



NEPRI-6500
互感器综合测试仪

使
用
说
明
书

国科电研（武汉）股份有限公司

尊敬的顾客

感谢您购买本公司互感器综合测试仪。在您初次使用该产品前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的产品可能与使用说明书有少许的差别。如果有改动的话，我们会用附页方式告知，敬请谅解！您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

◆安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修。

—防止火灾或人身伤害

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

—安全术语

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

注意：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

目 录

| | |
|----------------------|----|
| 一、产品主要性能特点..... | 4 |
| 二、主要技术参数及结构说明..... | 4 |
| 三、电流互感器(CT)测试..... | 6 |
| 四、电压互感器(PT)测试..... | 11 |
| 五、CT、PT 二次负载测试 | 15 |
| 六、系统设置..... | 17 |
| 七、质量保证与售后服务..... | 17 |
| 八、配置清单..... | 18 |

一、产品主要性能特点

- 功能全面：不仅可测试励磁特性/伏安特性、变比和极性、10% & 5%的误差曲线、角差、比差，还可以进行互感器二次负载测试、交流耐压测试、通流测试。
- 使用方便：仅需设定测试的电压和电流，装置将自动升压并能自动将励磁特性/伏安特性测试曲线描绘出来，自动计算拐点。
- 支持 PT 的空载损耗测量，在 PT 励磁特性测试的过程中，自动计算空载损耗、功率因数。
- 测试 CT 变比时，不仅支持传统电流法还支持电压法测试，因此可以满足套管 CT 和 GIS 内 CT 的测试。
- 220V 单电源输入，避免了使用 380V 时的危险。
- 励磁特性/伏安特性试验时，单机输出电压 **0-2500V**、电流 **0-20A**，可以满足 500kV、1A 互感器励磁特性/伏安特性试验。
- 大屏幕液晶显示，测试时直接显示伏安曲线图，直观方便。自带微型打印机，可方便打印测试数据。
- 采用数字键盘，方便数字输入。
- 带有大容量存储器，可存储 **3000** 组测试数据，掉电不丢失。

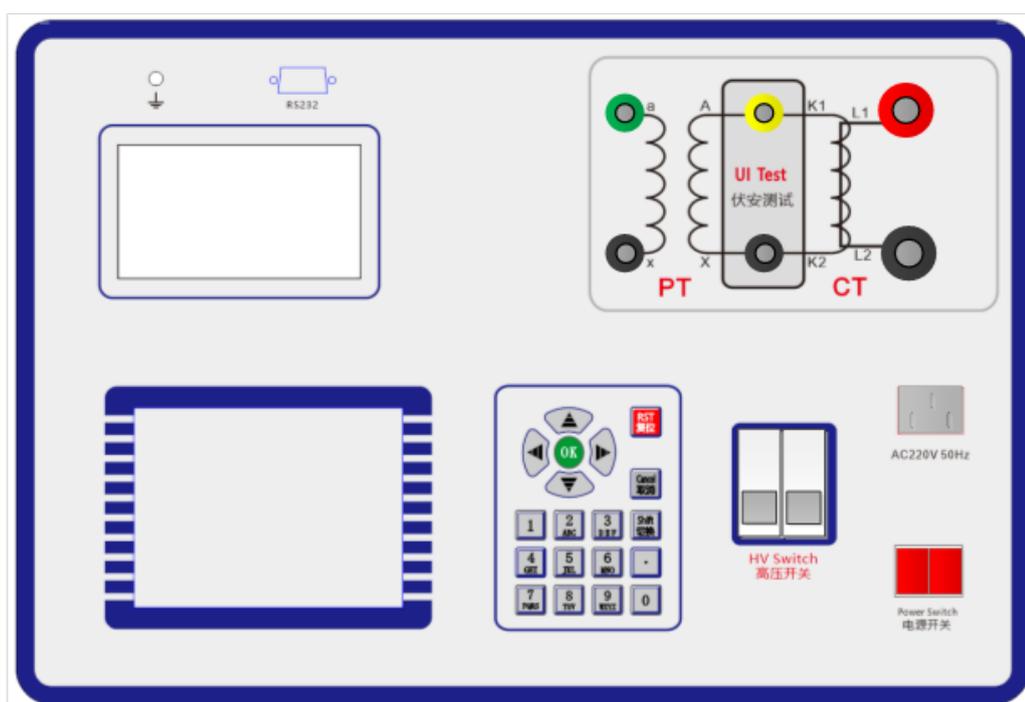
二、主要技术参数及结构说明

2.1 主要技术参数

| | | |
|-----------|----|--|
| 升压器输出电流电压 | | 1A/2500V 2A/1500V 5A/600V 10A/220V 20A/30V |
| 电流发生器输出电流 | | 0 ~ 800A |
| 输出功率 | | 3000VA |
| 励磁特性测试精度 | | ±0.5% |
| 空载特性测试精度 | | ±0.5% |
| CT 变比测量 | 范围 | 1 ~ 12000 |
| | 精度 | ±0.2% |

| | | |
|---------|----|--------------------------------|
| PT 变比测量 | 范围 | 1 ~ 10000 |
| | 精度 | ±0.2% |
| 交流负载测量 | 范围 | 0 ~ 1000VA |
| | 精度 | 0.5%±0.05VA |
| 输入电源电压 | | AC200V ~ 240V, 50Hz |
| 工作环境 | | 温度：-10℃ ~ 50℃, 湿度：≤90% |
| 尺寸、重量 | | 尺寸 425 mm×290 mm×310mm 重量:30kg |

2.2 面板说明



仪器面板图

面板上半部分从左向右依次为：

- 接地柱：安全接地端口；
- RS232 接口：连接通讯串口；
- 打印机：打印测试结果报告；
- a/x：感应测量端口，电压法 CT 变比测试时接入 CT 一次，PT 变比测试时接入 PT 二次；
- A/X：电压输出端口和 CT 变比二次电流输入端口(0~2500V)；
- L1/L2：大电流输出端口，电流法测试 CT 变比时接入 CT 一次；

下半部分从左向右依次为：

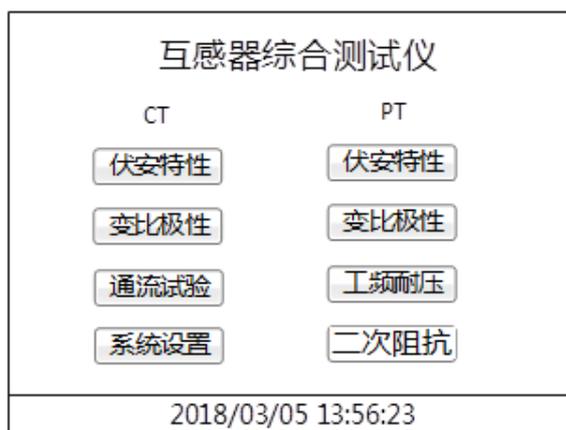
- 液晶屏：320x240 点阵液晶屏，阳光下清晰可见；
- 键盘：功能和数字按键；
- 高压开关：内部升压升流器的开关电源，开始测试前必须打开；
- 电源插座：仪器工作电源,AC220V 50/60Hz；
- 电源开关：设备电源开关

2.3 键盘使用方法

在数字输入模式下，直接“0”～“9”键输入数字，结合“.”可以输入任何数字；“OK”键选择当前的输入，“取消”可以消除刚才的错误输入，“↑”“↓”“←”“→”则可以方便的实现光标的移动。

2.4 主菜单

连接好仪器侧板上的~220V 电源，打开面板上的电源开关，液晶屏背光亮，装置进行自检，自检完毕进入伏安特性测试仪汉化主菜单。主菜单如下：



主菜单界面

如图所示，主菜单共有 8 个功能模块，其中厂家设置是本公司保留的仪器校准功能，需要厂家密码才能使用。

三、电流互感器(CT)测试

为了方便针对互感器的测试和对测试结果的管理，本设备允许多个项目选择后再逐个进行测试，待所选择的测试项目都测试完成后才可以保存或者导出测试结果。当然，在测试过程中也可以按“下项”来跳过当前的测试项目。

编号：被试品电流互感器的编号；

说明：不同的测试项目对应的接线也不同，所以测试每一个项目前应根据当前项目显示的接线提示进行接线并确认。

3.1 CT 伏安特性试验

3.1.1 参数设置

在主菜单中选中 CT 伏安特性测试选项并选择要进行的其他测试项目后，液晶屏将出现参数设置界面如下：

| CT 伏安特性试验 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---|---------|-----|------|-----|----|-----|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">参数设置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">分段点电流值= 3.000A</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">分段点前步长= 0.300A</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">分段点后步长= 0.300A</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">输出电压档位= 1500V</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">最大输出电压= 100.0V</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">最大输出电流= 6.000A</td> </tr> </tbody> </table> | 参数设置 | 分段点电流值= 3.000A | 分段点前步长= 0.300A | 分段点后步长= 0.300A | 输出电压档位= 1500V | 最大输出电压= 100.0V | 最大输出电流= 6.000A | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">第 1 次记录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">编号：</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">线路号：</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">组号：</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">K：</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">相序：</td> </tr> </tbody> </table> | 第 1 次记录 | 编号： | 线路号： | 组号： | K： | 相序： |
| 参数设置 | | | | | | | | | | | | | | |
| 分段点电流值= 3.000A | | | | | | | | | | | | | | |
| 分段点前步长= 0.300A | | | | | | | | | | | | | | |
| 分段点后步长= 0.300A | | | | | | | | | | | | | | |
| 输出电压档位= 1500V | | | | | | | | | | | | | | |
| 最大输出电压= 100.0V | | | | | | | | | | | | | | |
| 最大输出电流= 6.000A | | | | | | | | | | | | | | |
| 第 1 次记录 | | | | | | | | | | | | | | |
| 编号： | | | | | | | | | | | | | | |
| 线路号： | | | | | | | | | | | | | | |
| 组号： | | | | | | | | | | | | | | |
| K： | | | | | | | | | | | | | | |
| 相序： | | | | | | | | | | | | | | |
| <table style="width: 100%; margin: 0 auto;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">单机试验</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">返回</td> </tr> </table> | | 单机试验 | 返回 | | | | | | | | | | | |
| 单机试验 | 返回 | | | | | | | | | | | | | |

CT 伏安特性参数设置界面

界面参数意义如下：

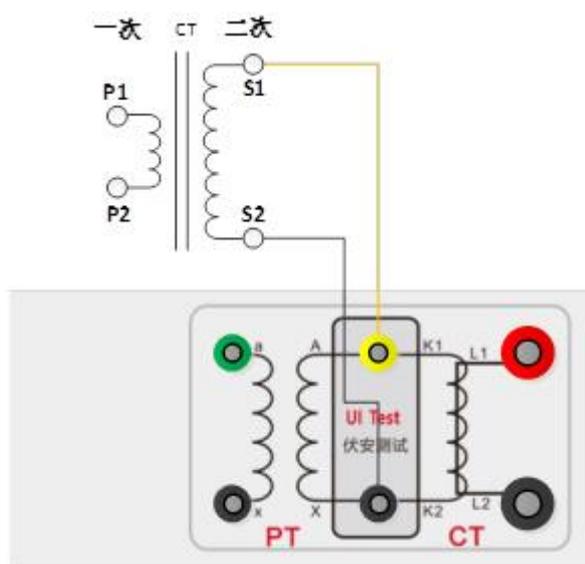
- ◇ **第 x 次记录：** 以前第 x 次做完伏安特性试验后保存的数据，用来浏览历史测试结果。
- ◇ **分段点电流值：** 为使伏安特性曲线的拐点前和拐点后的曲线点分布合理特设置一个分段点，在此点前后分别以两种不同电流步长进行试验。该分段点电流值根据估计值或根据所测拐点值来设定，范围（0 - 20）A。
- ◇ **分段点前（后）步长：** 分段点前（后）的电流步长，范围（0.001-2.000）A。
- ◇ **输出电压档位：** 根据被试品的励磁电压选择内部电压升压器档位。
- ◇ **最大输出电压：** 本次试验允许输出的最大电压，测试时若仪器升到此电压就降压，该电压绝不能超过电流互感器二次侧的所能承受的最大电压。
- ◇ **最大输出电流：** 本次试验允许输出的最大电流，测试时若仪器升到此电流就降压，该电流不能超过电流互感器二次侧的所能承受的最大电流，范围（0 - 20）A。
- ◇ **单机试验：** 仅使用单机进行试验时，按此键开始试验。

说明：设置最大输出电压和最大输出电流可对电流互感器进行保

护，在试验过程中，一旦电压或电流超出设定值，测试仪将自动断路保护电流互感器。

3.1.2 接线方式

试验接线方式如下图所示：

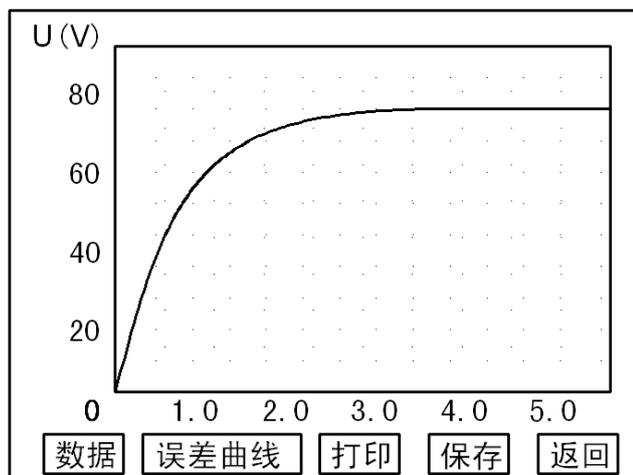


CT 伏安特性试验接线图

说明：仪器测试端子 K1、K2 接互感器测试绕组 S1、S2，互感器的一次侧开路，互感器二次的其余绕组也开路，另外 CT 二次绕组的接地线也要断开。

3.1.3 测试结果

设置好试验参数并按上图接好线后，打开高压开关，选择开始试验开始自动测试，测试过程中实时显示当前正在输出的电压和电流值，如出现异常可以随时按停止试验。测试完毕，自动显示伏安特性曲线，结果界面如下：



CT 伏安特性测试结果界面

在图中可进而选择查看测试数据、查看误差曲线、打印结果或者保存结果等操作：

数据：查看励磁数据，并且可以对数据进行取整和指定操作；

误差结果：可以显示 5%和 10%误差曲线；

保存：把当前数据保存至本机便于后期查看；

打印：打印当前曲线，如果要打印当前的数据需进入数据页面打印；

3.2 CT 变比极性试验

3.2.1 参数设置

在主菜单中选中 CT 变比测试选项并选择要进行的其他测试项目后，将出现 CT 变比试验的界面如下：

| CT变比极性试验 | | |
|--|---------------|----------|
| 参数设置 | | 测试结果 |
| 一次侧 | 额定电流 100A | 变比=100:5 |
| 二次侧 | 额定电流 5.00A | 比差：0.00% |
| | | 角差：19.4分 |
| | | 极性：同极性 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> 开始试验 返回 打印 </div> | | |

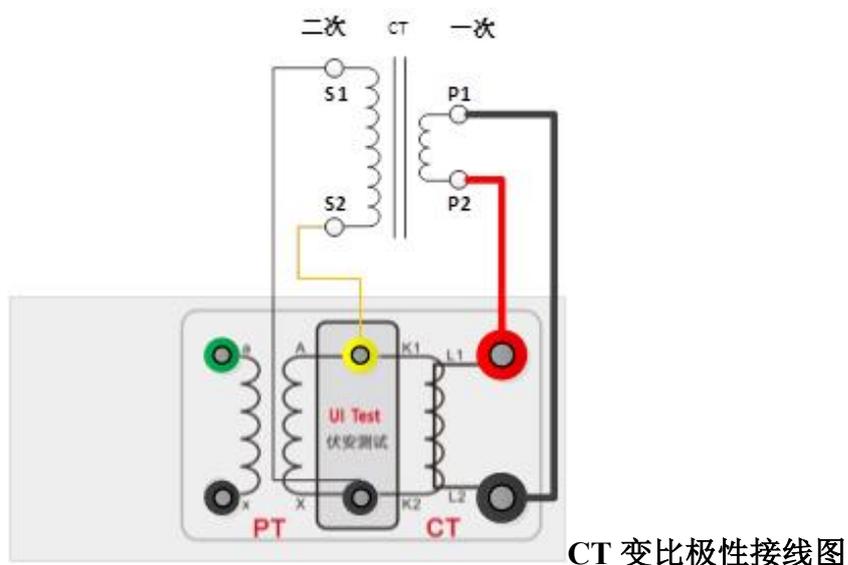
CT 变比测试设置界面

图中，左侧为试验的参数设置区，右侧为试验结果区：

一次额定电流：被试品的一次额定电流；

二次额定电流：被试品的二次额定电流；
 按下面的接线方式接好线后，选择开始试验将开始变比测试，测试过程中随时按下停止试验可停止当前测试。

3.2.2 接线方式



测试完成后仪器自动显示如下图所示的结果界面：

| CT 变比极性 | | 2018/03/05 13:56:23 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 参数设置 | 测试结果 | |
| 一次额定电流: 600.0A | 变比: 600.60 : 5 | |
| 二次额定电流: 5.000A | 比差: 0.10% | |
| | 角差: 12' | |
| | 极性: 负极性(-) | |
| <input type="button" value="开始试验"/> | <input type="button" value="打印"/> | <input type="button" value="返回"/> |

CT 变比极性测试结果

- 变比：当前实测的变比结果；
- 比差：实测结果与设定的额定变比之间的误差；
- 角差：相位差结果；
- 极性：有正极性和负极性两种结果。

3.3 CT 通流试验

3.3.1 参数设置

在开机界面中选择通流试验即可计入如下图所示 CT 通流试验设置界面,接线参考电流法 CT 变比试验接线方法。

| CT 变比极性 | | 2018/03/05 13:56:23 |
|-------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| 参数设置 | 测试结果 | |
| 一次输出电流: <u>600.0A</u> | Ip(A): 0.0000 | |
| 保持时间: <u>30S</u> | 计时: 00S | |
| <input type="button" value="开始试验"/> | | <input type="button" value="返回"/> |

CT 通流设置界面

开始试验：开始通流测试，升流的过程无需人为干预，升至设定电流值后自动进入计时，计时完成后自动返回。

3.3.2 接线方式

CT 通流和 CT 变比极性接线图（电流法）一致，可参考 3.2.2 中的接线方式说明。

四、电压互感器(PT)测试

4.1 PT 伏安特性试验

4.1.1 参数设置

在主菜单中选中 PT 伏安特性测试选项，液晶屏将出现参数设置界面如下：

| PT伏安特性试验 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|---|---------|-----|------|-----|----|-----|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>系统设置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>分段点电压值= <u>60.00V</u></td> </tr> <tr> <td>分段点前步长= <u>5.000V</u></td> </tr> <tr> <td>分段点后步长= <u>10.00V</u></td> </tr> <tr> <td>输出电压档位= <u>220V</u></td> </tr> <tr> <td>最大输出电压= <u>100.0V</u></td> </tr> <tr> <td>最大输出电流= <u>6.000A</u></td> </tr> </tbody> </table> | 系统设置 | 分段点电压值= <u>60.00V</u> | 分段点前步长= <u>5.000V</u> | 分段点后步长= <u>10.00V</u> | 输出电压档位= <u>220V</u> | 最大输出电压= <u>100.0V</u> | 最大输出电流= <u>6.000A</u> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>第 2 次记录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>编号:</td> </tr> <tr> <td>线路号:</td> </tr> <tr> <td>组号:</td> </tr> <tr> <td>K:</td> </tr> <tr> <td>相序:</td> </tr> </tbody> </table> | 第 2 次记录 | 编号: | 线路号: | 组号: | K: | 相序: |
| 系统设置 | | | | | | | | | | | | | | |
| 分段点电压值= <u>60.00V</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| 分段点前步长= <u>5.000V</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| 分段点后步长= <u>10.00V</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| 输出电压档位= <u>220V</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| 最大输出电压= <u>100.0V</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| 最大输出电流= <u>6.000A</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| 第 2 次记录 | | | | | | | | | | | | | | |
| 编号: | | | | | | | | | | | | | | |
| 线路号: | | | | | | | | | | | | | | |
| 组号: | | | | | | | | | | | | | | |
| K: | | | | | | | | | | | | | | |
| 相序: | | | | | | | | | | | | | | |
| <table style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">单机试验</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">返回</td> </tr> </table> | | 单机试验 | 返回 | | | | | | | | | | | |
| 单机试验 | 返回 | | | | | | | | | | | | | |

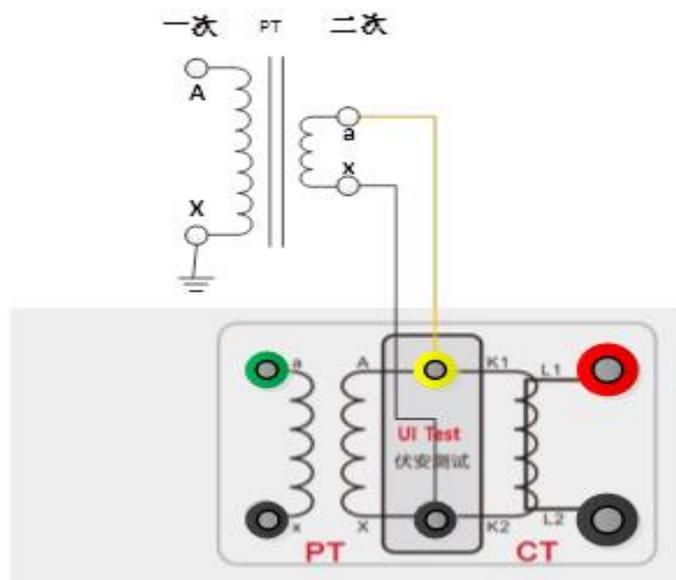
伏安特性测试设置界面

界面参数意义如下：

- **第 x 次记录：** 以前第 x 次做完伏安特性试验后保存的数据，用来浏览历史测试结果。
- **分段点电压值：** 为使伏安特性曲线的拐点前和拐点后的曲线点分布合理特设置一个分段点，在此点前后分别以两种不同电压步长进行试验。该分段点电压值根据估计值或根据所测拐点值来设定，范围（0 - 2000）V。
- **分段点前（后）步长：** 分段点前（后）的电压步长，范围（1-100）V。
- **输出电压档位：** 设置内部升压器输出档位，一般电压互感器二次测为 100V，所以档位选择 220V 即可。
- **最大输出电压：** 本次试验允许输出的最大电压，该电压绝不能超过电压互感器二次侧的所能承受的最大电压。
- **最大输出电流：** 本次试验允许输出的最大电流，该电流不能超过电压互感器二次侧的所能承受的最大电流，范围（0 - 20）A。
- **单机试验：** 仅使用单机进行试验时，按此键开始试验。

说明：在试验过程中，一旦电压或电流超出设定值，测试仪将自动断路保护电流互感器。

4.1.2 接线方式



PT 伏安特性测试接线

小心：在做PT的伏安特性时，由于一次侧有高压产生，一定要注意一次侧的绝缘能力与保护试验人员的安全。要求实验时PT外壳可靠接地，且将被测PT的一次绕组的零位端接地。

4.2 PT 变比极性试验

4.2.1 操作界面

| PT变比极性试验 | | |
|---|----------------|-----------------|
| | 参数设置 | 测试结果 |
| 一 次 侧 | 输出电压 600.0V | 变比= 1000:100 |
| 二 次 侧 | 额定电压 100V | 极性= 同极性 |
| <input type="button" value="开始试验"/> <input type="button" value="返回"/> | | |

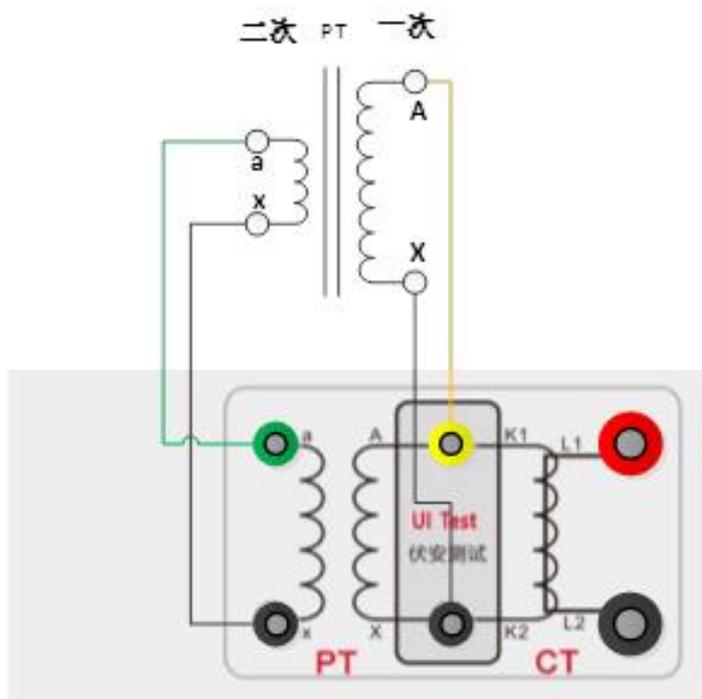
PT 变比测试设置界面

该界面与CT变比极性测试相似：

- 一次额定电压：设置测试互感器的一次额定电压，单位 kV，后面有/1、/3 和/√3 三种系数可选择；
- 二次额定电压：设置测试互感器的二次额定电压，单位 V，后面有/1、/3 和/√3 三

种系数可选择。

4.2.2 接线方式



PT 变比测试接线图

注意：PT 变比实验时，一定要注意一次侧与二次侧的接线顺序，如果一次侧的电压高于二次侧的电压则必须按上图进行接线；如果一次侧的电压低于二次侧的电压，则实际接线与上图中的一、二次相反。总之要按照仪器面板上的变比高压侧、变比地压侧的位置接线。

为了使测量准确，变比测试时，请将一次侧的零位端的接地线断开。

4.3 工频交流耐压测试

4.3.1 参数设置

在开机界面中选择耐压即可进入如下图所示工频交流耐压试验设置界面。

| PT 工频耐压 | | 2018/03/05 13:56:23 |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 参数设置 | 测试结果 | |
| 最大输出电压: <u>120.0V</u> | Up(kV): 0.0000 | |
| PT变比: <u>100.0</u> | Us(V): 0.0000 | |
| 保持时间: <u>120S</u> | 计时: 00S | |
| <input type="button" value="开始试验"/> | | <input type="button" value="返回"/> |

交流耐压测试设置界面

上图中可以设置最大输出电压和保持时间，本系统最大保持时间为 60S，在试验的过程中如果系统检测到输出的电流大于耐压测试保护电流会发出报警提示音，然后降压。

4.3.2 接线方式

PT 工频耐压和 PT 伏安特性接线图一致，可参考 4.1.2 中的接线方式说明接线。

五、CT、PT 二次负载测试

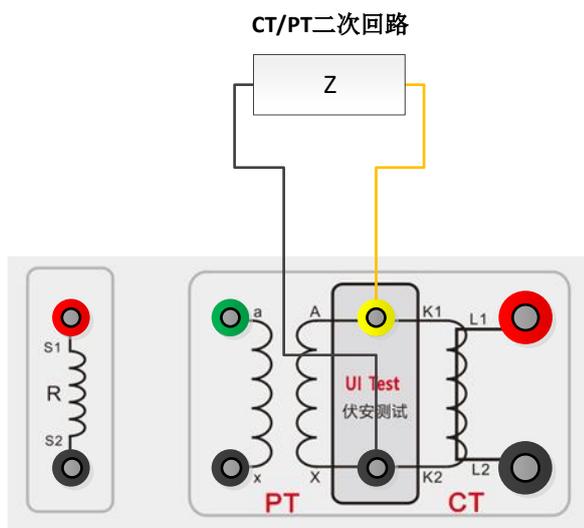
5.1 参数设置

| CT 二次阻抗 | | 2018/03/05 13:56:23 | PT 二次阻抗 | | 2018/03/05 13:56:23 |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 参数设置 | 测试结果 | | 参数设置 | 测试结果 | |
| 二次额定电流: <u>1.00A</u> | U(V): 0.0000 I(A): 0.0000 | | 二次额定电压: <u>100.0V/1</u> | U(V): 0.0000 I(A): 0.0000 | |
| <input type="button" value="开始试验"/> | | <input type="button" value="打印"/> | <input type="button" value="返回"/> | <input type="button" value="开始试验"/> | |
| | | | | <input type="button" value="打印"/> | |
| | | | | <input type="button" value="返回"/> | |

二次负载测试设置界面

对于 CT 二次负载测试只需设定二次额定电流，PT 二次负载测试只需设置二次额定电压和系数即可。

5.2 接线方式



CT、PT 二次负载测试接线图

说明：二次负载测试时必须把二次回路与 CT 或者 PT 断开，然后把 K1 和 K2 接入二次回路。

5.3 测试结果

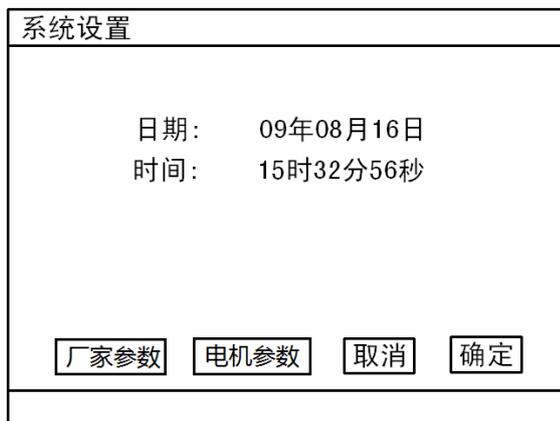
| CT 二次阻抗 | | 2018/03/05 13:56:23 | |
|---|----------------------|---------------------|--|
| 参数设置 | 测试结果 | | |
| 二次额定电流: 1.00A | Z(Ω): 5.011 | | |
| | Sn(VA): 5.011 | | |
| | COS: 0.997 | | |
| <input type="button" value="开始试验"/> <input type="button" value="打印"/> <input type="button" value="返回"/> | | | |

| PT 二次阻抗 | | 2018/03/05 13:56:23 | |
|---|--------------|---------------------|--|
| 参数设置 | 测试结果 | | |
| 二次额定电压: 100.0V/1 | Y(mS): 2.012 | | |
| | Sn(VA): 0.04 | | |
| | COS: 0.997 | | |
| <input type="button" value="开始试验"/> <input type="button" value="打印"/> <input type="button" value="返回"/> | | | |

二次负载测试结果

- Z(Ω): 二次负载阻抗, CT 测试结果;
- Sn(VA): 二次负荷容量;
- COS: 二次负载的功率因数;
- Y(mS): 二次负载导纳, PT 测试结果.

六、系统设置



系统设置界面

在主菜单中选择系统设置，则显示上图界面，在该界面中可以修改系统的时间。

电机参数：可以更改对应测试项目的升压速度，速度范围选择是 0-15，数值越大转速越快，升压速度也就越快。

七、质量保证与售后服务

仪器自发货之日起一年内，如果由于制造上的原因而使质量低于特性要求的，我公司负责修理或更换。

在仪器使用寿命内，我公司负责提供有关仪器的维护、使用培训及附件、耗品供应等相关服务。用户购置仪器后，请填写产品保修卡并及时寄还我司技术支持部，以便我们做好售后服务工作。

八、配置清单

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|---------------|----|----|----|
| 1 | 主机 | | 台 | 1 | |
| 2 | 电源线 | 250V/10A/1.5m | 条 | 1 | |
| 3 | 测试线 | | 套 | 2 | |
| 4 | 红色测试钳 | | 个 | 1 | |
| 5 | 黑色测试钳 | | 个 | 1 | |
| 6 | 绿色鳄鱼夹 | 开口 10mm | 个 | 1 | |
| 7 | 黄色鳄鱼夹 | 开口 10mm | 个 | 1 | |
| 8 | 红色鳄鱼夹 | 开口 10mm | 个 | 1 | |
| 9 | 黑色鳄鱼夹 | 开口 10mm | 个 | 3 | |
| 10 | 红色 U 形叉 | 开口 6mm | 个 | 1 | |
| 11 | 黑色 U 形叉 | 开口 6mm | 个 | 3 | |
| 12 | 黄色 U 形叉 | 开口 6mm | 个 | 1 | |
| 13 | 绿色 U 形叉 | 开口 6mm | 个 | 1 | |
| 14 | 检测报告 | | 份 | 1 | |
| 15 | 使用说明书 | | 份 | 1 | |
| 16 | 热敏打印纸 | | 卷 | 2 | |
| 17 | 大线包 | | 个 | 1 | |
| 18 | 接地线 | | 根 | 1 | |
| 19 | 合格证 | | 份 | 1 | |