

# SFA-106B 型

# 互 感 器 特 性 测 试 仪

# 说明书

青岛四方泰合电气设备有限公司生产

标 题

概述	.....	1
注意事项	.....	1
主要特点	.....	1
主要测试功能和技术参数	.....	2
面板示意图	.....	3
操作方式	.....	4
旋转鼠标使用方法	.....	4
CT 伏安特性测试	.....	6
CT 变比极性测试	.....	8
CT 一次通流测试	.....	9
PT 伏安特性测试	.....	9
PT 变比极性测试	.....	10
CT 角差比差测试	.....	11
PT 角差比差测试	.....	12
数据查询	.....	12
CT 二次负荷	.....	13
PT 二次负荷	.....	13
直阻测试	.....	14
PC 通讯	.....	14
附录	.....	16



## 概 述

SFA-106B 型互感器特性测试仪，是一种专门为测试互感器：伏安特性、变比、极性、误差曲线、角差、比差、直阻、二次实际负荷和二次侧回路检查等设计的多功能现场试验仪器。实验时仅需设定测试电压/电流值，设备便能够自动升压/升流，并将互感器的伏安特性曲线或变比、极性等实验结果快速显示出来，支持数据保存和现场打印，不但省去手动调压、人工记录、描曲线等繁琐劳动，还能通过 USB 接口将测试数据上传到电脑进行编辑保存或打印。操作简单方便，提高工作效率，是一种性价比较高的高科技产品。



### 注意事项

- 1、为了人身及设备安全，使用前请详细阅读说明书，并严格按照要求规范操作。
- 2、试验前请将仪器可靠接地，实验中严禁触碰所有测试端子。
- 3、本测试仪为互感器离线测试装置，在对互感器进行各项试验时，请务必将互感器各端子上的连线断开，否则会影响检测结果。
- 4、CT 变比极性试验时，应将不检测的二次绕组短接，否则二次会产生高压。
- 5、做 PT 伏安特性试验时，一次绕组的零位端应接地，防止高压。
- 6、在做 CT 变比实验时，如果一次电流比较大导致接线柱过热，应等接线柱温度降低后再拧开一次连线。

注：本公司保留对此说明书修改的权利，产品与说明书不符之处，以实际产品为准。

## 一章、主要特点

### 一、安全可靠：

国内首创 MBC 电源控制技术, 单相 AC220V 输入电源, 并且工作电源与功率电源共用一个输入端口, 设计更加科学合理, 使用更加安全可靠。

注: 其他同类产品工作电源与功率电源是分开输入方式, 并且还需要使用三相 AC380V 双火线输入才能满足实验要求, 存在极大的安全隐患, 容易造成使用人员触电甚至伤亡等事故。

## 二、符合国家检修规程:

设备电源输出全部为真实电压和电流值, 并且波形为标准正弦波, 频率为 50-60Hz; 能够真正有效模拟互感器的真实状态, 符合国家相关检修规定。

## 三、输出容量大:

单机 220V 输入时最大电压输出 0-1000V, 单机最大电流输出 0-1000A, 非常适合现场检修使用。

## 四、功能齐全:

即可检测 CT/PT 的伏安特性、变比、极性、直阻、5%和 10%误差曲线、CT 一次通流和 CT 退磁等项目, 又可测量互感器的实际二次负荷, 轻松实现一机多用。

## 五、接线方式简单:

采用单电源输入端口; 仅有 8 个测试端口就可完成 CT/PT 所有测试项目, 接线方式安全简单, 非常适合现场使用, 能够有效降低劳动强度, 提高工作效率;

## 六、测试范围大:

对于 CT 负荷测量 0.1--30  $\Omega$ 、CT 变比测量范围 25000A / 5A、5000A / 1A, 对于 PT 负荷测量 10VA--500VA。

**注: 在不需外升压器或外升流器情况下的测量范围**

## 七、快速打印:

采用热敏打印机, 自动筛选打印典型报告使用数据, 非常适合进行现场数据对比。

八、大容量 FLASH 存储: 可保存 1000 组试验数据, 掉电后可保存 10 年。

九、USB 接口: 方便连接新式笔记本电脑。

十、体积小, 重量轻: 方便现场使用。

## 第二章、主要测试功能和技术参数

项目/名称	SFA-106B
工作电源	AC220V (50~60Hz)
伏安输出电压	0~1000V
伏安输出电流	0-15 A
变比输出电流	0~1000 A
直阻测试	10mΩ ~200 Ω
CT 二次负荷测试范围	0.1-30 欧姆
PT 二次负荷测试范围	0-500VA
角差测试精度	4 分
比差测试精度	0.1 级
伏安测量精度	< 0.5%
变比测量精度	< 0.5%，大于 2000A 时<1%
工作温度	-10~50℃
重量 (Kg)	26



### 第三章 面板示意图

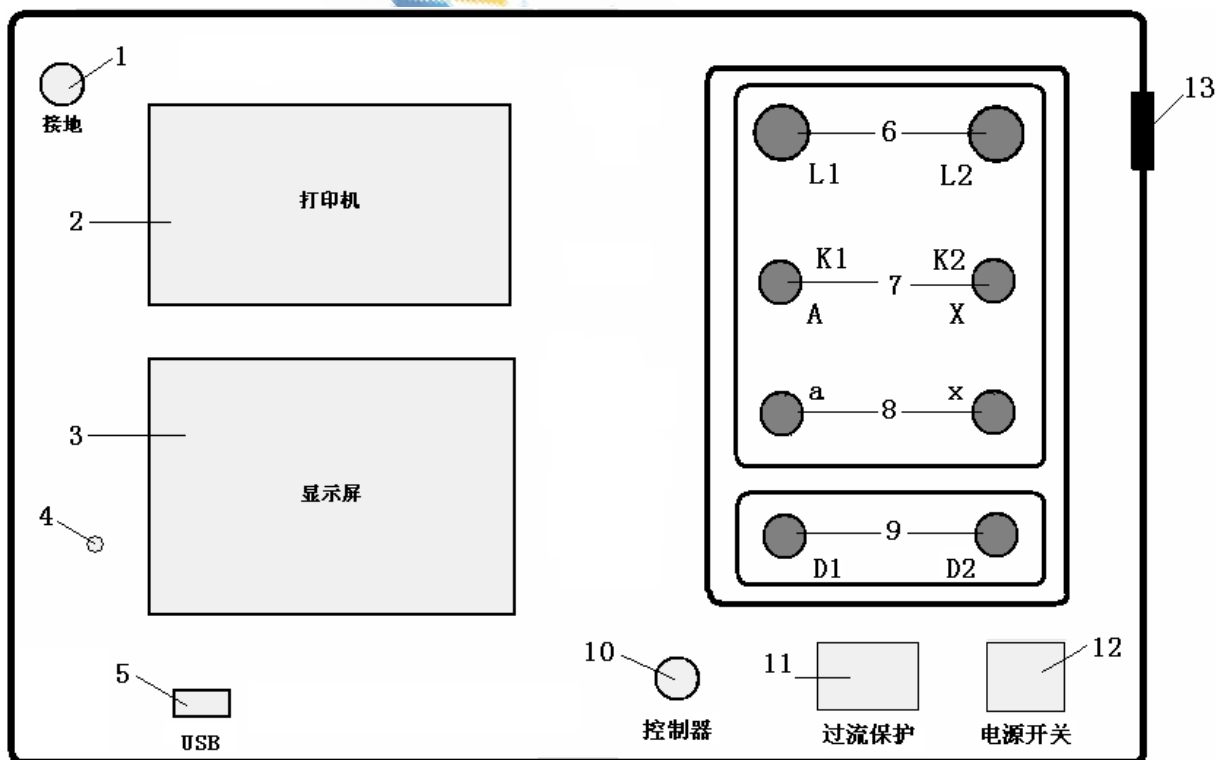


图 1

- 1 ——设备接地端子
- 2 ——打印机
- 3 ——液晶显示器
- 4 ——显示器背光调整口
- 5 ——通讯口
- 6 ——变比试验时 1000A 大电流输出端口

- 7 ——CT 变比试验时二次侧接入端口/伏安特性试验时电压输出端口
- 8 ——PT 变比试验时二次侧接入端口
- 9 ——直阻测试接口
- 10——旋转鼠标
- 11——过流保护开关，即调压器开关
- 12——主机电源开关
- 13——主机电源插座（在机箱右侧板上安装）

## 第四章 操作指南

### 一、旋转鼠标使用方法

旋转鼠标有三种操作状态：“左旋”，“右旋”，“按下”。使用鼠标的这三种操作可以方便的用来移动光标、输入数据和选定项目等。

**数据输入：**将光标旋转移到需要修改数据的选项上，按下鼠标即进入数据的修改区，左旋或右旋鼠标即可进行该数字位的增减设定。按下鼠标确认该位的修改结果，逐位修改完毕后，当光标增大为全光标后即完成了整个数据区的设置，此时旋转鼠标可将光标移到需要修改的地方，选择开始试验或返回。

### 二、主菜单（见图2）

主菜单共有“CT 测试”、“PT 测试”、“数据查询”、“PC 通讯”、“直阻测试”“CT 角差比差”、“PT 角差比差”、“CT 二次负荷”、“PT 二次负荷”9种选项，可以使用旋转鼠标进行选择 and 设置。

### 三、CT 测试

进行电流互感器伏安特性测试及变比、极性测试时，请移动光标至 **CT 测试**，选择进入 CT 测试，界面见图5。

#### 3. 1、CT 伏安特性测试：

##### 1) 参数设置：

**输出电压：**为仪器输出的最高设置电压，如果实验中电压达到设定值，将会自动停止升

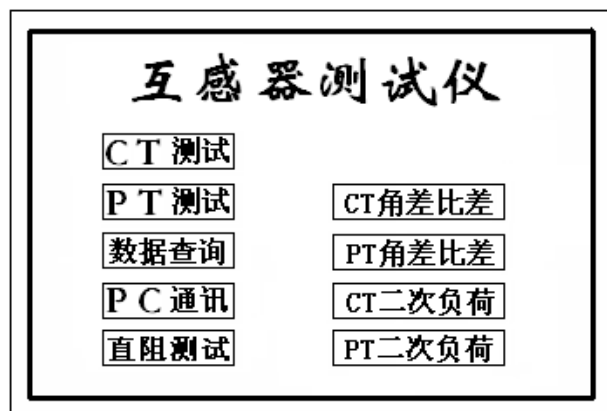


图 2

压，以免损坏设备。通常电压设置值稍大于拐点电压，这样可以使曲线显示的比例更加协调。

如果互感器拐点电压未知，可根据经验设定一个电压（通常互感器变比越大则拐点电压越高）。比如设定 400V 进行测试，如果曲线非常贴近 X 轴如（图 3），则可根据拐点位置降低设置电压为 100V；如果曲线没有到达拐点，即电压到达或接近设定值 400V 时电流还只有几个或几十个毫安，如（图 4），则说明电压设置过低，相应的升高设置电压即可做出伏安特性曲线。

**输出电流：**为仪器输出的最高设置电流，如果实验中电流达到设定值，将会自动停止升流，以免损坏设备。通常电流设置值大于等于 1A，就可以测试到拐点值。由于测试仪功率为 5KW，所以输出电流设定值受电压设置的影响。如下表

输出电压	0-200V	200-500V	500-1000V
输出电流	0-15A	0-10A	0-5A

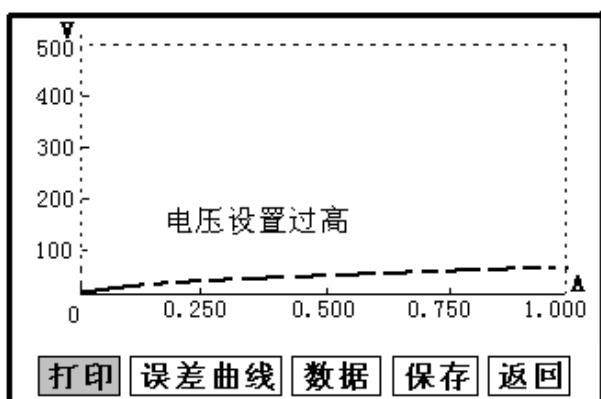


图 3

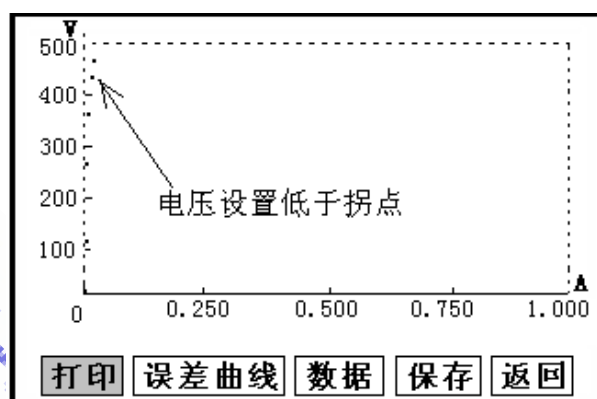


图 4

编号：(00~99)、

组号：(0~9)；

相序：(A/B/C)；按一下控制器相序即变化一次；

日期：(09/01/10) (年/月/日)

上述设置项将在保存时保存为索引信息方便用户查询，其它试验的编号也在此设置。

## 2) 开始试验：

接线图见（图 6），测试仪的 K1、K2 为电压输出端，试验时将 K1、K2 分别接互感器的 S1、S2（互感器的所有端子的连线都应甩开）。合上调压开关，设置完毕按“开始”键后，再按下“确定”键，即可进入试验界面。试验开始后仪器将自动升压、升流并在界面上实时显示电压、电流值。当实际电压、电流值达到设置输出电压或输出电流值时试验结束，调压器回零后，切断电压输出，显示拐点电压、电流值，并绘出伏安特性曲线图。（见图 7）

**注：**在试验过程中，一旦电压或电流超出设定值，或按下“停止”键测试仪将停止输出，能够有效保护被测互感器。

变比极性测试菜单	伏安特性测试菜单
一次电流: 600 A	输出电压: 500 V
二次电流: 5 A	输出电流: 5.0 A
一次: 600.6 A	编号: 00
二次: 4.992 A	组号: 0
变比: 601.5: 5	相序: A
极性: 减极性	日期: 00/00/00
<input type="button" value="开始"/> <input type="button" value="一次通流"/>	<input type="button" value="开始"/> <input type="button" value="返回"/>

图 5

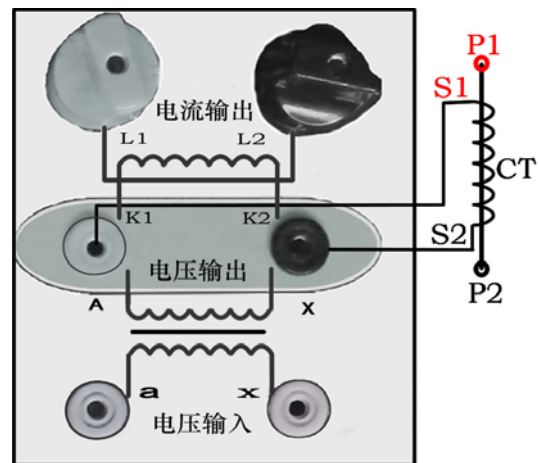


图 6

\* \* 在接线时注意接线图端子的标号

### 3. 2、伏安特性测试结果操作说明

试验结束后，屏幕显示出伏安特性测试曲线（见图 7）。该界面上各操作功能如下：

- **打印**：旋转鼠标将光标移动至“打印”选项，按下旋转鼠标（如图 8），选择确定后，先打印伏安特性曲线，然后打印数据，打印数据仪器自动进行筛选，方便用户做报告用。同时减少更换打印纸的频率，节省时间，提高效率。

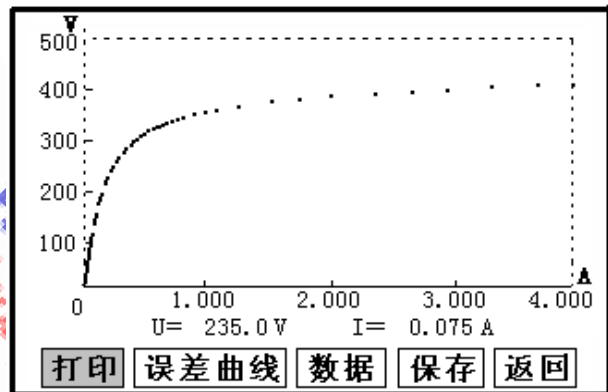


图 7

- **保存**：旋转鼠标移动至“保存”选项，按下即可将当前所测数据保存，保存成功后，屏幕上显示“保存完毕”。成功保存后，用户如果再按下“保存”键，程序会自动分辨，不保存相同的测试记录。并且可在数据查询菜单中进行查看。
- **返回**：光标移动至此选项，按下即退回上一界面（图 5）。
- **数据**：将光标移动至“数据”选项选定，屏幕上将显示伏安特性试验的测试数据列表（见图 9）。按下“返回”键即退回到伏安特性试验曲线界面，旋转鼠标即可实现数据的上下翻。当页面翻转不动时，则已到达最后一页。



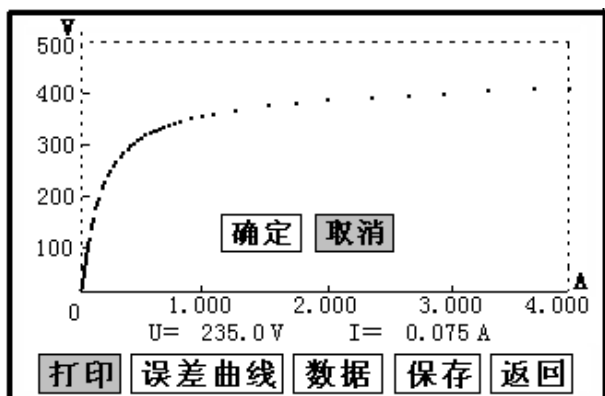


图 8

电流 (A)	电压 (V)
0.002	0.5
0.005	5.8
0.008	16.5
0.010	25.0
0.012	36.8
0.015	49.6
0.018	65.2
0.025	79.5
0.030	95.0

返回

图 9

- **误差曲线**：在图 7 的界面中，将光标移至“误差曲线”选定后，屏上将显示伏安特性试验的误差曲线的设置见（图 10）。选定后计算出的误差曲线如（图 11），误差曲线就是根据互感器二次侧的励磁电流和电压计算出的电流倍数（M）与允许二次负荷（ZII）之间的对应关系，可参考附录 5。

以下四项为误差曲线计算时的设置项：

- **ZII**：CT 二次侧阻抗值。
- **额定电流**：CT 的二次侧额定电流（1A 或 5A）
- **5% 误差曲线**：自动计算出 5% 误差曲线数据并显示误差曲线。
- **10% 误差曲线**：自动计算出 10% 误差曲线数据并显示误差曲线。

误差曲线界面中有三个选项：

- **打印**：可打印出误差曲线图及数据；
- **数据**：可显示出误差曲线相关数据，查看方式同伏安特性数据。
- **返回**：可返回上一层菜单。

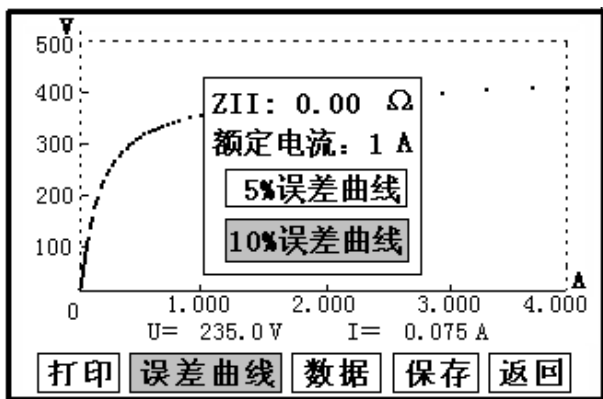


图 10

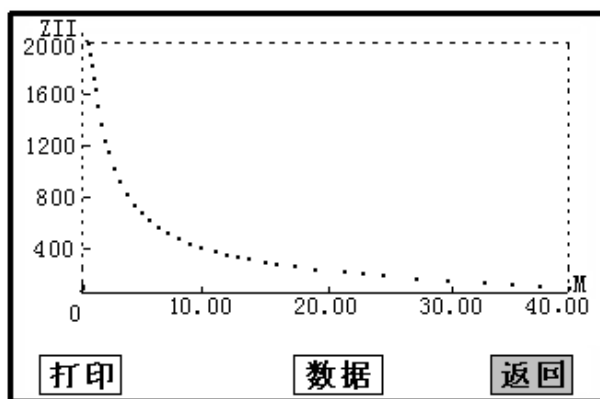


图 11

注：每做一次伏安特性测试，测试仪自动完成一次互感器的退磁。

### 3. 3、CT 变比极性试验

#### 1) 参数设置：

**一次侧测试电流：** 0–1000A，测试仪 L1、L2 端子输出的最大电流；通常电流设置大于实测互感器一次额定电流的 20%即可准确的测试出变比极性。如一台 1000:5 的 CT，我们把电流设置大于 200A，即可准确测出变比值。

**二次侧额定电流：** 根据被测 CT 的二次额定电流进行设置，通常为 1A 或 5A。

#### 2) 开始试验：

按照图 12 进行接线，将不检测的二次绕组短接。CT 一次侧接 L1、L2，CT 二次侧 S1、S2 接 K1、K2，设置好一次侧测试电流和二次侧额定电流后，合上调压开关，旋转鼠标将光标移动至“开始”选项，按下鼠标，选择“确定”，试验即开始。

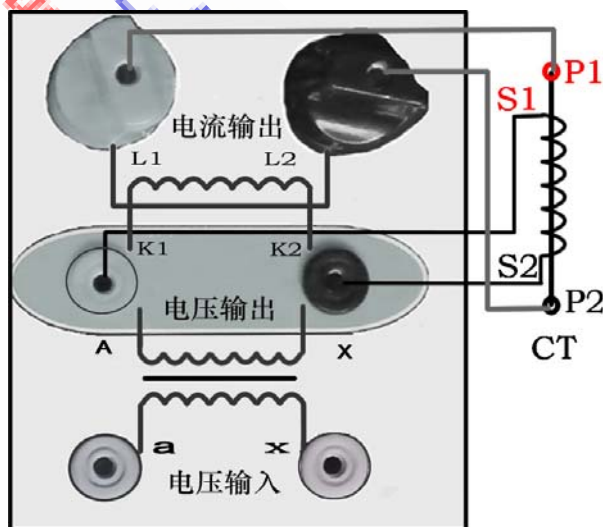


图 12

装置输出到 CT 的一次侧的交流电流持续的增加，该一次侧电流和二次侧回路测得的电流数值在屏幕上实时显示。当一次侧输出电流或二次侧输入电流达到所设定的电流值时，装置会自动停止试验，输出电流回零，并以实际测出的电流计算得出变比值。

仪器本身的同色端子为同相端，即 L1 接 CT 的 P1，K1 接 CT 的 S1 时，极性的测试结果为减极性。

试验过程中光标在“停止”选项上不停闪烁，直至试验完毕退出自动测试界面，或按

下旋转鼠标人为中止试验，实验结束后可以选择“返回”或“打印”。以图 3 所示为例，一次侧所设测试电流为 600.0A，二次侧额定电流 5A。实际测得一次侧电流 600.6A，二次侧电流为 4.992 A，变比比值为 601.5 : 5，极性为减极性。

### 3. 4、CT 一次侧通流检查

#### 1) 参数设置:

一次侧测试电流: 0-1000A, 即测试仪 L1、L2 端子输出的最大电流;

二次侧额定电流: 根据被测 CT 的二次额定电流进行设置, 通常为 1A 或 5A。

#### 2) 开始试验:

按照图 12 进行接线, 将不检测的二次绕组短接, CT 一次侧接 L1、L2, CT 二次侧可以短接或接 K1、K2, 设置好一次侧测试电流和二次侧额定电流后, 合上调压开关, 旋转控制器, 将光标移动至“一次通流”选项, 按下鼠标, 选择“确定”, 试验即开始。装置将输出到 CT 一次侧的电流逐步增加至所设值, 然后将该电流保持输出一段时间, 用于检查 CT 二次侧回路的完整性。该时间的长度与电流值有关, 电流小于 200A 时, 保持时间为 5 分钟, 大于 200 小于 300A 时 1 分钟, 大于 300A, 为了保护 CT, 保持时间仅为 3 秒钟。试验过程中, 光标会显示在“停止”选项上不停闪烁, 直至试验完毕自动退出, 或按下旋转鼠标人为中止试验。

## 四、PT 测试

### 4. 1、PT 伏安特性测试:

#### 1) 参数设置:

输出电压为仪器输出的最高设置电压, 如果实验中电压达到设定值, 将会自动停止升压, 以免损坏设备。通常电压设置值稍大于拐点电压, 这样可以使曲线显示的比例更加协调。PT 的二次绕组拐点电压通常比较低, 电压可设置为 200V, 如曲线不能正常显示, 参考 CT 伏安特性电压设置说明进行重新设置。

输出电流为仪器输出的最高设置电流, 如果实验中电流达到设定值, 将会自动停止升流, 以免损坏设备。通常 1A 即可测试出拐点值。

上述 4 条设置项将在保存时保存为索引信息方便用户查询。

编号: (00~99)、

组号: (0~9);

相序: (A/B/C);

日期: (年/月/日)

#### 2) 开始试验:

接线方式见图 13, 电压互感器的一次绕组的零位端接地, 被测绕组 a, x 接测试仪的 A、

X 端子。操作请参照 CT 伏安特性测试。

### 3) 测试结果操作说明:

请参照 CT 伏安特性测试结果操作说明。

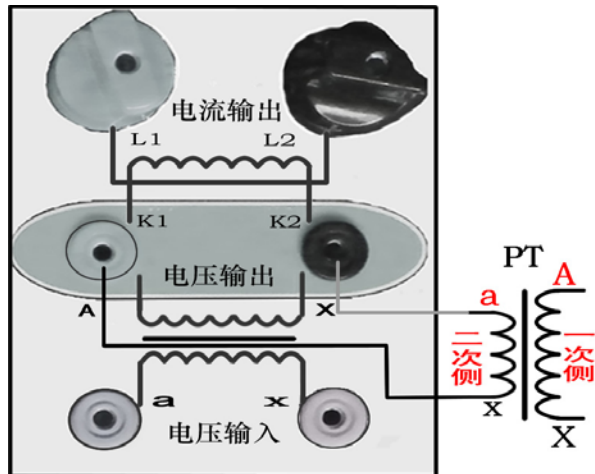


图 13

## 4. 2、PT 变比极性试验: (接线见图 14)

### 1) 参数设置:

测试设置界面见图 15。

一次输出电压: 0-1000V。

二次额定电压: 根据 PT 二次额定值为 100V、 $100/\sqrt{3}$ V。

### 2) 开始实验:

按照图 14 进行接线, PT 一次侧接测试仪的 A、X 端子, PT 二次侧接测试仪的 a、x 端, PT 的其它端子甩开什么都不接, 设置好一次侧最大电压和二次侧电压后, 合上调压开关, 旋转鼠标将光标移动至变比极性测试菜单的“开始”选项, 按下鼠标, 选择“确定”, 试验即开始。

装置输出到 PT 的一次侧的交流压持续的增加, 该一次侧电压和二次侧电压的数值在屏幕上实时显示。当一次侧输出电压或二次侧输入电压达到所设定的电压值时, 装置会自动停止试验, 输出电压回零, 并以实际测出的电压计算得出变比值。

如果被测 PT 的一次为  $10\text{KV}/\sqrt{3}$ , 二次为  $100/\sqrt{3}$ , 将二次电压设置为 100V, 因为被测 PT 的一次  $\sqrt{3}$  与二次的  $\sqrt{3}$  可约掉。

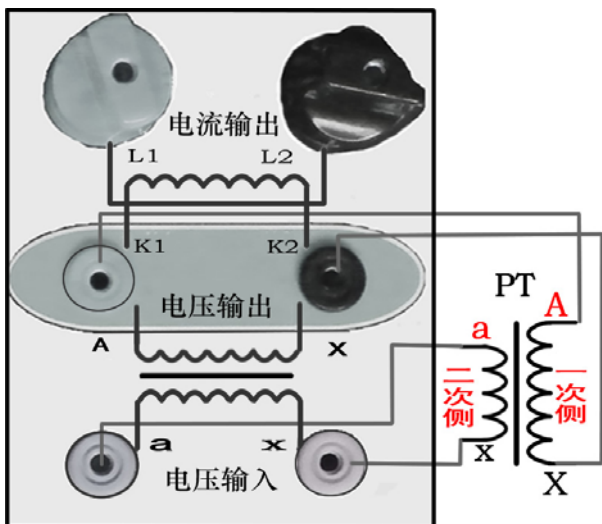


图 14

变比极性测试菜单	伏安特性测试菜单
一次电压: 1000 V	输出电压: 500 V
二次电压: 100 V	输出电流: 5.0 A
一次: 999.6 V	线路号: 00
二次: 10.00 V	组号: 0
变比: 9.99 :100	相序: A
极性: 减极性	日期: 00/00/00
<input type="button" value="开始"/>	<input type="button" value="开始"/> <input type="button" value="返回"/>

图 15

仪器本身的同色端子为同相端，即 A 与 a 为同相端。试验过程中光标在“**停止**”选项上不停闪烁，直至试验完毕退出自动测试界面，或按下旋转鼠标人为中止试验，实验结束后可以选择“**返回**”或“**打印**”。以图 13 所示为例，一次侧所设测试电流为 1000V，二次侧额定电流 100V。实际测得一次侧电流 999.6V，二次侧电流为 10.00 V，变比值为 9.99KV :100，极性为减极性。

## 五、CT 角差比差试验(接线方式参照图 12):

### 5. 1、参数设置:

如图 16 所示(注: 应按照互感器铭牌上的实际额定变比值设定) CT 的一次额定电流 0~25000A，二次额定电流 5A/1A。如被测 CT 变比是 600: 5，那么一次额定电流就设定为 600A，二次额定电流设定为 5A。

### 5. 2、开始实验:

按照图 12，CT 变比试验进行接线，二次未测绕组短接起来。移动光标至 **开始** 按下即开始实验，试验过程中通过按下旋转鼠标可终止试验，测试完毕后自动计算出一次侧与二次侧的相位角差，实际测的变比值与用户设定的额定变比的百分比差。

按下 **打印** 即可打印出测试结果，**返回** 可返回至主菜单。如果显示 99.9 或 9.99，表示测量结果超出显示范围，可能是因为一次额定电流、二次额定电流设置错误，或者测试仪与互感器的接线有误。

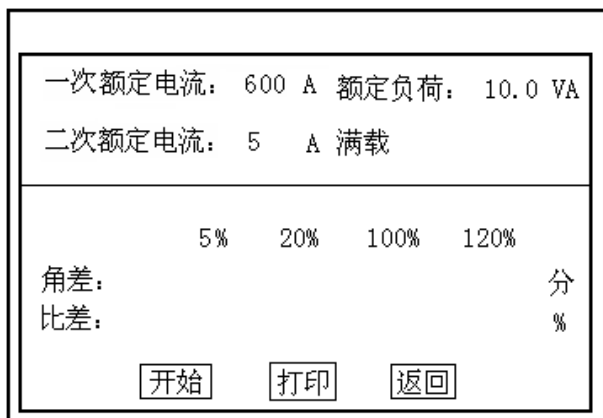


图 16

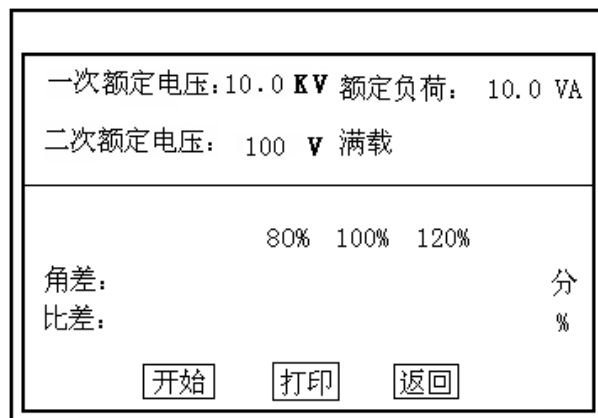


图 17

## 六、PT 角差比差试验(接线方式参照图 14, 与 PT 变比的接线方式相同):

### 6. 1、参数设置:

如图 17 所示, 按照互感器铭牌上的额定变比值设定好 PT 的一次额定电压 0~500KV, 二次额定电压 100V、 $100/\sqrt{3}$ V。

如果被测 PT 的一次为  $10KV/\sqrt{3}$ , 二次为  $100/\sqrt{3}$ , 将二次电压设置为 100V, 因为被测 PT 的一次  $\sqrt{3}$  与二次的  $\sqrt{3}$  可约掉。

### 6. 2、开始试验:

按下 **开始** 键即开始测试, 试验过程中通过按下旋转控制器可终止试验, 测试完毕后自动计算出一次侧与二次侧的相位角差, 实际测的变比值与用户设定的额定变比的百分比差。

按下 **打印** 即可打印出测试结果, **返回** 可返回至主菜单。

## 七、数据查询

### 7. 1、CT 记录查询:

进入数据查询界面后, 弹出图 18 界面, 点击 **CT 记录** 可查询以前存储的 CT 伏安测试记录, 弹出如图 19 之界面, 每条实验的记录均通过“编号”、“组号”、“相序”、“保存时间”显示出来, 方便查询。每页显示 8 条, 通过旋转鼠标点击‘上页’‘下页’可以上、下翻页, 点击‘**返回**’可以返回到图 18 之界面。

如果用户想查看或转存其中的某一个记录, 可以将光标移动到该组记录, 点击后液晶屏上会显示此记录的伏安特性曲线, 如图 7 所示, 在此界面下, 用户可以打印, 计算误差曲线, 查询拐点、数据等功能。

### 7. 2、清除 CT 记录

按下“**CT 记录**”下的“**清除记录**”, 可以清除所有 CT 伏安测试的保存结果。

### 7. 3、PT 记录查询: 使用方法参考 CT 记录查询。

### 7. 4、清除 PT 记录

按下“PT 记录”下的“清除记录”，可以清除所有 PT 伏安测试的保存结果。

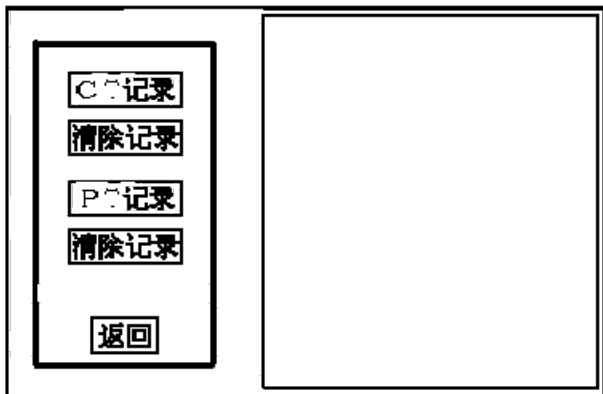


图 18

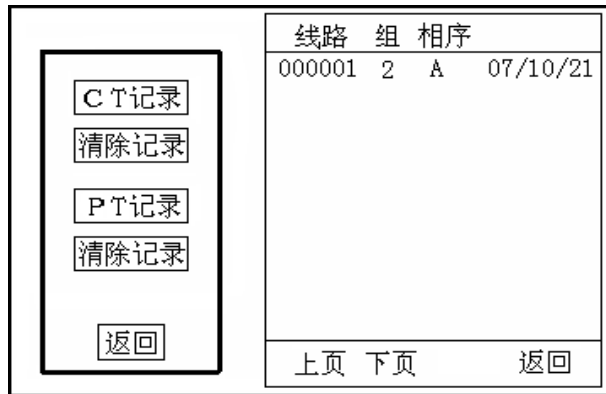


图 19

### 八、CT 实际负荷测试(接线方式见图 20)

在主界面显示菜单上通过鼠标选中“CT 二次负荷”测试项，按下鼠标键将进入 CT 二次负荷测试界面（见图 21）。根据实际负荷所接 CT 互感器的额定电流设置好二次额定电流值，1A 或 5A。按照图 20 接好测试线，负荷的两端接测试仪的 K1、K2。选中开始键即开始测试，测试结束后结果会直接显示出来，同时显示打印选项，当选中打印后即可打印测试仪结果，如不打印可直接选择返回到测试菜单。

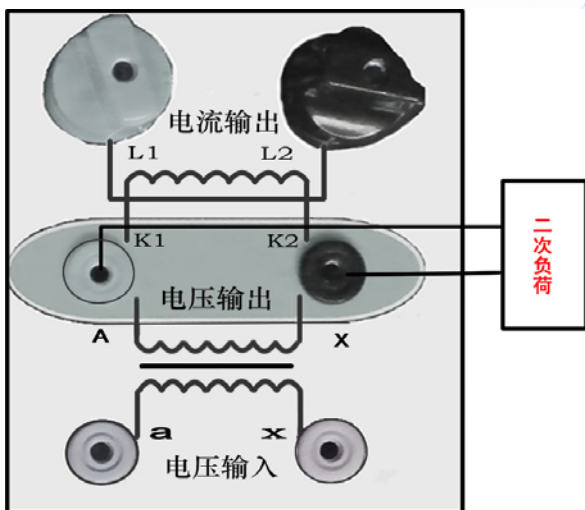


图 20

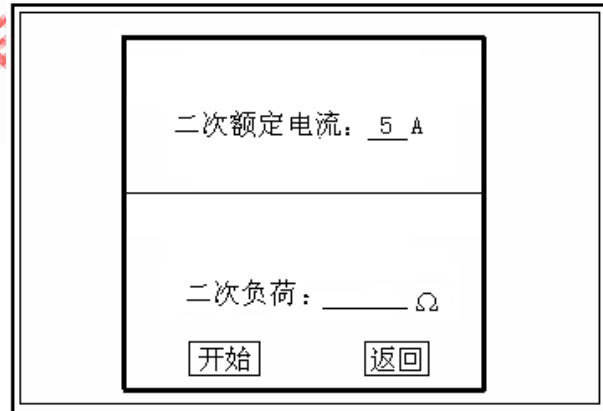


图 21

### 九、PT 二次负荷测试(接线方式见图 20)

在主界面显示菜单上通过鼠标选中“PT 二次负荷”测试项，按下鼠标键将进入 PT 二次负荷测试界面（见图 22）。根据实际负荷所接 PT 互感器的额定电压设置好二次额定电压值，100V 或 100/√3V。按照图 20 接好测试线，负荷的两端接测试仪的 K1、K2。选中开始键即开始测试，测试结束后结果会直接显示出来，同时显示打印选项，当选中打印后即可打印测试仪结果，如不打印可直接选择返回到测试菜单。

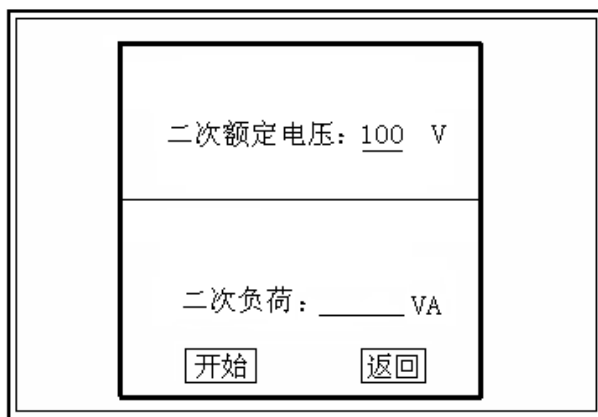


图 22

## 十、直阻测试(接线方式见图 23):

在主界面显示菜单上通过鼠标选中 **直阻测试** 测试项, 按下鼠标键将进入直流电阻测试界面(见图 24)。参照图 23 接好测试线, 测试仪的 D1、D2 接被测绕组, 选中“**开始**”键即开始测试, 测试结束后结果会直接显示出来, 同时显示打印选项, 当选中“**打印**”后即可打印测试结果, 如不打印可直接选择“**返回**”到测试菜单。

做直阻测试时, 请用测试仪所配备的红黑测试线 (长 5 米)。

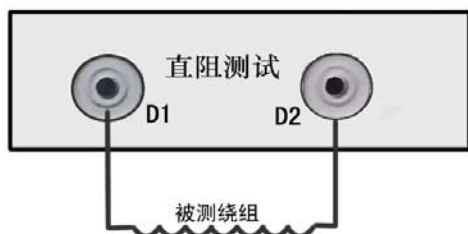


图 23



图 24

## 十一、PC 通讯及 PC 机操作软件使用说明

- 11.1、将配套光盘放入计算机光驱中, 双击“互感器综合测控平台(dw).exe”, 按照提示安装完软件。安装完毕后将“HGQZHCSP.T.exe”文件复制到安装目录下覆盖原文件。
- 11.2、先打开测试仪电源, 用 USB 通讯线连接计算机和测试仪。当首次 PC 机与测试仪连接时, 计算机会提示安装驱动程序, 驱动程序在软件安装目录下的 DRIVER 目录中。
- 11.3、安装完毕后, 在测试仪的主菜单下, 移动光标至 **PC 通讯**, 按下后液晶屏显示“通讯开始”(如图 25)。
- 11.4、打开上位机软件“互感器综合测试平台”, (见图 26)。如果连接正常, 则界面的左下方显



示“正在使用 USB 通信”，如图中显示。



图 25

### 11.5、伏安特性测试操作界面说明

上传单机实验数据：

点击 **单机数据上传**，可以将在下位机保存的最新 10 组伏安特性测试数据上传到 PC 机上保存。再次点击，则会按存储时间顺序继续上传更早的数据，每次 10 组，如想重新上传最新 10 组数据，需要测试仪退出 **PC 通讯** 菜单后重新进入 **PC 通讯** 菜单即可。如果没有联接下位机或者下位机没有数据则自动结束无任何显示。

数据上传后会提示用户是否保存，如图 27，点是则保存。数据默认保存路径为“D:\伏安特性试验结果”，并按照线路号组号相序的顺序自动命名存储。

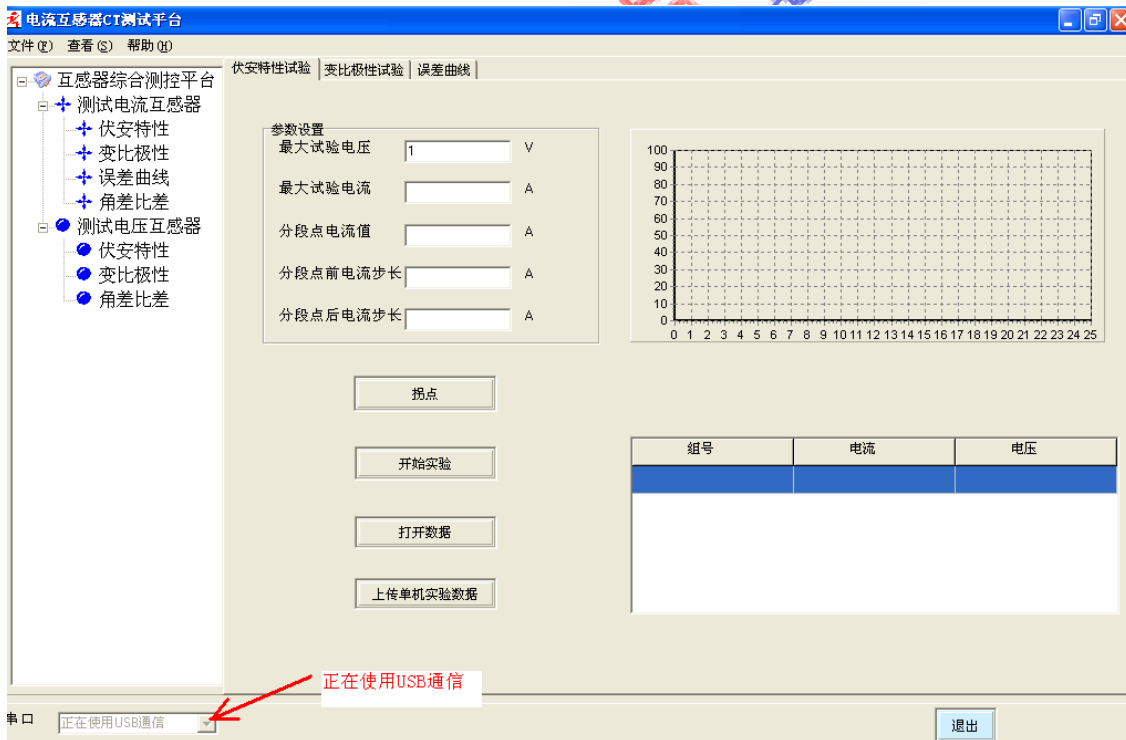


图 26

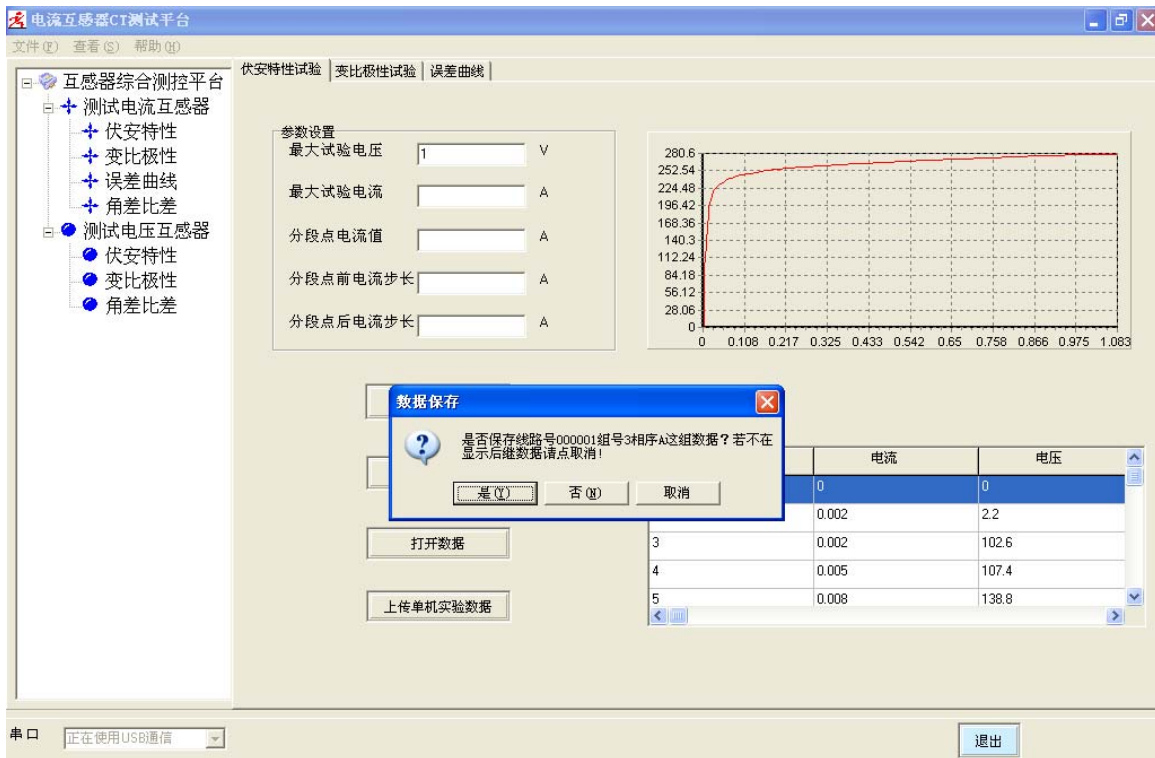


图 27

### 附录一、常见故障维护

故障现象	处理方案
打开电源开关后液晶无显示	可用小螺丝刀旋转调整口（逆时针变深）
伏安特性试验时无电压、电流输出	检查调压开关（过流保护）是否打开
伏安特性试验时有电压无电流	检查测试回路线是否接好
变比试验时无电流输出	检查一次测试线是否接好
开机试验调压开关跳闸	检查互感器结地点是否断开

### 附录二、液晶对比度调整

1、当设备液晶显示过暗或过亮时可通过面板上的电位器（端子 4）进行调整。

### 附录三、更换打印纸

1、首先断开电源，按下打印机上的弹簧按钮，将打印机面板打开，取出卷轴，将新纸卷放进打印机，注意光面朝外（指甲轻划有黑色痕迹），抽出少许纸，按下面板。如果打印情况正常，但是纸上没有文字或曲线，说明纸装反了。

### 附录四、售后服务承诺

1、 本产品一年保修，终身维护。

### 附录五、误差曲线说明

根据互感器二次侧的励磁电流和电压计算出的电流倍数 (M) 与允许二次负荷 (ZII) 之间的 5%、10% 误差曲线的数据中也可判断互感器保护绕组是否合格：

1) 在接近理论电流倍数下所测量的实际负荷大于互感器铭牌上理论负荷值，说明该互感器合格如下图数据说明；

2) 在接近理论负荷下所测量的实际电流倍数大于互感器铭牌上的理论电流倍数,也说明该互感器合格如图 8 数据说明;

<b>M</b>	<b>ZII</b>
0.402	496.4
0.828	332.1
1.283	224.5
1.695	172.2
4.127	70.71
6.835	41.19
10.27	27.19
<b>12.85</b>	<b>19.58</b>
15.22	15.71

返回

保护用电流互感器二次负荷应满足 5%误差曲线的要求,只要电流互感器二次实际负荷小于 5%误差曲线允许的负荷,在额定电流倍数下,合格的电流互感器的测量误差即在 5%以内。二次负荷越大,电流互感器铁心就越容易饱和,所允许的电流倍数就越小。因此,5%误差曲线即  $n/Z_L$  曲线为图 10 所示曲线。在图 7 中例所示(所测保护用 CT 为 5P10 20VA):其中 5 为准确级(误差极限为 5%),P 为互感器形式(保护级),10 为准确限值系数(10 倍的额定电流),20VA 表示额定二次负荷(容量)。电流倍数为 10.27 倍(接近 10 倍)时,所允许的二次负荷为 27.19 $\Omega$ ,大于该 CT 的额定负荷 20VA (20VA/1=20 $\Omega$ ),通过该数据可判断该互感器合格。另外,在二次负荷为 19.58 $\Omega$ (接近 20 $\Omega$ )时,所允许的电流倍数为 12.85 倍,大于该 CT 的额定电流倍数(10 倍),通过该数据也可判断该互感器合格。其实,只要找出这两个关键点中的任意一个,即可判断所测互感器是否合格。

如果 10%误差不符合要求一般的做法有:

- 增大二次电缆截面积(减少二次阻抗)
- 串接同型同变比电流互感器(减少互感器励磁电流)
- 改用伏安特性较高的绕组(励磁阻抗增大)
- 提高电流互感器变比(增大励磁阻抗)