

说明：

定稿日期：2023 年 12 月

对应仪器软件版本号：Ver_1.7x

使用前请核对仪器的软件版本号，如不一致，请联系厂家，索取对应的说明书。

目 录

前 言	2
一、功能特点	3
二、技术指标	5
三、结构外观	7
(一)、仪器外观	7
(二)、测试接线端子接口	7
(三)、仪器辅助端子接口	8
(四)、仪器铝合金外包装箱	8
四、液晶界面	9
五、使用方法	21
(一)、三相四线制接线方式设备的测量	22
(二)、三相三线制接线方式设备的测量	23
(三)、波形显示测量部分	24
(四)、频谱分析测量部分	24
(五)、电压电流谐波分析部分	24
(六)、CT 变比测试接线部分	25
六、电池维护及充电	26
七、注意事项	27

前 言

电能质量是指通过公用电网供给用户端的交流电能的品质，通俗来说就是指电网线路中电能的好坏情况。电能质量问题主要由终端负荷侧引起。例如冲击性无功负载会使电网电压产生剧烈波动，降低供电质量。

随着电力电子技术的发展，它既给现代工业带来节能和能量变换积极的一面，同时电力电子装置在各行各业的广泛应用又对电能质量带来了新的更加严重的损害，已成为电网的主要谐波污染源。

电网系统中各个用户端配电网中使用的整流器、变频调速装置、电弧炉、电气化铁路以及各种电力电子设备不断增加。给用电网络造成影响或者说是用电污染。造成电压不稳、过电压、产生谐波等。谐波使电能的生产、传输和利用的效率降低，使电气设备过热、产生振动和噪声，并使绝缘老化，寿命缩短，甚至发生故障或烧毁。谐波还会引起电力系统局部发生并联谐振或串联谐振，使谐波含量被放大，致使电容器等设备烧毁。

这些负荷的非线性、冲击性和不平衡的用电特性，对供电质量造成严重污染。因而消除供配电系统中的高次谐波问题对改善电能质量和确保电力系统安全、稳定、经济运行有着非常积极的意义。

另一方面，现代工业、商业及居民用户的用电设备对电能质量更加敏感，对供电质量提出了更高的要求。目前，谐波、电磁干扰、功率因数降低已并列为电力系统的三大公害。

当电网的电能质量被干扰或污染，达不到国家相关标准时，就得有针对性地对电网进行电能质量改善。要了解电网电能质量的实际情况，就必须有相应的设备对其进行测试分析，针对国内的实际情况，我公司适时开发研制了适合国情的专业 **JL1214 平板式电能质量分析仪器**。下面就电能质量分析仪的具体性能、参数、使用方法进行详细说明。

一、功能特点

- 1、多通道测量：4 个电压通道、4 个电流通道同时测量。
- 2、电气参数测量：可同时测量电压幅值、电流幅值、相位、频率、有功功率、无功功率、功率因数等参数；
- 3、可测量 2-64 次的电压谐波和电流谐波含量；
- 4、可测量 0.5-31.5 次电压和电流的间谐波含量；
- 5、可测量电压和电流的总谐波畸变率；
- 6、可测量短时闪变（PST）、长时闪变（PLT）、电压波动；
- 7、可测量正序电压、负序电压、零序电压、电压不平衡度；
- 8、可测量正序电流、负序电流、零序电流、电流不平衡度；
- 9、暂态参量测量功能，具备电压骤升骤降事件记录功能，同时自动启动录波功能，将所发生事件的发生时间和前后五个周波的实际波形记录下来；
- 10、具有示波功能，可以实时波形显示电压电流大小和畸变情况，并可以在仪器上对电压电流波形进行缩放；具备波形因子计算功能；
- 11、六角图显示功能，可进行计量回路和保护装置回路的矢量分析，进行计量装置错接线检查；在三相三线接线方式时，可自动判断 48 种接线方式；追补电量自动计算功能，方便使用人员对接线有问题的用户计算追补电量。
- 12、选配大钳表可以进行低压电流互感器的变比和角差测量；
- 13、谐波含量可以柱状图的形式显示，视觉效果良好；
- 14、内置大容量数据存储器，（存储间隔 1 秒—1000 分钟可选）按 1 分钟的时间间隔可连续存储 18 个月以上；
- 15、10 寸大屏幕彩色液晶屏显示器 1280×800；
- 16、电容屏触摸操作，与平板电脑和智能手机操作近似，简便易学；
- 17、支持鼠标操作，适应不同习惯的操作人员；
- 18、谐波测量时可按国标自动判别各次谐波含量是否超标并给出提示，一目了然；
- 19、谐波含有率国标查询功能，可对国标允许值进行查询；
- 20、具有 42.5Hz-69Hz 的频率测量范围，能够对 50、60 电力系统进行测量。
- 21、数据可以存储 U 盘，以便历史查询。
- 22、可配备专用数据分析管理软件，对测试结果进行分析、处理，可掌握被测点的电能质量和负荷周期性变化情况，对电力工作人员了解用户电能质量，采取相应处

理措施，有着不可替代的作用；

23、分析软件可按照国标要求生成专业的电能质量分析报表；

24、仪器具有屏幕截图功能，对任何一屏的显示数据可以图片的形式手动保存下来；

25、仪器尺寸小、重量轻、携带方便；

26、内置高性能锂离子电池，自动进入省电模式，可使仪器在无外接电源的情况下持续工作 10 小时以上，方便现场测试；

二、技术指标

项目		参数
测量通道数		四通道电压、四通道电流
测量范围	电压	10-660V，选配精密分压盒可达 1200V
	电流	小钳表：口径 8mm，0-5A-25A(标配) 中号钳表：口径 50mm，5-100-500A(选配) 大号钳表：口径 125×50mm，20-400-2000A(选配) 柔性钳：环径 250mm，30-1000-5000A(选配)
	相角	0.000—359.999°
	频率	42.5—69Hz
分辨率	电压	0.001V
	电流	0.0001A
	相角	0.001°
	功率	有功 0.01W、无功 0.01Var
	频率	0.0001Hz
电压有效值精度		≤0.1%
电流有效值偏差		≤0.3%
相角误差		≤0.1°
功率偏差		≤0.5%
频率测量精度		≤0.01Hz
谐波测量次数		2—64 次
电压谐波偏差		谐波大于 1%标称值时：≤1%读数 谐波小于 1%标称值时：≤0.05%标称电压值
电流谐波偏差		谐波大于 3%标称值时：≤1%读数+CT 精度 谐波小于 3%标称值时：≤0.05%电流量程
电压不平衡度精度		≤0.2%
电流不平衡度精度		≤0.5%
电压波动精度		5%
短闪变测量时间		10 分钟
长闪变测量时间		2 小时
闪变测量偏差		≤5%

显示屏	1280×800、彩色宽温液晶屏
充电电源	AC220V±15% 频率 45Hz-65Hz
电池工作时间	≥10 小时
功耗	<4VA
绝缘	电压、电流输入端对机壳的绝缘电阻≥100MΩ。 工作电源输入端对外壳之间承受工频 1.5KV（有效值），历时 1 分钟实验。
环境温度	-20℃～50℃
相对湿度	0-95% 无冷凝
外观尺寸	280mm×210mm×58mm（长×宽×高）
重量	2Kg

三、结构外观

(一)、仪器外观



图一、仪器正面视图

仪器顶端是伸缩提手，正面是触控液晶显示屏；所有的操作通过触摸屏或外置鼠标来进行。

(二)、测试接线端子接口



图二、接线端子接口

接线端子区位于仪器的左侧面，如图二，包括：电压输入端子 UA、UB、UC、UO、

UN；钳形电流互感器接口（A 相钳、B 相钳、C 相钳、零线钳）；光电及脉冲信号接口。

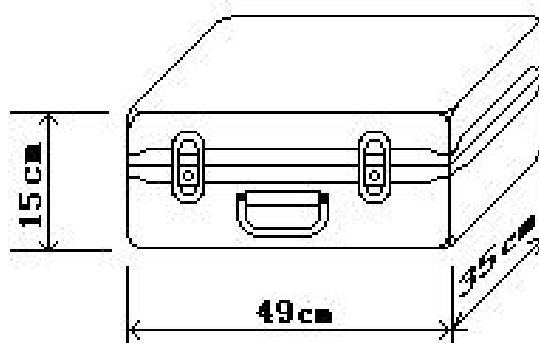
（三）、仪器辅助端子接口



图三、辅助端子接口

辅助端子区位于仪器的右侧面，包括：仪器工作开关、RS232/RS485 接口（用于将数据上传电脑）、USB 接口（用于连接 U 盘，可在线升级程序；也可以外接鼠标）、充电接口（仪器亏电时须及时充电，避免电池深度放电影响电池寿命，长期不用最好在两周内充一次电，每次充电最好在 6 小时以上）。

（四）、仪器铝合金外包装箱



图四、仪器外包装箱尺寸

四、液晶界面

液晶显示界面主要有十三屏，包括主菜单、十二个功能界面，显示内容丰富。

1. 主菜单：



图五、主菜单

当开机后显示图五所示的主菜单界面。屏幕顶端显示当前的日期时间，右下角显示电池剩余电量（用户可根据此数值来判断是否需要为仪器充电）。中部为功能菜单选项，共十二项，包括：参数设置、电气参数、谐波测试、频谱分析、波形显示、矢量分析、CT变比、历史记录、骤升骤降、浏览查询、磁盘管理、系统关机。点击图标进入相应功能界面。

2. “参数设置”界面：



图六、参数设置界面

参数设置如图六所示，此屏用于调整试验前所需要确定的数据。包括：接线方式、电流输入、记录数据（记录间隔、存储启停）、电压变比、电流变比、额定电压、短路容量、供电容量、协议容量、设置日期、设置时间、变电站名、线路名称、文件名称。

- **接线方式**：指被测装置的接线联接方式，包括：三相三线和三相四线两种情况。点击相应的选项进行选择。
- **电流输入**：电流量程选择，包括：5A 钳表、25A 钳表、100A 中钳表（选配）、500A 中钳表（选配）、400A 大钳表（选配）、2000A 大钳表（选配）、1000A 柔性钳（选配）、5000A 柔性钳（选配），共 8 种选项。点击相应的选项进行选择。
- **记录间隔**：指对测试数据保存的时间间隔，最小间隔为 1 秒钟、最大间隔为 5000 秒钟。设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **开始/停止记录**：指存储控制开关。当选择“是”时存储功能打开，自动开始存储数据；当选择“否”时存储功能关闭，停止存储数据。点击相应的选项进行选择。
- **当前日期**：对当前的日期（年月日）进行设置；设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **当前时间**：对当前的时间（时分秒）进行设置；设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **电压变比**：指被测装置所用的电压互感器的变比数值。设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **电流变比**：指被测装置所用的电流互感器的变比数值。设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **额定电压**：指被测装置的额定一次侧电压值。设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **短路容量**：短路容量是指电力系统在规定的运行方式下，关注点三相短路时的视在功率，它是表征电力系统供电能力强弱的特征参数，其大小等于短路电流与短路处的额定电压的乘积。设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动

弹出键盘框)，再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。

- **供电容量**：供电系统的负荷，一般是指用户降压变压器容量，比如多少千伏安。设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **协议容量**：用电人申请，并经供电人核准使用电力的 最大功率或视在功率。设置时，先点击数值框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字输入所需的数字，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **变电站名**：指试验现场所处的变电站名称，用于对所保存的结果进行区分。通过相应的数字/字母按键直接输入。设置时，先点击参数框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字或字符进行输入，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **线路名称**：指被测线路的编号。与“变电站名”一起用于对所保存的结果进行区分。由数字和字母构成，可任意组合。设置时，先点击参数框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字或字符进行输入，最后点击数值框外的其他位置完成设置。
- **文件名称**：指记录存储的文件名称。由数字和字母构成，可任意组合。设置时，先点击参数框位置进入修改状态（此时会自动弹出键盘框），再点击相应的数字或字符进行输入，最后点击数值框外的其他位置完成设置。文件的扩展名不用输入。

3. “电气参数” 界面：



图七、电气参数界面

数据由四部分组成：二次参数、一次参数、闪变、综合参数。其中二次参数指仪器测量通道直接测量的参数值，包括：A、B、C 三相电压、电流、相角、有功功率、无功功率、视在功率、总功率以及 N 相的电压和电流。一次参数指根据设置的电压变比和电流变比把二次参数折算到互感器一次侧的数值，同样包括：A、B、C 三相电压、电流、相角、有功功率、无功功率、视在功率、总功率以及 N 相的电压和电流。闪变数据包括 A、B、C 三相的电压波动、短时闪变、长时闪变。综合参数包括：零序电压、电流；正序电压、电流；负序电压、电流；电压和电流的不平衡度；实测频率、总功率因数。点击暂停按钮能将当前屏幕锁定，便于读数；点击继续按钮刷新；点击返回按钮返回主菜单。

4. “谐波测试” 界面：

	Ua(V)		Ub(V)		Uc(V)		Ia(A)		Ib(A)		Ic(A)	
畸变率	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
有效值	0.048		0.049		0.041		0.001		0.001		0.001	
	Ua幅值	Ua含量	Ub幅值	Ub含量	Uc幅值	Uc含量	Ia幅值	Ia含量	Ib幅值	Ib含量	Ic幅值	Ic含量
1	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
2	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
3	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
4	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
6	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
7	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
8	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
9	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
10	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
11	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
12	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
13	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
14	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
15	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
16	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
电流档:5A_Q 接线方式:3P3L												
间谐波												
上翻 下翻 暂停 继续 截屏 返回												

图八、谐波测试界面

电压和电流谐波显示屏如图八所示：此屏显示各相电压和电流信号中各次谐波含量（从左到右依次表示 A、B、C 各相电压，A、B、C 各相电流），其中前两行数据为各相的电压或电流波形畸变率（即总谐波失真度）和各相电压、电流的真有效值；后面表格中为各次含量的测量值。其中 1 次为基波电压和电流（用实际幅值表示），以下依次为其它各次谐波的数值，以有效值形式和基波的百分比两种形式表示，以表格的形式显示 1-63 次谐波数据。可通过点击上翻和下翻按钮来切换不同谐波次数的显示。点击

暂停按钮能将当前屏幕锁定，便于读数；点击继续按钮刷新数据；点击返回按钮返回主菜单。

点击屏幕下方间谐波按钮可切换到间谐波测试界面，如图九：

	畸变率	Ua(V)	Ub(V)	Uc(V)	Ia(A)	Ib(A)	Ic(A)
	有效值	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		0.048	0.048	0.040	0.001	0.001	0.001

	Ua幅值	Ua含量	Ub幅值	Ub含量	Uc幅值	Uc含量	Ia幅值	Ia含量	Ib幅值	Ib含量	Ic幅值	Ic含量
0.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
1.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
2.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
3.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
4.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
5.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
6.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
7.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
8.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
9.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
10.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
11.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
12.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
13.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
14.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%
15.5	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.00	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%	0.000	100.00%

电流档:5A_Q 接线方式:3P3L

谐波

上翻

下翻

暂停

继续

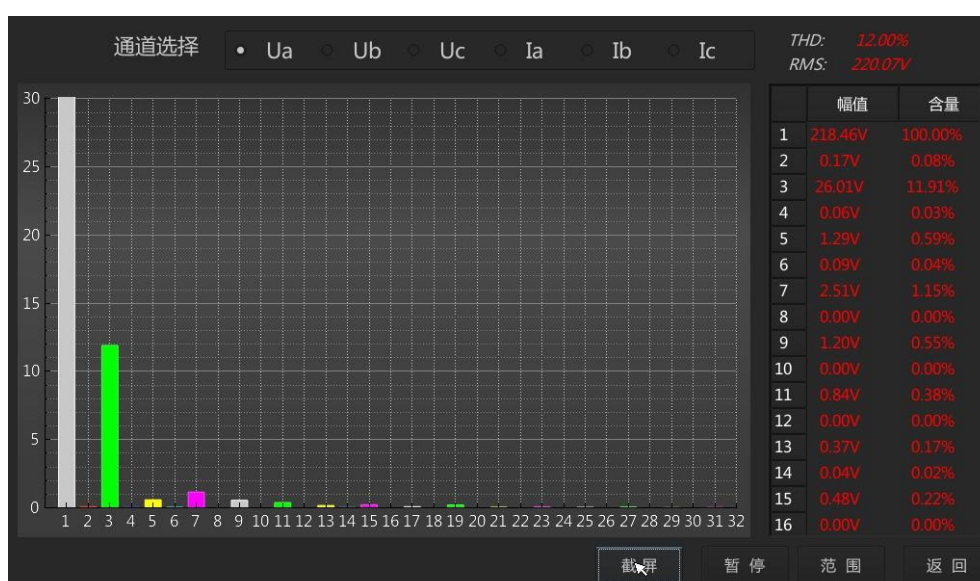
截屏

返回

图九、间谐波测试界面

此屏显示各相电压和电流信号中各次间谐波含量（从左到右依次表示 A、B、C 各相电压间谐波数据，A、B、C 各相电流间谐波数据），以表格的形式显示 0.5-31.5 次间谐波数据。可以点击上翻和下翻按钮来切换不同谐波次数的显示。点击屏幕下方谐波按钮切换到谐波测试界面。

5. “频谱分析” 界面：

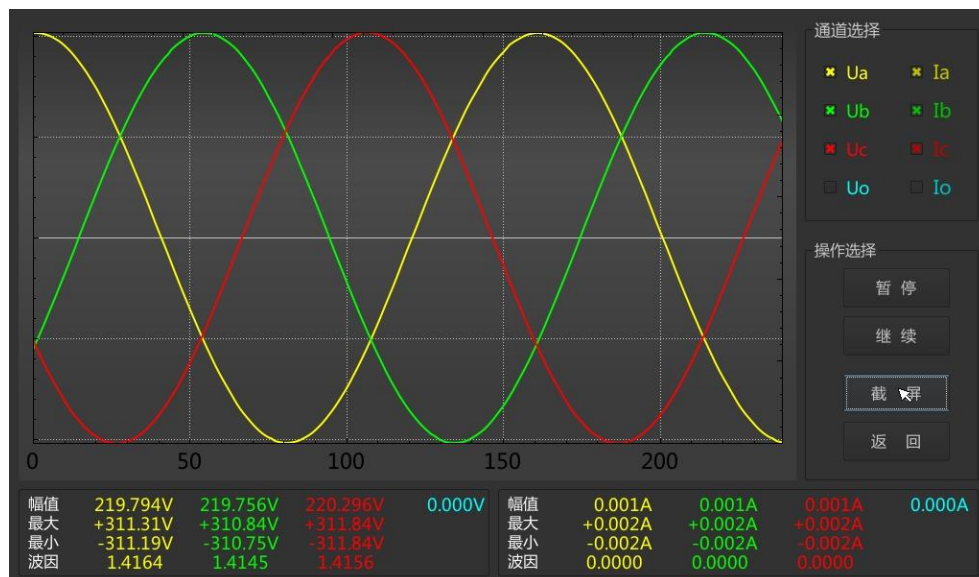


图十、频谱分析界面

频谱分析界面如图十所示。此屏以柱状图的形式显示出 A 相电压、B 相电压、C 相电压、A 相电流、B 相电流和 C 相电流的谐波含量分布柱状图，相邻次数的谐波含量柱用不同的颜色区分开，每 10 种颜色为一组，循环显示；因 32 次以上的谐波一般情况下用不到，我们在柱状图里只显示到 32 次。顶端 $U_A-U_B-U_C-I_A-I_B-I_C$ 提示当前测量通道（可通过点击相应的单选钮来改变所选通道），纵坐标刻度 0%-30% 表示各次谐波分量的百分比含量，基波含量始终对应到 100% 刻度（当所有次数的谐波含量都小于 30% 时进行放大显示，即以 30% 做为满刻度；当有一项以上的谐波含量大于 30% 时，以正常刻度显示，即以 100% 做为满刻度），横坐标的指示的是谐波的次数，右侧数值显示总谐波畸变率 THD、有效值和 1—64 次各次谐波的数值（可通过点击范围按钮并选择相应的范围值来改变显示范围）。

点击暂停按钮能将当前屏幕锁定，便于读数；点击继续按钮刷新数据；点击返回按钮返回主菜单。

6. “波形显示” 界面



图十一、波形显示界面

波形显示界面如图十一所示。在此屏中可显示出当前各个被测模拟量的实际波形，波形实时刷新，能直观的显示出被测信号的失真情况（是否畸变、是否截顶），当前显

示为 A、B、C、零各相所有的电压电流的波形，右侧 8 个复选按钮为显示通道选择按钮，可以通过点击相应的复选钮来切换不同的显示参量，8 个通道显示方式任意组合；可以作为简单的示波器使用。屏幕最下方显示出 A、B、C、N 各相电压和电流的实际测量的有效值，各波形中最大数值（正向峰值）和最小数值（负向峰值），各相的波形因子。可以点击暂停按钮能将当前屏幕锁定，便于读数；点击继续按钮刷新数据；点击返回按钮返回主菜单。

7. “矢量分析” 界面



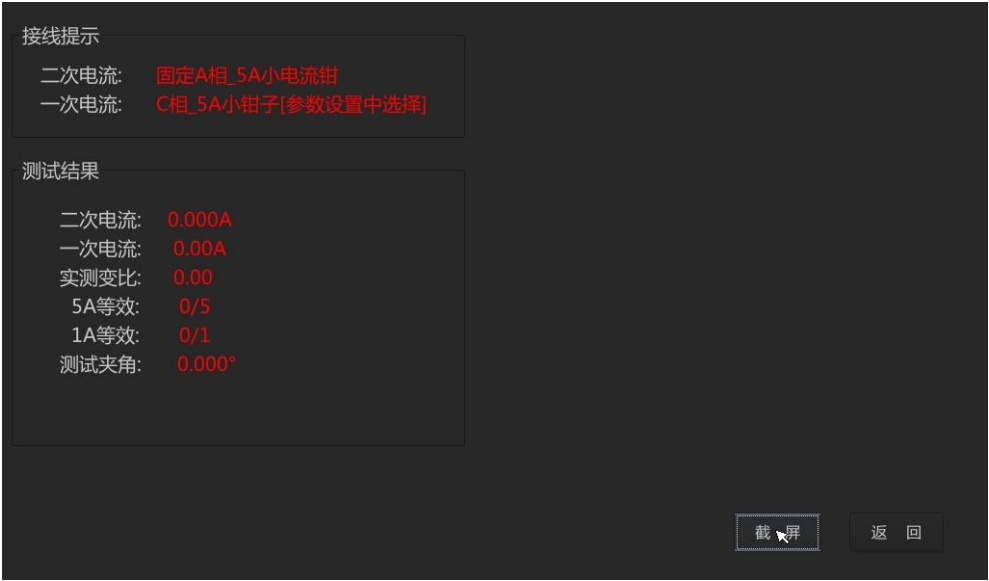
图十二、矢量分析界面

矢量分析屏如图十二所示，在此屏左侧显示被测装置的实测矢量六角图，右侧显示出三相电压（二元件时为两相）、三相电流（二元件时为两相）的幅值以及以 U_a 为参照的其他各个量的相对相位角（由于计量部门和保护部门对角度旋转方向的定义不同，我们给出两种不同定义的角度，计量部门定义顺时针为正角度保护部门定义顺时针为负角度）。

屏幕下方是三相三线计量装置接线判定结果，根据现场的负载性质（弱感性、强感性、弱容性）可以直观的显示出三相计量装置的接线是否正确，同时给出错误接线的电度量更正系数。对于三相四线的计量装置，由于判定较简单，而且正确的接线不具备唯一性，所以在此不提供接线分析。

点击暂停按钮能将当前屏幕锁定，便于读数；点击继续按钮刷新数据；点击返回按钮返回主菜单。

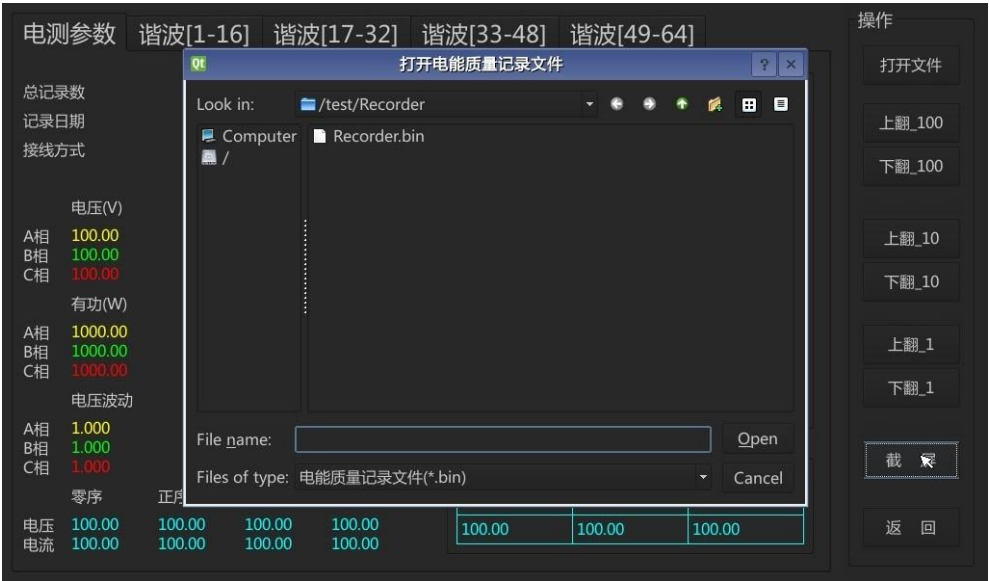
8. “CT 变比” 界面



图十三、CT 变比界面

在此功能下，进行低压电流互感器变比和角差的现场测试。图十三中可见：屏幕中提示出二次电流和一次电流测试应使用的钳表，分别为：二次用 A 相的 5A 小号钳表，一次用 C 相中号或大号钳表。钳表不能用错，注意一次电流必须用中号钳表或大号钳表进行测量，否则可能会超过仪器的电流量程。在参数设置中应按照一次电流所使用的钳表量程来设置。下方分别显示出一次电流、二次电流、实测变比、5A 等效变比、1A 等效变比、一次电流与二次电流之间的夹角。

9. “历史记录” 界面



图十四、历史记录一打开文件

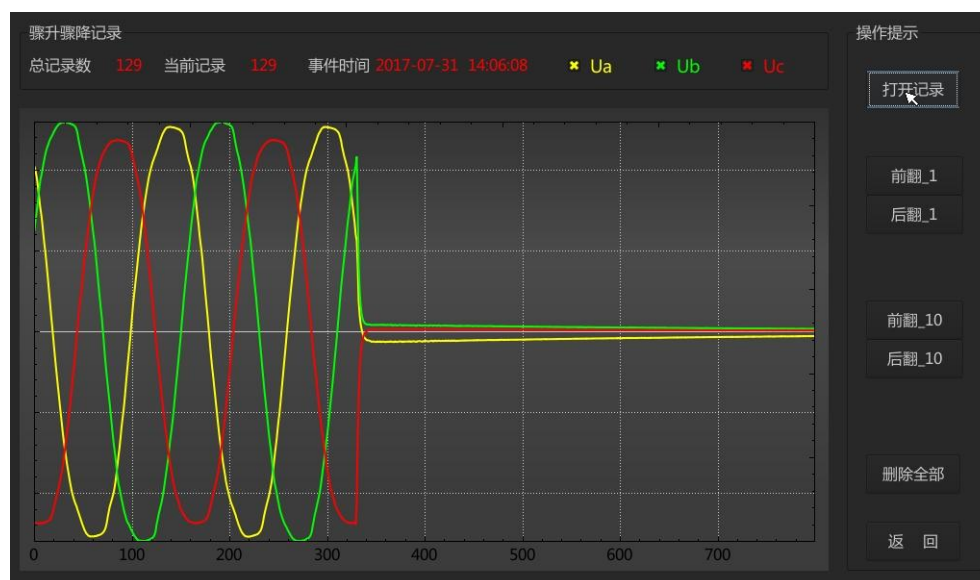
进入历史记录查询界面首先要选择要查阅的记录文件，点击右上角的打开文件按钮会出现图十四所示界面，所有存储好的文件列表显示，点击选中要查看的文件名称后，点击 **Open** 按钮，出现图十五所示界面。



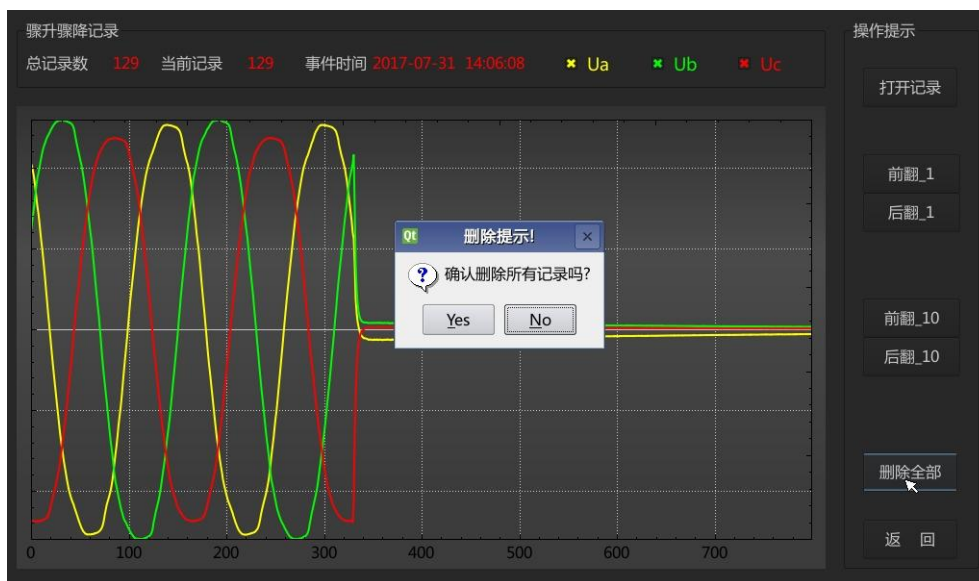
图十五、历史记录界面

历史记录界面如图十五所示。底部显示出五个可选表单栏：电气参数、谐波[1-16]、谐波[17-32]、谐波[33-48]、谐波[49-64]；按相应的按钮可查看不同的表单数据，本图显示的是电气参数栏，左侧显示某一历史时刻的电气参数，包括：A、B、C三相电压、电流、相角、有功功率、无功功率、视在功率、电压波动、短时闪变、长时闪变、零序电压、零序电流，正序电压、正序电流，负序电压、负序电流、电压不平衡度、电流不平衡度；中部显示矢量图、各矢量角度；右侧是记录条目调整按钮，有快调（前后跳转100条）、中调（前后跳转10条）、慢调（前后跳转1条）。

10. “骤升骤降”界面



图十六、骤升骤降查看界面



图十七、骤升骤降一删除记录

仪器可对电压暂态变化进行捕捉和启动录波，可记录事件发生时刻前后各五个周波的波形。进入骤升骤降界面后首先要点击右上角的打开记录按钮，会显示出最后一条事件的记录，顶端显示出事件发生的时刻，下方是录波回放情况；右侧是记录条目调整按钮，有快调（前后跳转 10 条）、慢调（前后跳转 1 条）。点击删除全部按钮可将所有记录的事件全部删除，为了避免误删除，仪器给出删除确认提示，出现图十七所示界面，如确认删除，点击 Yes 按钮即可，否则点击 No 按钮取消操作。

11. “浏览查询”界面

浏览查询界面有三个功能：图片浏览、国标查询、使用手册。

图片浏览界面如图十八所示：



图十八、图片浏览界面

在这个功能可以查看截屏所保存的图片；还可以将图片通过 U 盘导出。

额定电压: 0.38kV			短路容量:101.00MVA		
供电容量:102.00MVA			协议容量:103.00MVA		
次数	允许电流	允许电压	次数	允许电流	允许电压
02	791.65A	2.00%	14	111.64A	2.00%
03	631.78A	4.00%	15	121.79A	4.00%
04	395.83A	2.00%	16	098.45A	2.00%
05	631.31A	4.00%	17	182.69A	4.00%
06	263.88A	2.00%	18	087.28A	2.00%
07	447.51A	4.00%	19	162.39A	4.00%
08	192.84A	2.00%	20	079.17A	2.00%
09	213.14A	4.00%	21	090.33A	4.00%
10	162.39A	2.00%	22	072.06A	2.00%
11	284.34A	4.00%	23	142.09A	4.00%
12	131.94A	2.00%	24	065.97A	2.00%
13	243.65A	4.00%	25	121.79A	4.00%

图十九、 国标查询界面

国标查询界面如图十九所示，根据额定电压、短路容量、供电容量、协议容量（在“参数设置”里设置）设定值计算出的各次电压电流的谐波国际标准，谐波数值低于这个标准为符合国际标准。通过上下滑动屏幕可改显示的变次数范围。

使用手册功能是指仪器内置仪器电子版的操作使用手册，可以直接查看。

12. “磁盘管理”界面

The screenshot displays a file management application with a dark theme. The interface is divided into two main sections: a left sidebar and a main content area.

Left Sidebar:

- 记录文件 (Record File):** This section contains a table with file information.

最后修改日期 (Last Modified Date)	大小 (Size)	文件名称 (File Name)
2019-03-21 16:13:52	124kB	123.bin
- 系统空间=224MB (System Space=224MB):** A label indicating the total system space.
- 剩余空间=19MB (Remaining Space=19MB):** A label indicating the remaining system space.
- 记录空间=3082MB (Record Space=3082MB):** A label indicating the total record space.
- 剩余空间=2855MB (Remaining Space=2855MB):** A label indicating the remaining record space.

Main Content Area:

- U盘文件 (USB File):** A label indicating the current view is for files on a USB drive.
- File List:** A large, empty rectangular area, likely intended for displaying a list of files or a detailed view of a selected file.

Bottom Navigation Bar:

- 删除全部 (Delete All):** A button to delete all files.
- 导出记录 (Export Record):** A button to export the record data.
- 截屏 (Screenshot):** A button to take a screenshot of the current view.
- 返回 (Return):** A button to return to the previous screen.

图二十、磁盘管理界面

本界面用作将内置大容量数据存储卡的数据转存到 U 盘，界面中显示出仪器内部大容量存储卡中所存储的文件明细，在此界面下插上 U 盘，顶端即显示出 U 盘的符号，

点击导出记录按钮即可将所有记录文件转存到 U 盘。当内部存储卡存储文件过多，容量不足时，可点击删除全部按钮将存储卡清空，请注意；要确认文件正常复制导出后，才可选择删除文件，以避免有用的数据文件丢失。

13. “系统关机”界面

将操作系统关闭。建议在关闭硬开关之前要先在此界面关闭软件系统，防止软件出错。

五、使用方法

测试仪配有一条五芯的电压测试线、四只电流测试钳（根据需要可配备中号或大号钳表）。电压测试线用来接入被测电压信号，在现场用电流钳进行测试，每只电流钳分别对应一个钳表接口，不能互换，否则会影响测试精度，每只钳表中间有一个圆标贴，显示出钳表的相别和极性（标 N 的一端为电流的流出端，在使用接线要注意极性，接反会影响测试结果）。

在测试过程中要注意的问题：

- 1、要在测试前插好电流测试钳，严禁先夹被测信号后插入电流钳插座，这相当于电流测试钳二次开路，容易产生开路高压，损坏仪器。测试完成后要先摘下所有电流测试钳再拔下与主机相连的插头。
- 2、测试钳为保证各通道精度，应一一对应，要把各电流钳正确插入唯一与之对应的插座。交换不同输入插座，会降低测试精度，但交叉后一般测试精度也不会超出在 $\pm 2\%$ 。
- 3、接入电压信号时测试线一定要先接到仪器的电压端子，然后再接到被测设备的电压端子；测试完成后一定要先摘下被测设备的电压接头，然后再拆除仪器侧的电压线。（此条尤为重要，反之可能引起大事故）

下面就不同的测试项目进行说明。

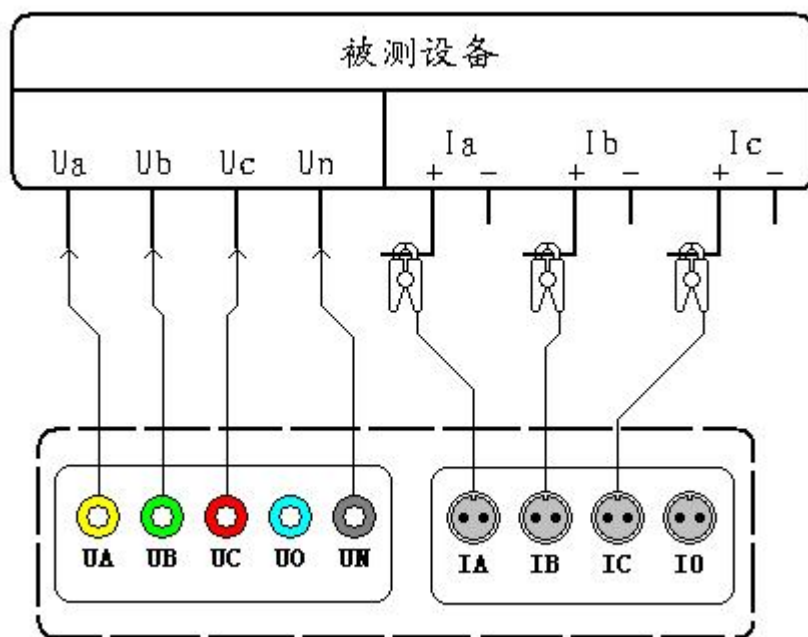
（一）、三相四线制接线方式设备的测量

1、测试目的

检测被测设备的三路电压、三路电流的信号，通过测试数据来了解被测设备的实时电压幅值、电流幅值、有功功率、无功功率、相位、频率以及各参量之间的矢量关系的真实情况；可将六个参量的向量图同屏显示出来，从而确定供电系统的运行情况，便于分析故障原因和线损原因。

2、测试方法

具体接线如图二十一所示：



图二十一、三相四线制设备测试接线图

在三相四线制接线方式时用黄色导线联接被测设备的 A 相电压和仪器的 A 相电压端子、绿色导线联接被测设备的 B 相电压和仪器的 B 相电压端子、红色导线联接被测设备的 C 相电压和仪器的 C 相电压端子、黑色导线联接被测设备的零线 Un 和仪器的 N 相电压端子；三只钳形电流互感器用来测量被测设备电流的 A、B、C 三相，接好线后进入“电气参数”屏查看测量结果。

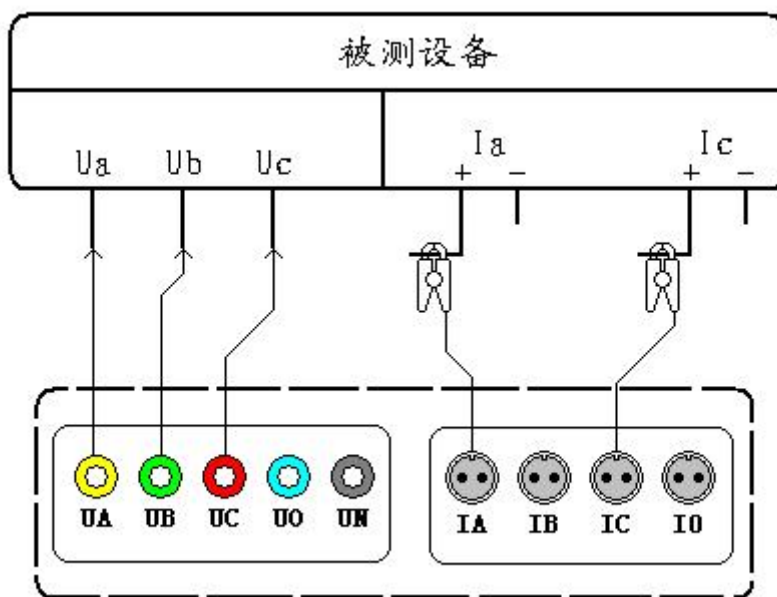
（二）、三相三线制接线方式设备的测量

1、测试目的

检测被测设备的二路电压、二路电流的信号，通过测试数据来了解被测设备的实时电压幅值、电流幅值、有功功率、无功功率、相位、频率以及各参量之间的矢量关系的真实情况；可将四个参量的向量图同屏显示出来，从而确定供电系统的运行情况，便于分析故障原因和线损原因。

2、测试方法

具体接线如图二十二所示：



图二十二、三相三线制设备测试接线图

在三相三线制接线方式时只用三根电压线，其中黄色导线联接被测设备 A 相和仪器的 A 相电压端子、绿色导线联接被测设备的 B 相电压和仪器的 B 相电压端子、红色导线联接被测设备的 C 相电压和仪器的 C 相电压端子；A、C 两只钳形电流互感器用来测量被测设备电流的 A、C 两相，接好线后进入“电气参数”屏查看测量结果。

(三)、波形显示测量部分

1、测试目的

通过本项目可以显示各参量的波形，了解各参量之间的相位关系（超前或滞后），观察波形的畸变情况，分析畸变产生的原因，PT 和 CT 有无过负荷的情况。

2、测试方法

根据被测设备的接线方式的不同而进行不同的接线：

三相四线接线方式的设备按照图二十一进行接线；

三相三线接线方式的设备按照图二十二进行接线。

接好线后进入“波形显示界面”进行测试。

(四)、频谱分析测量部分

1、测试目的

本功能用来显示各相电压参量、各相电流参量 1—50 次谐波含量的柱状图以及各参量（1—64 次）谐波的含量百分比，总谐波失真度等指标，以此来判断该相电压或电流电能质量的好坏。

2、测试方法

根据被测设备的接线方式的不同而进行不同的接线：

三相四线接线方式的设备按照图二十一进行接线；

三相三线接线方式的设备按照图二十二进行接线。

接好线后进入“频谱分析界面”进行测试。

(五)、电压电流谐波分析部分

1、测试目的

本功能用来显示三路电压参量 2—64 各次谐波含量的数值和百分比含量，以此来判断被测电压信号电能质量的好坏。

2、测试方法

根据被测设备的接线方式的不同而进行不同的接线：

三相四线接线方式的设备按照图二十一进行接线；

三相三线接线方式的设备按照图二十二进行接线。

接好线后进入“谐波测试”屏查看测量结果。

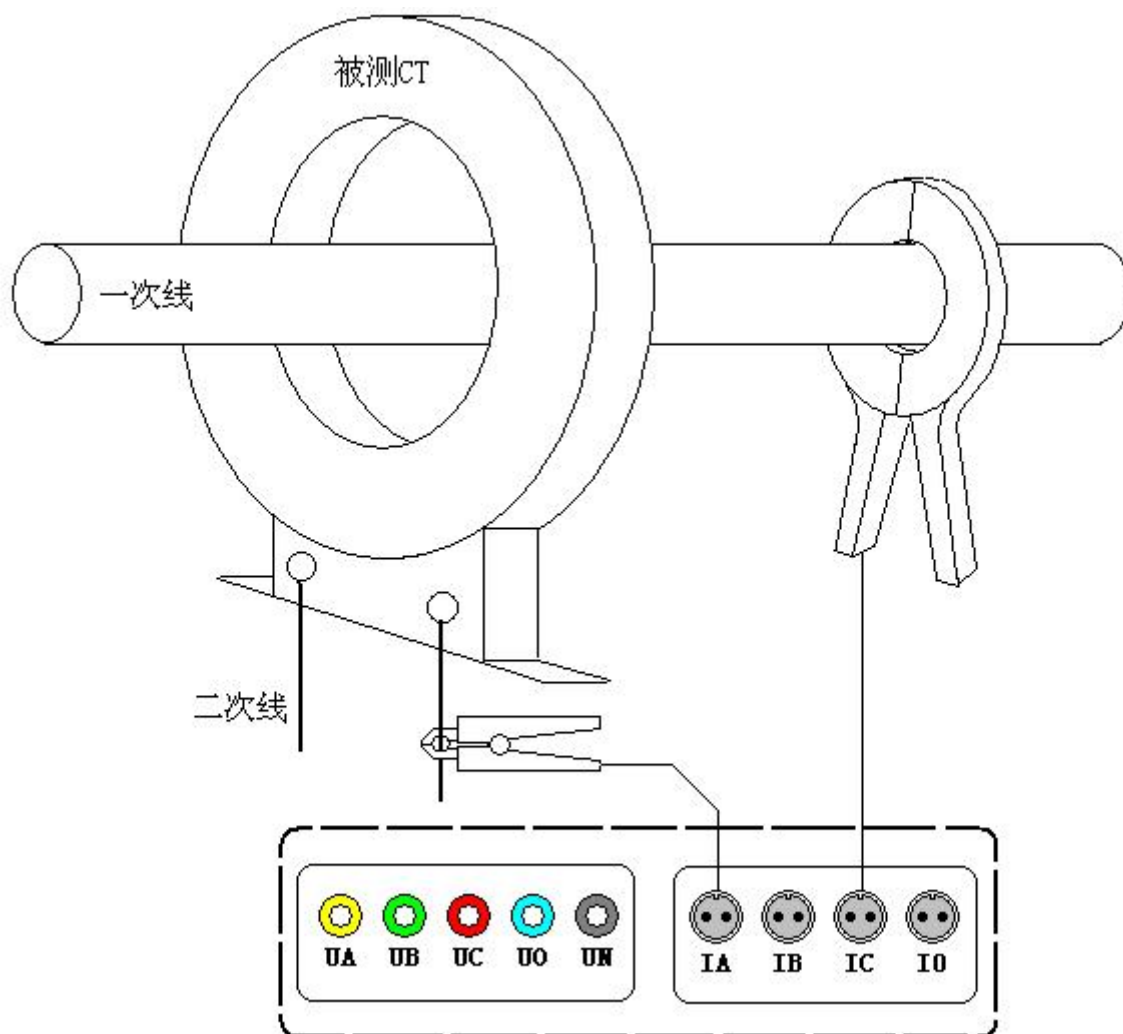
（六）、CT 变比测试接线部分

1、测试目的

本功能用来测试低压电流互感器的变比和极性，用来判断电流互感器的好坏以及接线极性是否正确。

2、测试方法

具体接线如图二十三所示：



图二十三、CT 变比测试接线图

用 A 相的小钳表测量被测电流互感器的二次侧电流，用 C 相的中号或大号钳表测量被测电流互感器的一次侧电流，注意：要在参数设置中将电流输入设置为用来测试一次侧电流的钳表对应档位；接好线后进入“CT 变比”屏查看测量结果。

六、电池维护及充电

仪器采用高性能锂离子充电电池做为内部电源，操作人员不能随意更换其他类型的电池，避免因电平不兼容而造成对仪器的损害。

仪器须及时充电，避免电池深度放电影响电池寿命，

正常使用的情况下尽可能每天充电（长期不用最好在一个月内存一次电），以免影响使用和电池寿命，每次充电时间应在 6 小时以上，因内部有充电保护功能，可以对仪器连续充电。

每次将电池从仪器中取出后仪器内部的电池保护板自动进入保护状态，重新装入电池后，不能直接工作，需要用充电器给加电使之解除保护状态，才可正常工作。

七、注意事项

1. 在测量过程中一定不要接触测试线的金属部分，以避免被电击伤。
2. 测量接线一定要严格按说明书操作，确保人身安全。
3. 最好使用有地线的电源插座。
4. 不能在电压和电流过量限的情况下工作。
5. 各钳表一定要与面板上相应的插座一一对应，否则会影响测试结果。
6. 电压线和钳表接入时一定要按照先接仪器侧再接到被测装置的原则，拆除时一定要按照先拆装置侧再拆仪器侧的原则进行。
7. 每次使用完毕注意一定要关闭工作电源开关，因有时液晶背光自动进入省电模式后，只是液晶屏不显示，仪器还在正常工作，所以必须关闭工作电源开关。
8. 在进行长时监测时，一定要连接好电源线，否则内部电池能量将被耗尽，造成关机，无法完成监测。