按“功能”菜单项的“管理文件”菜单，进入界面如图 14:

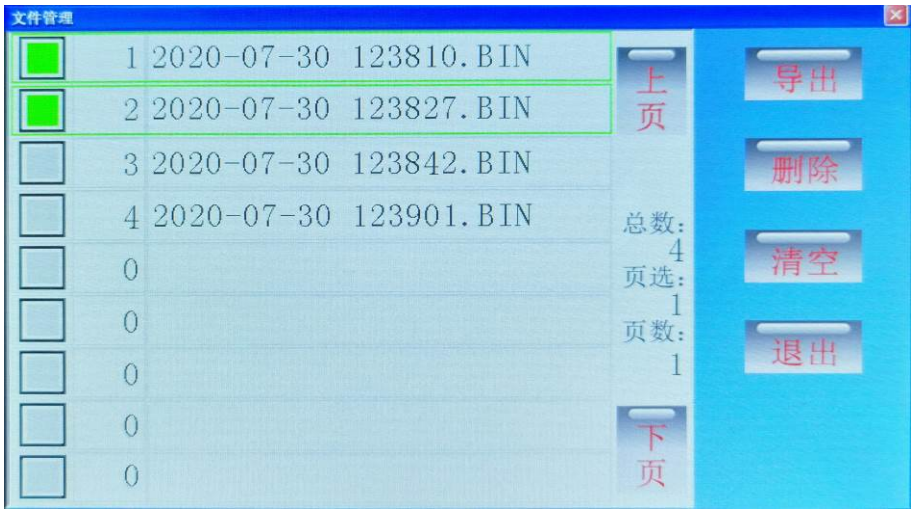


图 14

按“删除”命令将删除选中的文件、按“清空”命令将清空所有文件。插入 U 盘，右下角将会提示“U 盘插入”，按“导出”命令将文件转成 WORD 格式导出到 U 盘中。已经导出到 U 盘的数据文件，列表文件名右辍将显示“*UP”字样，无需重复导出,如图 15:

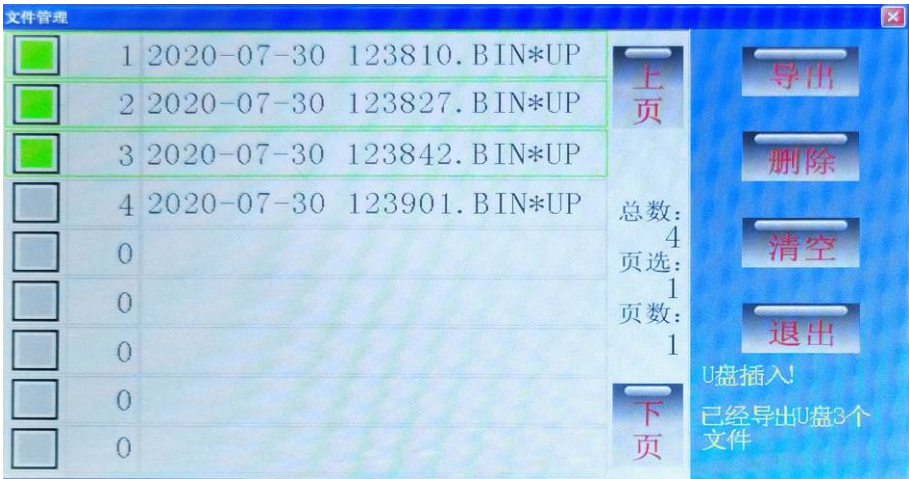


图 15

文件以试验时刻为文件名，保存格式下图 16:

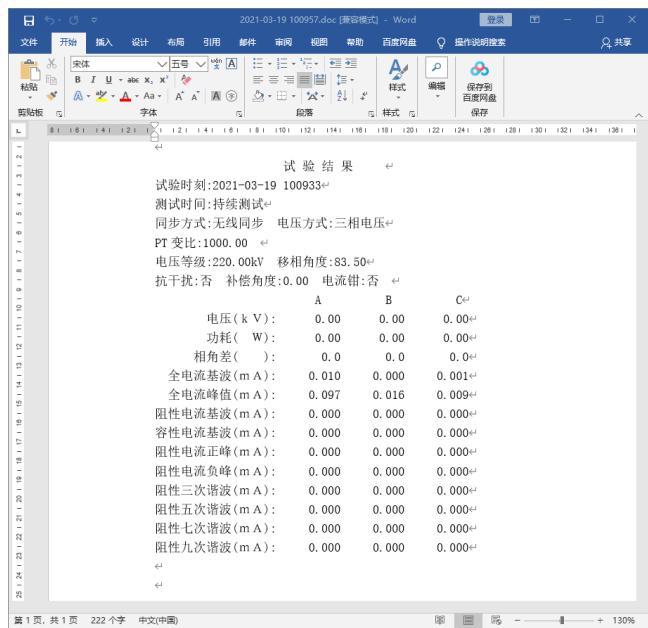


图 16

方便用户对试验数据进行存档、生成报表或分享数据。

(7) 帮助菜单功能

背光亮度：修改背亮的亮度，待机时间，待机时的亮度。

接线图集：指导培训现场接线。

时间设置：校正仪器的系统时间。

厂家维护：厂家用来校正仪器，有密码保护，用户不宜进入修改。

六、手机控制和传送数据

在手机上安装安卓蓝牙 APP（MOAAPP.apk），，打开 APP 如图 17~19：



图 17



图 18



图 19

首先点“连接”命令，搜索牙设备，找到“BTMOA”再点击后输入密码“1234”即可连接。

连接成功后，就可以像直接操作仪器一样，用 APP 来控制仪器。可以进行“测试”、“停止”、“上传”、“保存”等操作。进行“上传”和“保存”数据后，如图 20~22：



图 20



图 21

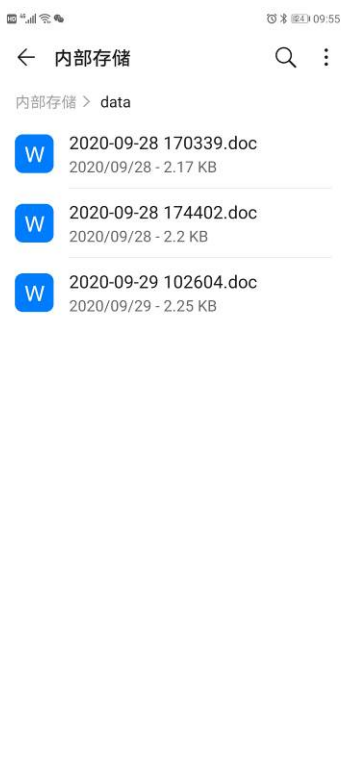


图 22

文件保存在手机内存根目录下的“data”文件夹中，以试验时刻为文件名，方便用来存档、生成报表或分享试验数据。

“GPS 单元数据上传”、“GPS 数据下载主机”、“GPS 主机汇总计算”三个命令是 GPS 同步测试时使用，此设备不需要。

七、避雷器测量原理和性能判断

1. 避雷器测量原理

判断氧化锌避雷器是否发生老化或受潮，通常以观察正常运行电压下流过氧化锌避雷器阻性电流的变化，即观察阻性泄漏电流是否增大作为判断依据。

阻性泄漏电流往往仅占全电流的 10%~20%，因此，仅仅以观察全电流的变化情况来确定氧化锌避雷器阻性电流的变化情况是困难的，只有将阻性泄漏电流从总电流中分离出来。

本测试仪依赖电压基准信号，高速采集基准电压和避雷器泄漏电流，通过谐波分析法，进行快速傅立叶变换，分别计算阻性分量（基波、谐波），容性分量等。

阻性电流基波 = 全电流基波 * $\cos \phi$ ， ϕ 为全电流对电压基波的相角差。如图 23：

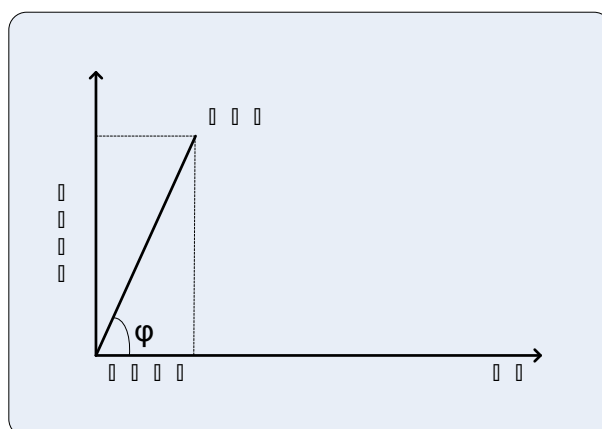


图 23

2. 避雷器性能判断

- (1) 阻性电流的基波成分增长较大，谐波的含量增长不明显时，一般表现为污秽严重或受潮。
- (2) 阻性电流谐波的含量增长较大，基波成分增长不明显时，一般表现为老化。
- (3) 仅当避雷器发生均匀劣化时，底部容性电流不发生变化。发生不均匀劣化时，底部容性电流增加。避雷器有一半发生劣化时，底部容性电流增加最多。
- (4) 相间干扰对测试结果有影响，但不影响测试结果的有效性。采用历史数据的纵向比较法，能较好地反映氧化锌避雷器运行情况。
- (5) 避雷器性能可以从阻性电流基波判断，也可以从电流电压相角差 Φ 判断更有效，因为 $90^\circ - \Phi$ 相当于介损角。如果规定阻性电流小于总电流的 25%，对应的 Φ 为 75° ：

性能	$<75^\circ$	$75^\circ \sim 79^\circ$	$79^\circ \sim 83^\circ$	$83^\circ \sim 89^\circ$
Φ	差	中	良	优

八、注意事项

- 检查仪器、安装等性能发现异常及时反馈，确认完好后方可使用。
- 正确接线，接线顺序必须是仪器首先可靠接地，再来接其他的线。
- 从 PT 二次取参考电压时，应仔细检查接线以避免 PT 二次短路。
- 电压信号输入线和电流信号输入线务必不要接反，如果将电流信号输入线接

至 PT 二次侧或者试验变压器测量端，则可能会烧毁仪器。

- 在有输入电压和输入电流的情况下，切勿插拔测量线，以免烧坏仪器。
- 本仪器不得置于潮湿和温度过高的环境中，试验完毕或人员离开必须断电。
- 仪器损坏后，请立即停止使用并通知本公司，不要自行开箱修理。

九、其它

开箱及检查

■开箱注意事项

开箱前请确定设备外包装上的箭头标志应朝上。开箱时请注意不要用力敲打，以免损坏设备。开箱取出设备，并保留设备外包装和减震物品，既方便了您今后在运输和贮存时使用，又起到了保护环境的作用。

■检查内容

开箱后取出设备，依照装箱单清点设备和配件。如发现短少，请立即与本公司联系，我公司将尽快及时为您提供服务。

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。

售后 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。