

# ZSFA-II 伏安变比极性综合测试仪

## 使用说明书



**武汉中试高测电气有限公司**

# 目 录

一、概述.....	1
二、主要功能和特点.....	1
三、主要技术和指标.....	2
四、面板结构和功能说明.....	2
五、操作说明.....	4
六、使用注意事项.....	...15
七、打印纸的安装.....	...16
八、维护保养和售后服务.....	...16

## 安全提示

- 1、使用前请仔细阅读本使用说明书，并按照本使用说明书的要求进行试验接线和操作。
- 2、使用前请将仪器面板上的接地端钮就近可靠接地。并按相关规程做好其它常规安全措施。
- 3、本系列测试仪最高输出电压可超过 **1000V!** 非专业维修人员严禁打开机箱修理、换件，以免发生触电或其它事故。
- 4、在给被试设备升压（升流）前本系列测试仪的屏幕上虽有“请将调压器置零位”的明确提示，但仍强调操作者必须在**检查调压器确实在零位后，方可按“确认”键!** 以防被试设备和仪器遭受高电压、大电流的冲击。
- 5、本系列测试仪中的 I 型和 II 型系采用普通型自耦调压器，无电隔离作用，所以在被试设备中**不允许有接地点！在试验前必须拆除电流互感器二次侧接地线！** 否则可能发生短路事故！I G 型和 II G 型系采用安全隔离型调压器，允许被试设备有一点接地。（但考虑实际试验中对于有绝缘隐患的电流互感器，随着电压的升高二次绕组某点有可能发生突然的对地击穿，造成二次绕组过载。所以建议即使采用 I G 型和 II G 型的本系列测试仪，**在试验前最好也拆除电流互感器二次侧接地线！** 这样可以有效地避免因对地击穿而造成二次绕组过载和对试验设备的冲击。）
- 6、本系列测试仪**不允许在高电压、大电流的情况下长时间停留，**以防内置升压（流）器过热！
- 7、本系列测试仪输出容量较大，在试验中应根据试品情况按规程合理设置试验参数，以防被试设备过流过载。

## ZSFA-II 型互感器综合特性测试仪

### 一、概述

ZSFA-II 型互感器综合特性测试仪（伏安特性、变比、极性）是我公司继电工型、半自动型之后自主研发的第三代全自动型测试仪器。该系列仪器博采众长，摒弃华宠，突出实用。具有工作可靠性高、操作简便、测试精度高、小巧轻便等特点。可轻松便捷地对电流互感器做伏安特性、变比、极性测试。

### 二、主要功能和特点：

- 1、自动测试 根据所设置的试验参数，全自动测试 CT 的伏安特性数据并自动绘制励磁特性曲线；自动测试和计算 CT 的变比。
- 2、自带大屏幕图形 LCD，全中文菜单界面，光标提示操作，实时显示测试数据和曲线，曲线坐标自动缩放，读图更加清晰。
- 3、自带微型打印机，可实时打印 CT 伏安特性测试报告、励磁特性曲线和 CT 变比测试报告。
- 4、双操作方式 主机采用高档薄膜按键操作，另具有方便的通讯接口（RS232 或 USB），可以连接笔记本电脑进行操作，使用更加方便。
- 5、内置超大容量存储器，可存储 6400 组测试数据；可上传至 PC 机，运用本公司开发的随机软件自动生成和编辑典型的测试报告，便于技术管理和存档。
- 6、配置方式灵活 内置升压器分为普通型和安全隔离型（G 型）两种，电压可升至 1000V，外接升压器可升至 2000V；升流器分为外置型（I 型）和内置型（II 型）两种，可选配不同容量的升流器，输出电流最大可达 1500A；能满足更多 CT 的测试要求。

升压器方式	升流器方式
普通型	外置型 最大 1500A
隔离型	
普通型	内置型 最大 600A
隔离型	

- 7、电子式极性判别，声光指示测试结果。

- 8、保护功能完善 本机具有单片机控制下的过流、过压全保护，可根据试验参数的设置情况自动调整过流过压保护值，以确保被试设备的安全。

### 三、主要技术指标：

- 1、电 源 输 入：220V/380V（自适应）
- 2、伏安特性测试：输出 0---- 650V/1000V 15A（最大）
  - 电压测量 1000 V 0.2 级（分辨率 0.1 V）
  - 电流测量 15 A 0.2 级（分辨率 0.01 A）
- 3、变 比 测 试：测量范围 1-----6000.0/5 0.2 级
  - 升流器输出 600A----1500A（选配）
  - 一次电流测量 1500A 0.2 级
  - 二次电流测量 15 A 0.2 级
  - 主机输出至升流器 最大 10KVA
- 4、工作电源： 220 V±10% 50Hz
- 5、体 积： 400×300×260mm
- 6、重 量： 约 18Kg

### 四、面板结构和功能说明

面板结构见下图（图 1）

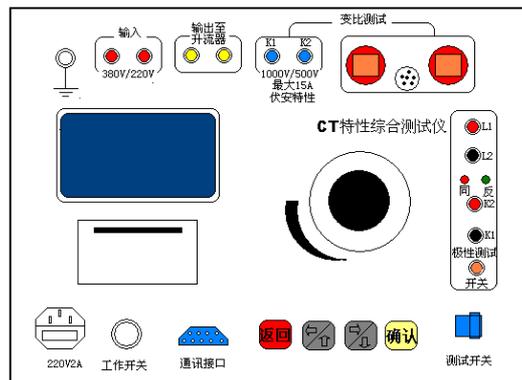


图 1. 面板结构图

- 1-----安全接地端钮
- 2-----试验测试主回路电源输入（380V/220V）端钮。

3-----内置升压器输出至外置升流器端子。最大 10KVA（II 型及 II G 型无此端子）

4-----K1、K2 端钮，接电流互感器二次侧。

伏安特性测试时，内电路将其切换到升压器的输出端，作为伏安特性试验的电源输出。

变比测试时，内电路将其切换到二次电流测量回路，用来测量二次电流的大小。

5-----L1、L2 端钮。接被试电流互感器一次侧或升流器输出端和被试电流互感器一次侧。

（见图 4 和图 5）

对于升流器外置型（I 和 I G 型）L1、L2 是一次电流的测量端钮。

对于升流器内置型（II 和 II G 型）L1、L2 是一次电流的输出和测量端钮。

6-----极性测试时的 K1、K2 端钮。接电流互感器二次侧。

7-----极性测试结果指示灯。红色（同）灯亮表示 K1、L1 同极性，绿色（反）灯亮表示 K1、L1 反极性。

8-----极性测试时的 L1、L2 端钮。接电流互感器一次侧。

9-----极性测试按钮开关。

10-----测试电源开关。控制升压（升流）测试主回路的通断，并具有过载和热保护作用。

11-----薄膜按键。用来实现各项功能的操作和参数的设置。

**复位** 键用来将主机进行复位，在任何状态下按**复位** 键主机都将返回上一级菜单；

**确认** 键是用来对已进行的操作或光标选中的内容进行确认；**←↑** 键和 **→↓** 键是用来移动光标和修改数据大小。

修改数据时光标有两种模式：“■”为选择模式，用来选择某一数据；“■”为修改模式，用来修改选中的数据大小。按**确认** 键可以在这两种模式间切换。

12-----通讯接口。与计算机相联接，实现数据下载和操作。

13-----主机单片机控制系统和测量保护系统工作电源开关。

14-----主机工作电源（220 V）插座。

15-----微型打印机。用来打印测试报告和曲线。前换纸型。

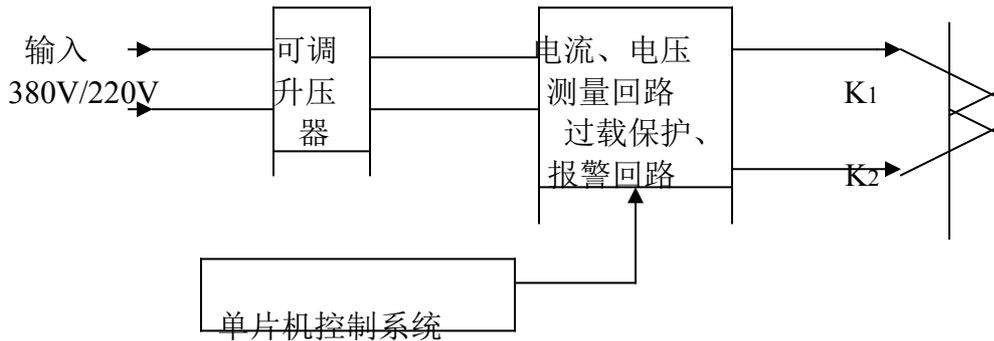
16-----调压器旋钮。

17-----液晶大屏幕图形点阵显示屏（320×240 像素）。

## 五、操作说明

### (一)退磁试验

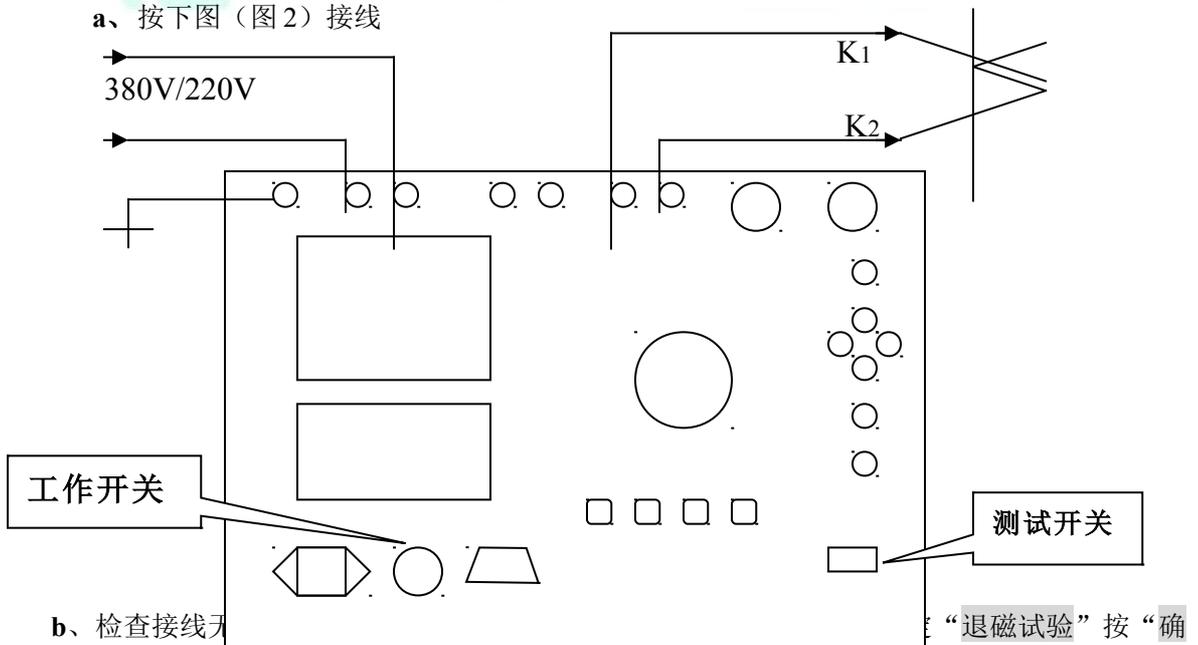
#### 1、基本工作原理



其中：K1、K2 为电流互感器二次侧端钮。

#### 2、操作步骤

a、按下图（图2）接线



b、检查接线无

误，按“退磁试验”按“确

认”键进入，屏幕提示“请将调压器置零位”。

c、将调压器置零位（逆时针旋到底），接通“测试开关”，按“确认”键开始。此时屏幕显示实时数据测量界面。

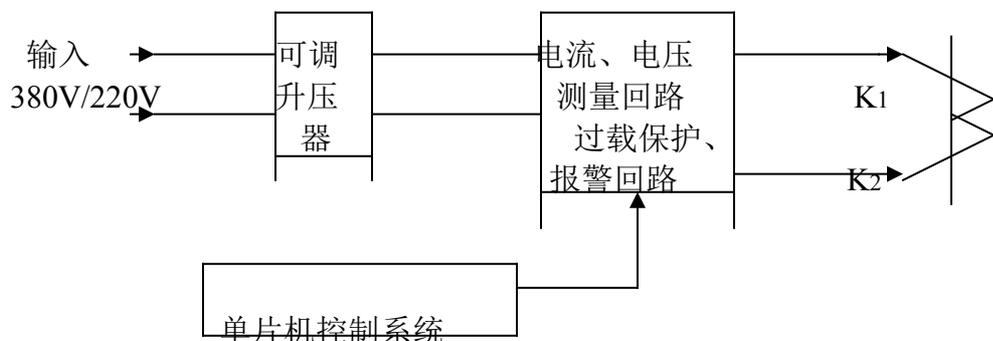
d、调节升压器，升至所需的电流数值，然后回零即可。

（注意：退磁试验中的电流大小按照规程规定进行，严防二次绕组过载）

仪器自动默认二次电流 5A 的 1.1 倍为过流保护动作值

## （二）伏安（励磁）特性试验

### 1、基本工作原理

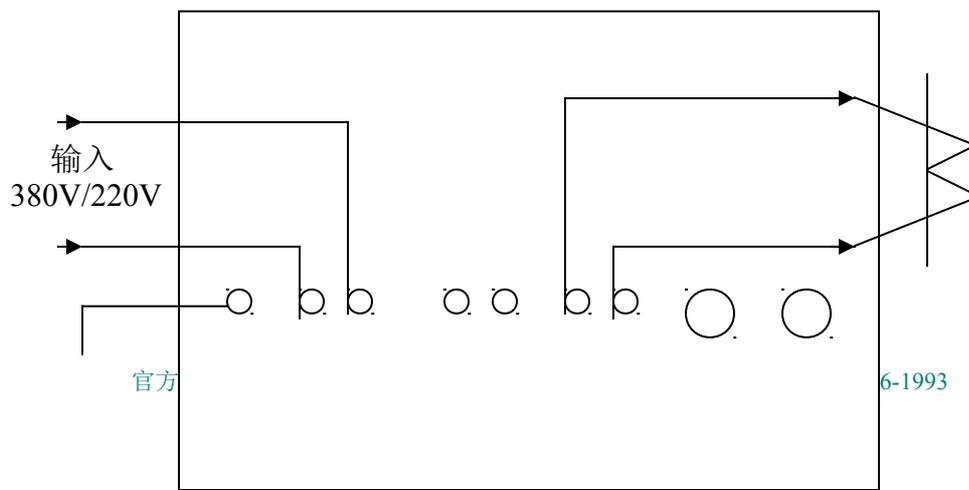


（励磁）特性。按图 3 接线，将电压表（或电压互感器）接在二次侧（见规定）电流，由此得到一组数据和曲线，用来反映电流互感器二次侧的电流与电压之间的关系，即伏安（励磁）特性。

### 2、操作方法

#### （1）、自动测试（推荐使用）

a、按下图（图 3）接线



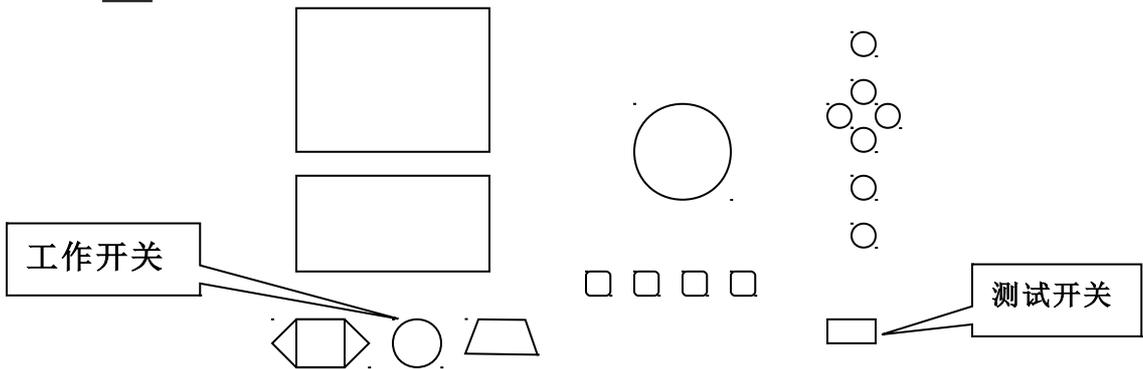


图3. 伏安特性试验接线图

- b、检查接线无误后接通“工作开关”，屏幕显示主菜单。用光标选定“伏安特性测试”按“确认”键进入，屏幕显示如下界面：

伏 安 特 性 测 试	
自动测试	
手动测试	
确认	主菜单

- c、用光标选定“自动测试”按“确认”键进入，屏幕显示“参数设置”界面：

参 数 设 置	
设备编号	* * * *
拐点电流	* * * A
拐点前步长	* * * A
拐点后步长	* * * A
电流最大值	* * * A
电压最大值	* * * V
返回	确认

其中：**拐点电流**：为估计值，此值越接近实际拐点越好。范围（0.05—20）A

**拐点前步长**：小于拐点电流时电流测量的步长。范围（0.05—2.00）A

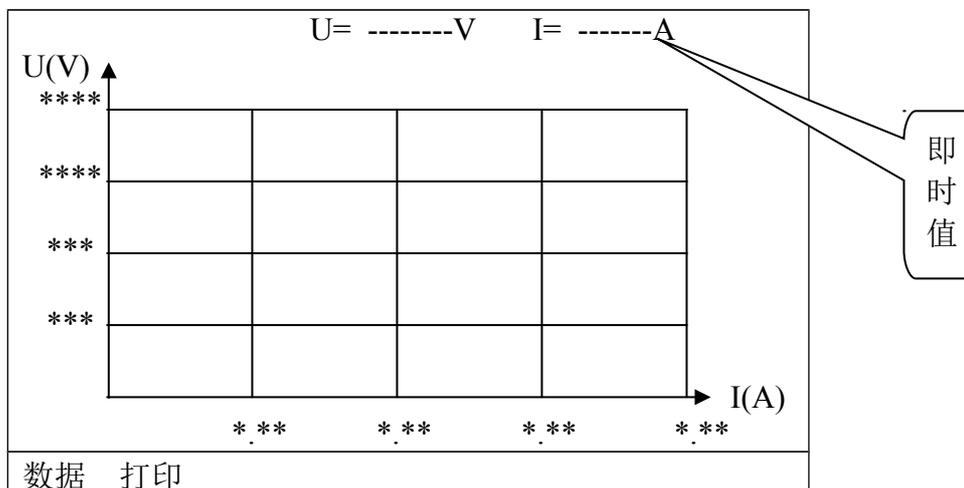
**拐点后步长**：大于拐点电流时电流测量的步长。范围（0.05—2.00）A

电流最大值是指需要测试的最大电流值，范围（0--20A），其设定值的 1.1 倍为仪器默认的过流保护动作值。

电压最大值是指需要测试的最大电压值，范围（0--1000V），其设定值的 1.1 倍为仪器默认的过压保护动作值。

**提示：**光标有两种模式：“■”为选择模式，用来选择某一数据或功能；“▬”为修改模式，用来修改选中的数据大小。

d、根据试验需要设置表中的各参数，设置完毕后按“确认”键确认；仪器屏幕提示“请将调压器置零位”。将调压器置零位（逆时针旋到底）后，接通“测试开关”，按“确认”键，此时屏幕显示数据测量界面，可以进行下一步测试操作。



也可以移动光标选择“曲线”按“确认”键，将屏幕显示切换到曲线坐标界面下进行测试操作。（曲线坐标的大小是根据试验设置的参数大小对应自动生成）

e、在测试点附近慢速升压，在数据测量界面下仪器自动测量采集和显示记录所有测试点的电流、电压数据，直至到最大设定电流值，仪器蜂鸣器发出提示音，提示数据测量完毕。此时应迅速将调压器回零，以避免电流互感器二次绕组过载。

在曲线坐标界面下仪器自动测量采集并动态描绘所有测试点，生成一条点状曲线。（点状曲线有助于查找对应的电流、电压值）

**提示：**当出现误操作使输出电流或电压有一项超过设定最大值的 1.1 倍时，仪器的保护电路都将动作，切断测试回路。

f、调压器回零后，断开“测试开关”。移动光标可随意选择在“数据”和“曲线”两个界面下查看测试结果；在“数据”界面下移动光标选择“打印”并“确认”。仪器将打印“伏安特性测试报告”；在“曲线”界面下移动光标选择“打印”并“确认”。仪器将打印“伏安特性曲线”。

g、移动光标选择“保存”并“确认”仪器将此次测试的所有数据和曲线保存在“历史数据”中。

## （2）、手动测试（适合仅有少量测试点的情况下使用）

a、工作原理和接线与自动测试相同

b、检查接线无误后接通“工作开关”，屏幕显示主菜单。用光标选定

“伏安特性测试”按“确认”键进入，屏幕显示如下界面：

伏 安 特 性 测 试	
自 动 测 试 手 动 测 试	
确 认	主 菜 单

c、用光标选定“手动测试”按“确认”键进入，屏幕显示“参数设置”界面：

参 数 设 置	
设备编号	* * * *
电流最大值	* * * A
电压最大值	* * * V
确认	主菜单

d、根据试验需要设置表中的各参数，其中：

**电流最大值**是指需要测试的最大电流值，范围（0--20A），其设定值的1.1倍为仪器默认的过流保护动作值。

**电压最大值**是指需要测试的最大电压值，范围（0--1000V），其设定值的1.1倍为仪器默认的过压保护动作值。

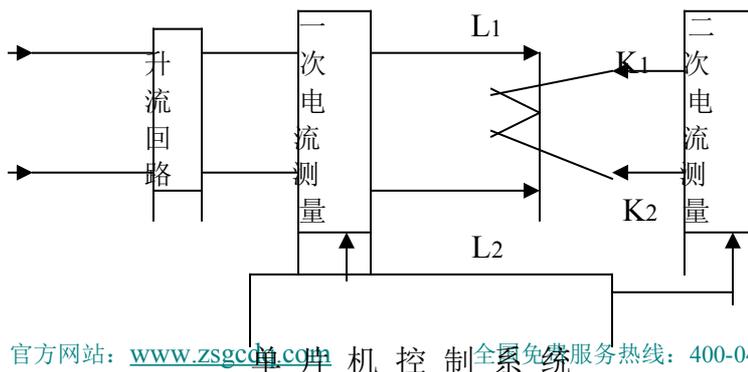
设置完毕后按“确认”键确认；屏幕提示“请将调压器置零位”。将调压器置零位（逆时针旋到底）后，接通“测试开关”，按“确认”键，此时屏幕显示数据测量界面，可以进行下一步测试操作。

试验测试过程与自动测试相比较，区别仅在于在测试界面下随着均匀慢速的升压，当出现需要测试的电流值时，需按“确认”键仪器才能将此组数据采集和显示出来……，直至把所有点测完。

其它操作与自动测试相雷同。

## （三）、变比测试

### 1、 工作原理



通过升流器给一次侧施加大电流，在单片机控制下同步测量一次电流 I1 和二次电流 I2，并自动计算两者之比值  $n = I1/I2$ ，即变比。

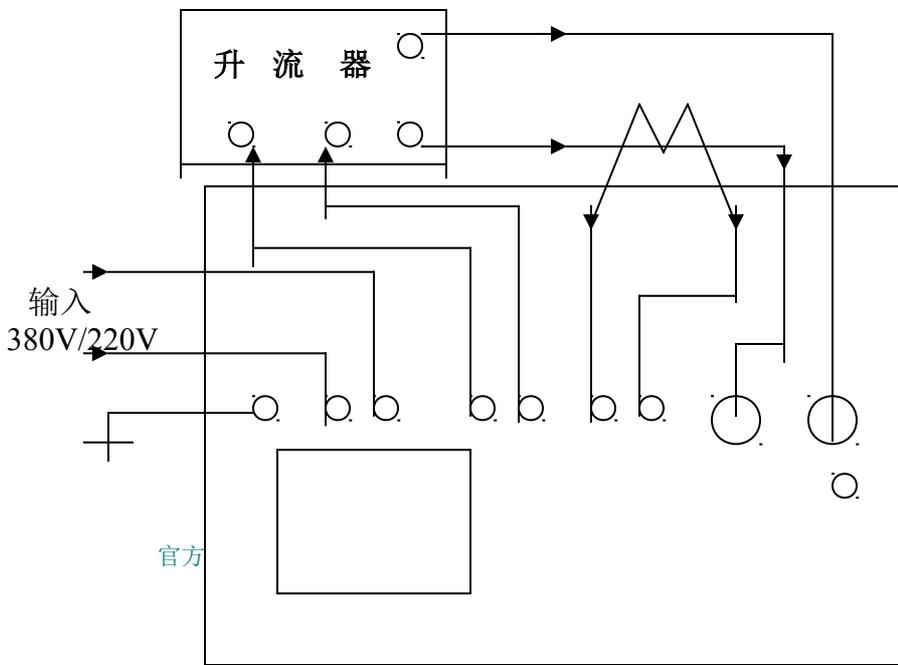
## 2、操作方法

- a、外置升流器型按图 4 接线；内置升流器型按图 5 接线
- b、检查接线无误后接通“工作开关”，屏幕显示主菜单。用光标选定“变比测试”按“确认”键进入，屏幕显示“参数设置”界面。

变比测试参数设置	
I1=	A
I2=	A
I3=	A
I4=	A
I5=	A
确认	主菜单

- c、根据试验要求设定二次电流测试点 I1、I2、I3、I4、I5，其中设定的最大电流值 I5 的 1.1 倍为仪器默认的保护动作值。

设置完毕按“确认”键确认，屏幕提示“请将调压器置零位”。将调压器置零位（逆时针旋到底）后，接通“测试开关”，按“确认”键，此时屏幕显示数据测量界面，可以进行下一步操作。



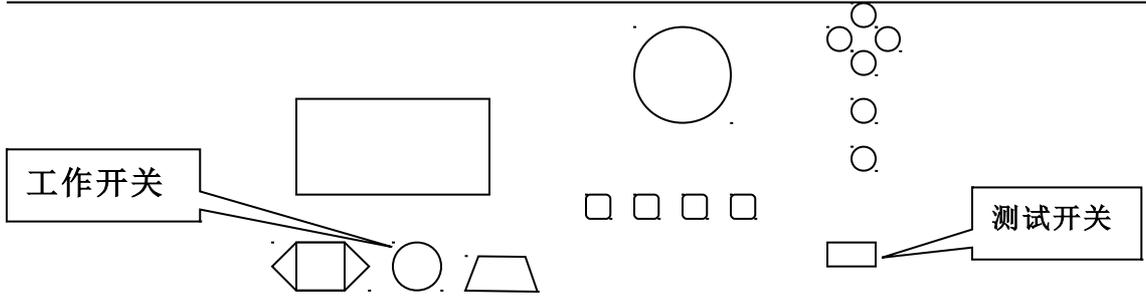


图4. 外置升流器型变比测试接线图

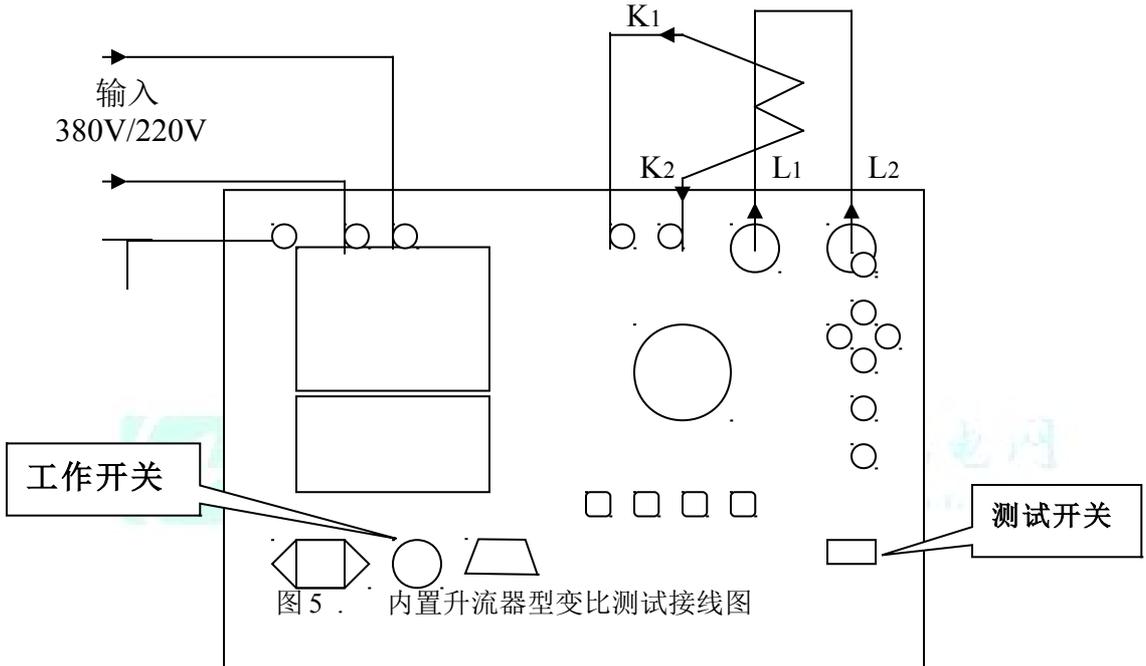


图5. 内置升流器型变比测试接线图

CT 变比测试		
一次电流	二次电流	变比
*****	***	*****/5
I1= -----A I2= -----A		
保存 打印		主菜单

数据 display 区

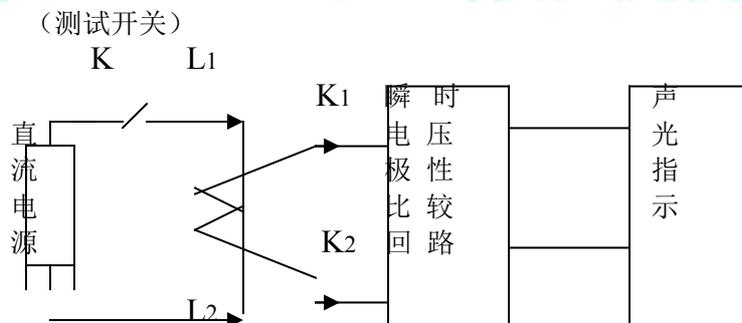
即时值

- d、在测试点附近慢速调节调压器，通过升流器给 CT(TA)一次侧加电流，屏幕上显示实时测量数据，随着电流的上升，仪器自动采集和显示各电流测试点下的一次、二次电流值，并自动计算出相应的变比值。
- e、当电流升至最大设定电流值时，仪器蜂鸣器发出提示音，提示数据测量完毕。此时应迅速将调压器回零，关闭“测试开关”。
- f、移动光标选择“打印”，仪器将打印出“CT 变比测试报告”移动光标选择“保存”，仪器将此组测试结果保存在历史数据中。

## （四）极性测试

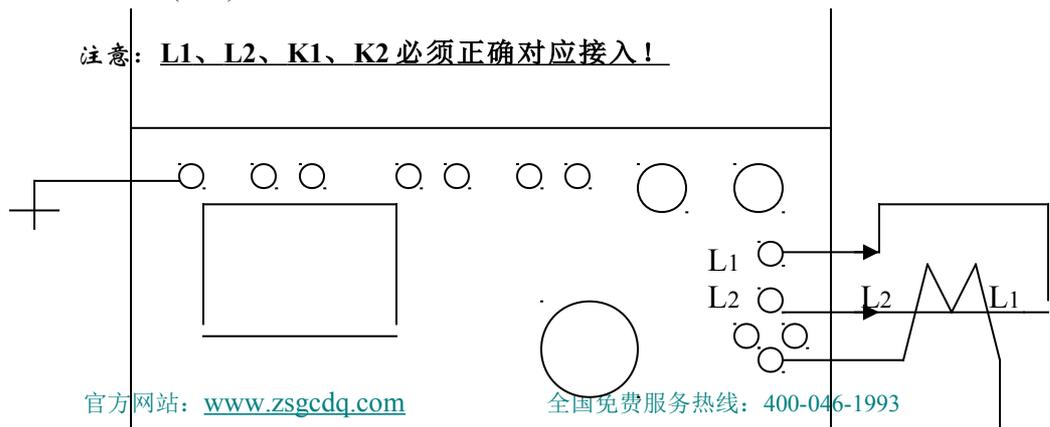
### 1、 工作原理

基本工作原理与经典的 CT 极性判别方法相同，区别在于用电子电路代替了传统的检流计实现瞬时极性的判别，并通过发光二极管和蜂鸣器指示判别结果，准确可靠。且比传统的检流计测量机构耐震动、抗冲击。



### 2、 操作步骤

- a、按下图(图 6)接线



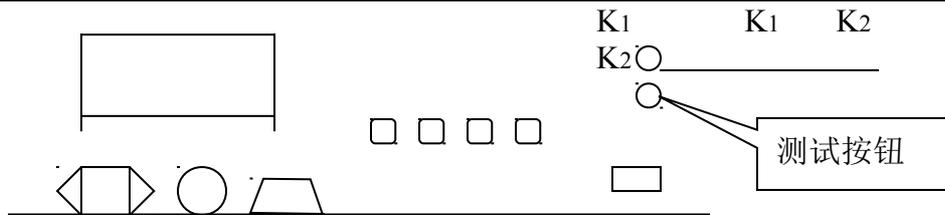


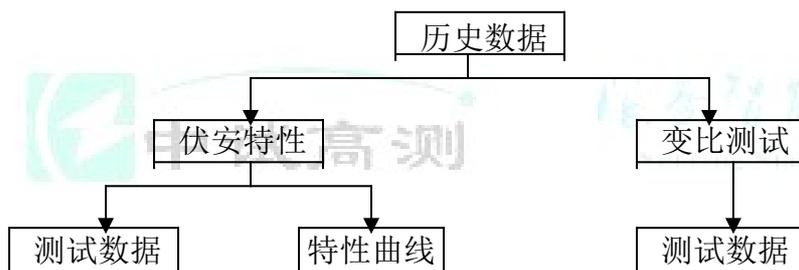
图6. 极性测试接线图

b、检查接线无误后方可进行试验。按“测试”按钮，若仪器红色指示灯亮（下方有“同”字），蜂鸣器发出长音“嘀……”表示 L1、K1 的极性相同；若仪器仅绿色指示灯亮（下方有“反”字），表示 L1、K1 的极性相反；

## （五）、其它操作

### 1、查看历史数据

历史数据的结构图如下



由全中文菜单提示操作，简单方便、容易掌握。

例如：要查看\*\*年\*\*月\*\*日\*\*时\*\*分，设备编号为##-##的某电流互感器的伏安特性曲线。

操作方法：在主菜单界面下，用光标选择“历史数据”并按“确认”键。屏幕显示切换到新的界面，用光标选择“伏安特性”并按“确认”；屏幕将显示所有伏安特性的历史数据，并按时间顺序排列。

移动光标选择“上翻”“下翻”键在所有的历史数据中查找\*\*年\*\*月\*\*日\*\*时\*\*分，设备编号为##-##的一组数据，移动光标选中并按“确认”键，屏幕将显示此次测试的

数据界面，在此界面中移动光标选中“曲线”并按“确认”键，屏幕显示将切换到该次测试的伏安特性曲线界面。

移动光标选择“打印”并“确认”可打印相应的数据和曲线。

## 2、修改时钟

在主菜单界面下，移动光标选中“修改时钟”并“确认”，进入时钟修改界面“-----年----月----日----时----分----秒”，用←↑键和→↓键移动光标任意修改数据，最后“确认”即可。

## 3、与计算机的联接

### (1)、数据下载和编辑测试报告

#### 1、安装软件

首次使用前应先安装 FA-II 型互感器综合特性测试仪系列专用软件，方法如下：打开计算机在 Win95 以上操作系统安装环境下，将随机 FA-II 系列应用软件驱动光盘插入光驱-----并运行光驱，双击“SET UP”图标，在新生成的对话框中单击“下一步”（Next）……………直到“完成”（Finish）。计算机自动将 FA-II 应用软件安装到磁盘上，并在桌面上自动生成快捷方式图标。

#### 2、数据下载和编辑测试报告

将主机上 RS232 接口与计算机上对应的接口相连接，打开测试仪主机工作开关，屏幕显示主菜单。打开计算机，双击 FA-II 应用软件图标运行应用软件，自动进入数据下载和编辑报告环境，按照显示界面窗口的中文提示进行操作即可。

### (2)、用计算机进行操作

首次使用前应先安装 FA-II 操作软件，方法如下：打开计算机在 Win95 以上操作系统安装环境下，将随机 FA-II 操作软件驱动光盘插入光驱-----并运行光驱，计算机自动将 FA-II 操作软件安装到磁盘上，并在桌面上自动生成快捷方式图标。

将主机上 USB 接口与计算机上对应的接口相连接，打开测试仪主机工作开关，屏幕显

示主菜单。打开计算机，点击 FA-II 图标运行操作软件，自动进入操作环境，按照显示界面的中文提示操作即可。

## 4、关于外置升流器的配置

ZSFA-II 系列测试仪配套升流器有内置和外置两类。

内置升流器的电流容量是固定不变的（300A/600A）；优点是与主机一体化，在变比测试时接线简单（见图4）；缺点是电流容量不可变，有时不能满足现场使用，再者总体重量较重，在通常不需做变比测试时更显升流器重量的多余。

外置升流器的优点是电流容量可以根据各个用户单位的具体情况而任意选配（300A—1500A），几乎能够满足所有的现场使用需要；再者升流器与主机分体，各自重量都较轻，在不做变比测试时不需携带升流器，试验更加轻松。缺点是与主机分体，在变比测试时接线稍繁。（见图5）

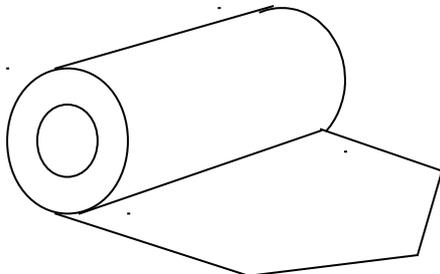
## 六、使用注意事项

- 1、仪器使用前，应认真阅读产品使用说明书，掌握正确的使用方法。
- 2、试验时正确接线。在检查接线正确无误、联接可靠后方可通电。
- 3、进行变比测试接线时，在电流较大的一次回路中各个连接端钮尤其要拧紧，尽量减小接触电阻，确保试验顺利进行。
- 4、要正确操作。在升压或升流时在测试点附近调节速度要慢，确保数据采集的可靠性。
- 5、本机具有完善的单片机控制下的过流、过压全保护功能，在各项试验操作中设定参数最大值的 1.1 倍为仪器默认的保护动作值；另外“测试开关”也具有过载和热保护功能作为后备。试验中如出现保护动作，必须查明原因排除异常后方可继续试验，不可盲目操作，以免带来不必要的损失。
- 6、主机工作电源为 220V 交流电源，而主机测试电源为 220V 或 380 V 交流电源二者不可混淆。

## 七、打印纸的安装

- 1、将打印机前面板向外拉出。

- 2、沿轴向捏压纸卷中的塑料轴从打印机上取下空纸卷筒。
- 3、装上新纸卷，一定要确认纸卷轴已安装牢固，不会掉出。
- 4、将纸卷的端头折成（或剪成）如下图的式样。



- 5、接通打印机的电源，按 SEL (左) 键，使 SEL 指示灯灭，然后再按 LF (右) 键，使机头转动。这时用手将纸端头送入机头下面纸口处，纸便会徐徐进入机头，直到从机头正前方露出为止。再按一下 LF 键或 SEL 键，机头便会停止转动。
- 6、将打印机前面板推回原位置即可。

## 八、维护保养和售后服务

- 1、平时仪器应放置于干燥、通风的地方，防止因受潮而损坏内部元件。
- 2、仪器搬运和安放过程中应小心谨慎，避免剧烈震动和摔落。
- 3、正常情况下不允许打开机箱，插拔内部机件，以免造成不必要的损失。
- 4、本产品保修期为一年，终身维修，一年内若发生质量问题，由我公司负责免费修理或更换。