

# ZSHEC-I 型全自动互感器效验系统

## 使用说明书



**武汉中试高测电气有限公司**

**HEC-I 型全自动电流电压误差试验装置**

**HEC-I CT & PT Testing Device**

**使用说明书**  
**Operation Instruction**

  
**Chinese Version**

**（该使用手册中的图片或功能仅供参考，实际以所提供的产品为准）**

尊敬的顾客：

感谢您购买我公司生产的电流、电压互感器误差试验设备。在您初次使用您所购买的设备前，请您详细地阅读该使用手册，它将会帮助您熟练地使用相关设备。同时，请您保存好该说明书，以备用时之需。



- 我们的宗旨是不断改进和完善公司的产品，尽可能满足用户的需求。即使此次您需要的某些产品与我公司提供的常规产品在技术要求或其他方面有些不同，我公司将力求将产品的使用方法和相关的注意事项描述的更加清晰一些。以方便您能顺利地使用该设备。
- 如您在使用设备的过程中，遇到相关的疑问或有关设备维护方面的事情，请及时与我公司取得联系，我公司将会在尽可能短的时间内给予您满意的答复。
- **安全忠告：** 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，以防止人身伤害或其他相关产品受到损坏。

1. 使用适当的电源线：产品的电源输入、输出导线请按照安全的原则选择。
2. 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线。
3. 产品接地：为了保证产品本身的准确度及设备和安全，所有设备上的接地端钮，请与大

地可靠相连。并经常检查接地线的连接是否可靠。

4. 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。在接线之前，请阅读相关产品的使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。
5. 请勿在仪器未装好时操作：如某些设备在维护（或维修）时的盖板或面板已卸下，请勿通电及操作该产品。
6. 使用适当的保险管。只可使用符合产品本身所规定的电流保险管。
7. 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。
8. 请勿在潮湿、易爆环境下操作。保持产品的清洁和干燥。



由于输入输出端子、接线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！

## 目

## 录

系统阐述（产品配置及技术指标）	05
ZSHEC-I 型全自动互感器校验装置控制台使用说明书	08
HES-1C 型数字式互感器校验仪使用说明书	12
FYC 型全自动电流电压互感器负载箱使用说明书	24
HLS-20G2 型精密电流互感器使用说明书	26
HJS-10G3 型精密电压互感器使用说明书	30
附录一： HES-1C 型数字式互感器校验仪数据通讯协议	
附录二： 电流互感器误差检定接线原理图	

## 系统主要特点、产品配置及主要技术指标

### 一. 系统概述：

ZSHEC-I 型全自动互感器校验装置是我公司为了适应电力部门、计量测试部门等互感器检测行业对互感器校验快速、准确的特点而开发的新一代互感器检定装置。该装置集互感器校验仪、互感器检定台、电流电压互感器负载箱、互感器误差管理系统（软件）四位一体，采用双伺服交流电机，调节细度高，稳定性好，噪声小，可一次检定最多 12 只电流互感器。该装置所配备的功能强大的误差管理系统软件，能按规程的要求对互感器的基本数据及测量结果进行全面管理，并出具用户所要求的各种证书，实现无纸化管理。

该套装置在测试过程中，可自动切换电流互感器一次、二次接线，同时自动切换电流电压互感器负载箱。从而避免了繁琐的人工操作，极大的降低了用户的劳动强度；该装置外型美观、大方。性能稳定可靠，以广泛使用于电力部门、计量部门、互感器生产厂家。并深得广大用户的好评。

## 二. 系统特点:

1. 自动更换标准电流互感器上的一次和二次的接线, 可连续一次测试最多 12 只低压电流互感器。
2. 电流互感器的一次接线、二次接线由计算机控制自动切换;
3. 测试数据可上传、打印输出;
4. 提供过流、过压保护装置;
5. 电流、电压负载箱自动受计算机控制自动切换并提供手动切换功能;

## 三. 系统配置:

1. ZSHEC-I-型全自动互感器校验中央控制台
2. ZSHEC-I 型全自动多台位电流互感器测试台 (选用设备)
3. HES-1C 型数字式互感器校验仪
4. FYC 型全自动电流、电压互感器负载箱
5. HLS 型 (带升流器) 标准电流互感器
6. HJ 型 (带升压器) 标准电压互感器
7. 计算机 (配置喷墨打印机、液晶显示器)
8. 电流互感器测试一次大电流导线
9. 电流、电压互感器二次测试导线及专用通讯电缆线、电源输入输出线
11. 系统控制、检定测试软件

## 四. 相关设备的主要技术指标:

### 1. ZSHEC-I 型全自动互感器校验中央控制台

- a) 输入电压: AC 220V
- b) 输出电压: AC 0-250V
- c) 额定容量: 10KVA
- d) 控制方式: 全程控制
- e) 调节方式: 提供粗调、微调功能。
- f) 台体结构: 全钢结构。立式结构。

### 2. ZSHEC-I 型全自动十台位电流互感器测试台 (选用设备)

- a) 测试类型: 低压电流互感器
- b) 被试产品数量: 1-12 只

- c) 控制方式：全程控制
- d) 标准电流互感器一次、二次接线控制模式：全自动切换
- e) 其他功能：提供被检电流互感器自动退磁功能
- f) 台体结构：全钢结构

### 3. HES-1C 型数字式互感器校验仪

- a) 测试项目：能测普通电流互感器、S 级电流互感器、电压互感器的比差、角差。
- b) 测试范围：被试电流互感器的额定二次电流为：5A、1A。  
被试电压互感器的额定二次电压为：100V、100/√3V、100/3V。
- c) 提供 RS232 串行通讯接口，以使用户与计算机联机通讯。
- d) 校验仪的基本误差：±1%
- e) 校验仪的测量范围及分辨率：

	测量范围	测量范围	最小分辨率
互感器	比差 (‰)	±0.001-199.9	0.001
	角差 (分)	±0.01-900	0.01

### 4. FYC 型全自动电流、电压互感器负载箱

- a) 额定电流：5A
- b) 额定电压：100V、100/√3V
- c) 精度等级：3%
- d) 控制方式：手动控制、自动控制
- e) 功率因数及额定负荷：

电流部分：COSΦ=0.8：2.5VA - 50VA

电压部分：COSΦ=0.8：0 VA - 158.75VA

### 5. HLS-20G2 型（带升流器）标准电流互感器

- a) 精度等级：0.02S 级
- b) 额定一次电流：5A--2000A

附额定一次电流值 (A)：

5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 160, 200, 250, 300, 315, 400, 500, 600, 630, 750, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

- c) 额定二次电流：5A
- d) 额定容量：7.5KVA

## 6. HJS-10G3 型（带升压器）标准电压互感器

- a) 额定一次电压：10kV、10/√3kV
- b) 额定二次电压：100V，100/√3V
- c) 精度等级：0.05 级
- d) 额定负荷：0—0.2VA

## 7. 电流、电压互感器测试、检定软件

- a) 检定软件的格式由用户提供，我公司根据用户实际使用要求定制设计。

# ZSHEC-I 型全自动互感器误差校验装置控制台

## 一. 概述

互感器是电能计量的重要手段之一，为了正确可靠地对互感器进行检定，必须具有安全可靠、调节细度足够的供电装置和正确可靠的接线。ZSHEC-I 型全自动互感器校验装置控制台（以下简称“控制台”）为您提供了这种方便。该控制台适于配备 0.1 级以上电流、电压比例标准，HES 系列数字式互感器校验仪配套，组成自平衡的全数字互感器检定系统。

控制台应使用在环境温度+5~35℃，相对湿度小于 80%的室内，周围空气中不应该有腐气体。

## 二. 技术指标

### 1. 关于台体：

台体为全钢可拆卸结构，台体下面装有滚轮以方便移动。

常规控制台台体上一般可安装“HES 系列数字式互感器校验仪、电流互感器负载箱、计算机（包括键盘、显示器、主机、打印机等）”。某些特殊要求（或规格）的控制台台体上的安装内容视具体要求而定。

建议计算机在配置时，显示器尽量采用液晶显示器，以免像电子管类显示器在检定大电流互感器时，屏幕出现抖动（或闪烁）等电磁干扰现象。

### 2. 关于电源：

- 1) 输入电压： AC 240V
- 2) 输出电压： AC 0~250V
- 3) 频率： 50Hz
- 4) 调节细度： 提供粗调、微调功能，调节细度满足 JIG313-93、JIG314-93 规程要求。
- 5) 控制方式： 全程控控制
- 6) 额定容量： 20KVA

### 3. 保护功能：

- 1) 过压保护：输入电压 $\geq 280V$ 时保护。
- 2) 过流保护：当“中央控制台”向“互感器测试台”的输出电流大于 100A 时，系统保护。

### 4 系统主要功能：

- 1) 提供电流电压互感器误差检定系统中的电源。为了保证电源的调节细度，控制台提供了粗调和微调两种功能，以确保检定安匝数小或 S 级的电流互感器时检定的需要。
- 2) 该测量系统最多可一次性检测 12 只电流互感器的误差试验。
- 3) 系统提供了电流互感器在测试前的退磁功能，退磁功能均在程序控制下自动完成，即：当开始测量第一个电流互感器时，系统自动对下一个电流互感器进行退磁。
- 4) 测量完毕提示功能。当电流互感器测试台上的电流互感器测试完毕后，系统将自动声光报警提示，以提醒测试人员更换下一批次的电流互感器测量。
- 5) 智能化功能。当在电流互感器误差试验软件中设定完电流互感器的基本参数后，系统将自动完成标准互感器的一次、二次接线的转换和电流负载箱负载的转换。在误差测量过程中，电源的调节、数据的采集均由试验软件自动完成，从而避免了人为的操作失误。

### 关于电流互感器退磁的备注说明：

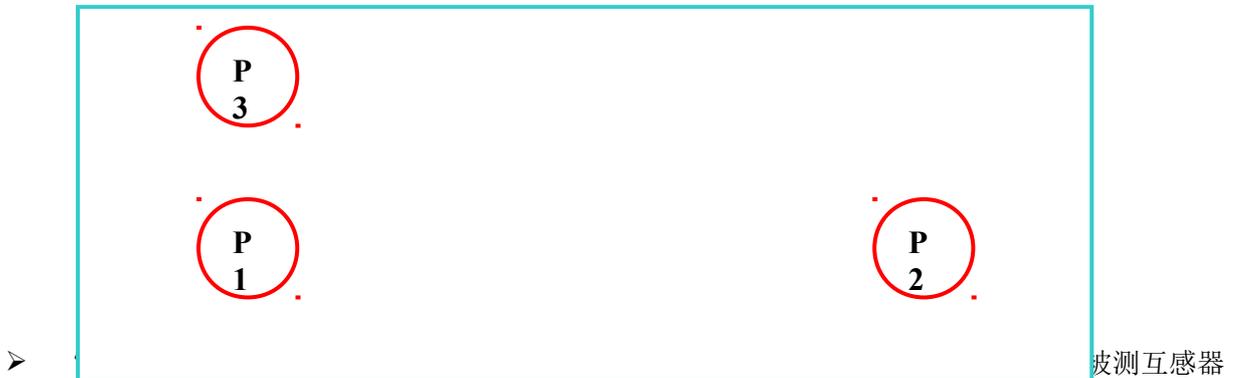
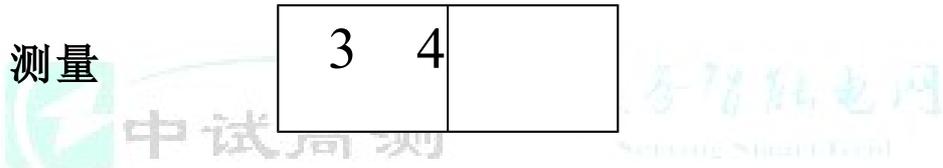
该系统提供了电流互感器闭路退磁功能。当互感器测试台上有多只电流互感器试验时，其工作流程为：系统在对第一只电流互感器进行误差测量的同时，第二只电流互感器开始退磁，其他电流互感器则处于短路状态。系统提供对单只电流互感器进行退磁的功能。退磁时“互感器校验仪”的量限开关应处最大量限位置。某些负载特性差的电流互感器在退磁时可能由于误差较大引起极性指示器动作（即校验仪出现声光报警、比角差显示数据出现溢出等现象），但这时对仪器无影响。退磁完毕后，按下校验仪上的“复位”按钮，即可恢复正常工作。

### 三. 系统使用方法:

“互感器测试台”的其他使用说明:



- 该测试系统中的“互感器测试台”可同时最多测量 12 只低压电流互感器，对应编号分别为 CT1---CT12。接线时，无论电流互感器测试数量的多少（最多 12 只），必须从 CT1 开始依次向后接线。
- 电流互感器在接线时，每只电流互感器有两根测试导线，其中左边的红色测试导线连接电流互感器的 S1 端，右边绿色的测试导线连接电流互感器的 S2 端。
- “互感器测试台”在工作过程中，对当前所测量和退磁的互感器序号均有显示，如下图则表明当前正在对第 3 个电流互感器进行误差测量，并同时第 4 只电流互感器进行退磁。（该状态显示在“互感器测试台”右侧前面显示）



- 被测互感器测试数量从 1-10 只。（P1 为标准电流互感器的公共端，实际使用时与被测电流互感器的 L1 端相连）
- “P1” ---- “P3” 用来检测额定一次电流从 1000A—2000A 的电流互感器一次接线，因该两个接线端输出电流较大，故当一次同时检测多个电流互感器时，电流可能会难以上升到所规定的工作电流，请尽量减少该两个输出端中电流互感器的数量。（P1 为标准电流互感器的公共端，实际使用时与被测电流互感器的 L1 端相连）
- **接线时，请尽量压紧一次大电流测试导线，以免接触电阻太大造成电流难以上升。**

- 请定期检查所有导线的接触面表面是否清洁。
- 当在检测大电流互感器的误差时，如出现电流难以上升到所规定的工作电流，可在“HLS型精密电流互感器”上的升流器的输入端并联一电力电容，以提高整个系统的功率因数，该方法对提高一次回路电流很有作用，电力电容的容量视实际测试情况而定（“HLS型精密电流互感器”在“互感器测试台”的内部，可打开台体的门板即可操作）。

#### 四. 安装及注意事项

1. 电流互感器检定接线原理图，请参照附录中说明。
2. “HES-1C型数字式互感器校验仪”、“FYC型电流电压互感器负载箱”、“HLS型精密电流互感器”等使用说明详见下述分别描述。
3. 所有设备在刚开始安装时，各设备的安装位置请严格按照上述示意图进行安装。
4. 当设备周期送检，需要将设备移出时，请对所拆除的测试导线做好标记，以便正确安装接线（设备在出厂时，各测试导线均有对应的标记）
5. 所有设备的前后侧板均为可拆卸式结构，设备在维护或维修时，可打开可拆卸门板进行操作。
6. 电流互感器二次回路测试导线均有内阻的要求，请勿随意更改二次测试导线的长度或截面，否则会引起电流互感器的误差变化。
7. 每个工作日在检测电流互感器的误差时，设备在通电前，请严格检查各仪器设备的开关是否处于正确的位置。
8. “中央控制台”中，作为电源调整用的调压器，其碳刷为易损、易耗件，请定期更换。同时请定期清洗调压器中与碳刷接触的线圈表面（可用酒精进行清洗）。
9. 请保持系统有可靠、良好的接地导线。

**备注：**某些用户在产品配置时，无“低压电流互感器多台位测试台”，故用户在实际设备使用时，涉及到该设备使用部分可无需参考阅读。

## ZSHES-1C型数字式互感器校验仪使用说明

### 一. 产品概述

ZSHES 系列数字式互感器校验仪系列分 HES-1S 型、HES-1C 型、HES-1B 型、HES-1Bx 型等多种型号，该系列仪器具有体积小、外型美观、便于携带、稳定性好、准确度高优点。其中 HES-1Bx 型数字式互感器校验仪集其他型号校验仪的优点于一体，采用大屏幕液晶显示，可现场存储 100 组互感器误差测试数据。

ZSHES 系列数字式互感器校验仪用于检定准确度级次为 0.01 级至 10 级，额定二次电流为 5A 或 1A 的电流互感器，额定二次电压为 100V、100/√3V、100/3V 的电压互感器。

在检定互感器时，仪器可以随时测量被检互感器次级回路阻抗或导纳的有功分量和无功分量。检定互感器时，仪器自动指示极性，当极性错误时，仪器能自动切断差流或差压回路，并用声、光报警，确保仪器输入电路安全。

在额定工作电流的 1%--120% 范围内，仪器可方便的进行自校，确保仪器的测量结果有效、可靠。仪器可作为直角坐标系交流电位计使用，测量交流小电流或交流小电压。

仪器可以用整体法或元件法进行周期检定。

## 二、主要技术指标

1. 测量对象：电流互感器、S 级电流互感器、电压互感器
2. 测试项目：互感器的比例误差（比差）、角差、阻抗、导纳等
3. 仪器的测量范围及分辨率：

测量项目		测量范围	最小分辨率
互感器	比差（‰）	±0.001 ~ 199.9	0.001
	角差（分）	±0.01 ~ 900	0.01※
阻抗（Ω）		0.001 ~ 19.99	0.001
导纳（ms）		0.001 ~ 19.99	0.001
电流（A）		(10 <sup>-6</sup> ~ 1.999·10 <sup>-1</sup> ) I	10 <sup>-6</sup> I
电压（V）		(10 <sup>-6</sup> ~ 1.999·10 <sup>-1</sup> ) U	10 <sup>-6</sup> U

※ 根据用户的特殊要求可以将最小分辨率提高至 0.001 分

### 4. 校验仪的基本误差：

$$\Delta x = \pm (x \cdot 1\% + y \cdot 1\% + 1 \text{ 个字})$$

$$\Delta y = \pm (x \cdot 1\% + y \cdot 1\% + 1 \text{ 个字})$$

上式中：“ $\Delta x$ 、 $\Delta y$ ”分别为同相分量和正交分量的允许误差

“x、y”分别为同相分量和正交分量读数的绝对值

“1 个字”为仪器的量子化误差

注：当校验仪运行在非额定工作电流（或电压）时，校验仪的示值误差或相位误差

允许为上述误差的两倍。

5. 仪器对高次谐波的抑制能力为 32db,额定频率为 50Hz。

6. 仪器的其它技术数据:

(1) 被检电流互感器的额定次级电流 5A、1A

被检电压互感器的额定次级电压 100V、100/√3V、100/3V。

(2) 工作电流或电压百分表精度±1.5%，显示范围为 0~199.9%。

(3) 仪器在标准电流互感器次级产生的负载阻抗  $\approx 0.11\Omega$ ,  $\text{COS}\phi \approx 1.0$

(4) 仪器在被检电流互感器次级产生的负载阻抗  $\approx 0.003\Omega$ ,  $\text{COS}\phi \approx 1.0$

(5) 仪器在标准电压互感器次级产生的负载（100V 时）：当※端与⊥端短接时  $\leq 5\text{VA}$ ,  $\text{COS}\phi \approx 1$ ；当※端与⊥端开路时，接近空载（0.05VA）。

(6) 极性指示动作电流：小于额定工作电流的 30%；

极性指示动作电压：小于额定工作电压的 30%

(7) 仪器消耗功率：< 20VA

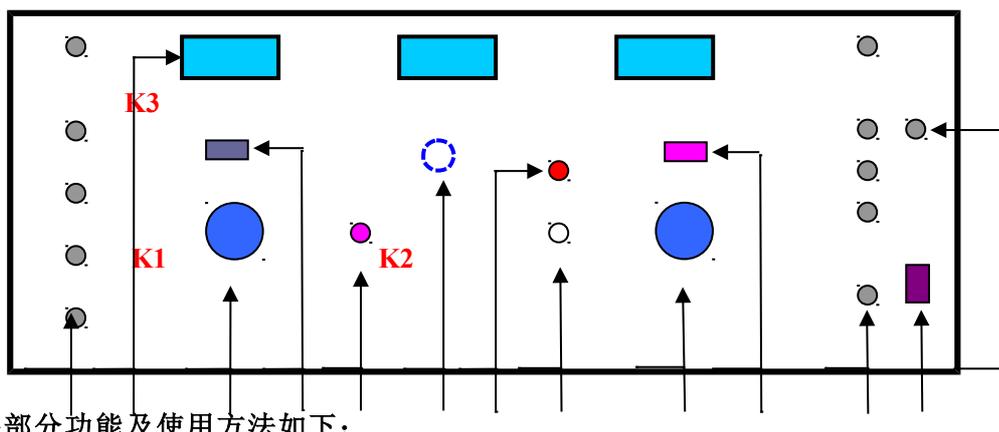
(8) 外形尺寸（mm）：460×380×160

(9) 重量：12Kg

(10) 电源：AC220V±10%，50Hz

### 三. 使用方法:

· 仪器面板及各功能使用说明图



1) 各部分功能及使用方法如下:

1---- 电流回路信号输入端。自上向下分别为 To、K、Tx、Zc (+)、Zc。其中“To、Tx”为工作电流输入端，“K”为电流误差信号输入端。“Zc (+)、Zc”为测量阻抗时的被测负载两端取样电压输入端。（对于 HES-1C 型数字式互感器校验仪，该端钮在仪器的后面板上）

- 2---- **数据显示窗口**。自左向右分别为比差显示、角差显示、工作电流（或电压）显示窗口。当测量互感器的误差时，**比差显示窗口的显示单位为千分号，所以读取误差数据时，将小数点向前移一位读取数据（比差的计量单位为百分号）**，角差的单位为“分”。当测量阻抗（或导纳）时，比差窗口显示的是被测对象的有功分量，单位是  $\Omega$ （或 mS），角差窗口显示的是被测对象的无功分量，单位是  $\Omega$ （或 mS）。工作电流（或电压）窗口显示的是额定电流（或电压）的百分数。
- 3---- **量程转换开关**。该开关用来选择误差和阻抗（或导纳）的测试量程，可根据实际需要来选择。分别为：0.1999%（9.00'）、1.999%（90.0'）、19.99%（900'）、1.999 $\Omega$ （ms）、19.99 $\Omega$ （ms）。**当所测量的数据超过所选择量程的显示范围时，仪器的显示窗口会显示溢出状态，此时只需将量程选择开关扩大量程即可。**
- 4---- **测试类型选择开关**。该开关有两种状态：当开关处于按下位置时，为误差测量状态，当开关处于弹出位置时，开关处于阻抗（导纳）测量状态。该开关在测试过程中，请根据所测量的项目置于相应的位置，以免引起测试状态错误。
- 5---- **自校调节**。当仪器处于“自校”状态时，同相分量所显示的数据不在所规定的的数据范围内时（616 $\pm$ 5 个字），可调节该电位器将数据调节至所规定的数值，以确保仪器的测量精度。
- 6---- **误差数据化整开关**。根据被测互感器的精度等级，将开关置于相应的位置，仪器所显示的误差数据为化整之后的数据，该开关同时提供了“不化整”状态。**该开关仅有“HES-1C 型互感器校验仪”上提供。**
- 7---- **报警指示**。电流（电压）互感器在测试过程中，当互感器的极性接反或与标准互感器的变比不一致时，仪器将自动发出声光报警（声音报警在仪器内部）。
- 8---- **复位开关**。电流（电压）互感器在测试过程中，当互感器的极性接反或与标准互感器的变比不一致时，校验仪会自动切断差值回路从而保护仪器，并出现声光报警，请将工作电流（或电压）降至零后，按复位开关，并排除故障，使仪器处于正常工作状态。
- 9---- **测试类型选择开关**。该开关用来选择电流（电压）互感器的类型和额定二次电流（电压）值。其中，电流互感器的额定二次电流为 5A、1A。电压互感器的额定二次电压为 100V、100/ $\sqrt{3}$ V、100/3V。**我公司可以生产特殊规格的额定电流或电压值的互感器校验仪。**
- 10---- **“测量—自校”转换开关**。该开关（无锁）常态处于“测量”位置。当需要检查仪器精度时，可按下至“自校”位置，但不可在“自校”位置进行互感器误差的测量和极性检查。当校验仪处于“自校”位置时，同相分量应显示为规定数值（616 $\pm$ 5 个字），正交分量应在零附近（小于两个字）。

11---- **电压回路信号输入端**。自上向下分别为 To、a、Tx、Ya、Y。其中“To、a”为标准互感器二次电压输入端，“a、Tx”为被试互感器二次电压输入端。“To、Tx”为误差电压输入端，“Ya、Y”为测量导纳时的被测负载的接入端。**（对于 HES-1C 型数字式互感器校验仪，该端钮在仪器的后面板上）**

12 ---- **电源开关**。

13 ---- **电压回路保护用保险丝**。在测试电压互感器时，某些绝缘性能不好的电压互感器很容易被击穿，从而烧毁校验仪，该保险丝就是为保护校验仪而设置的，一般选取该保险丝的熔断电流为 0.1A。

## 二. 仪器的使用方法：

### 1. 测量的一般条件

- (1) 被检互感器与标准互感器的额定变比必须一致。
- (2) 当测量电流互感器时（如图 1），被检电流互感器次级回路连接导线内阻的总和，应与所使用的电流互感器负载箱铭牌上所要求的外接导线电阻的总和相一致。如：对于“FY49 型电流互感器负载箱”，其要求外接导线内阻总和为 0.06 欧姆，相对于该图中，导线 L1、L2、L4 电阻的总和应为 0.057 欧姆。对于标准电流互感器次级的两根连接导线（即：该图中的 L3）其导线内阻应为 0.09 Ω，导线 L5 上流过差流，电阻值不直接计入标准或被检的负载，但小于 0.06 Ω 为宜。
- (3) 校验仪的接地端钮须用截面积不小于 1.5mm<sup>2</sup>的导线单独接大地。并与“⊥”端常接，不能与耐压试验设备的地线接在一起，否则，当试品击穿时有可能损坏仪器。

## 2. 使用方法

### 1) 仪器的使用方法：

该仪器的各开关状态，请根据实际测试互感器的类型来选择，如下表（请参照“面板说明图”中各开关的含义）

试验项目	K1 状态	K2 状态	K3 状态
电流互感器的 误差试验	0.1999% (9.00')、1.999% (90.0')、19.99% (900') (根据误差的大小来选择)	5A 或 1A (根据电流互感器的额定二次电流选择)	按下
电压互感器的 误差试验	0.1999% (9.00')、1.999% (90.0')、19.99% (900') (根据误差的大小来选择)	100V、100/√3V、100/3V (根据电压互感器的额定二次电压选择)	按下
电流互感器的 阻抗试验	1.999Ω (ms)、19.99Ω (ms) (根据阻抗的大小来选择)	5A 或 1A	弹出

电压互感器的 导纳试验	1.999Ω (ms)、19.99Ω (ms) (根据导纳的大小来选择)	100V、100/√3V、100/3V	弹出
----------------	---	---------------------	----

## 2) 误差的测定

按相应接线图接线，根据被检互感器的负载要求，将负载箱上的转换开关置于相应的位置，调节调压器，加入所需的工作电流（电压），仪器就可以自动显示出被测互感器相对于标准互感器在该工作电流（或电压）下的同相分量和正交分量。在检定电压互感器时，若采用感应分压器或双级电压互感器作标准，则仪器后面板上的“\*”端与“⊥”端需脱开。若用电压互感器作标准，则视标准PT的容量决定“\*”端与“⊥”端短接与否（见上述说明）。

被测互感器的比差  $f_x$  和角差  $\delta_x$ ，按下式计算：

$$f_x = f_0 + f(\%), \quad \delta_x = \delta_0 + \delta(\text{分})$$

其中： $f_0$ ：标准互感器同相分量（%）     $\delta_0$ ：标准互感器的正交分量（分）

$f$ 、 $\delta$ —互感器校验仪的读数

**注：f 的显示单位为千分号，化成百分号时，小数点需向前移动一位读数。**

## 3) 电流互感器负载阻抗和电压互感器负载导纳的测量：

按图接线，并置开关于相应位置，调节调压器，给仪器通以所需的电流（电压），仪器即自动显示出阻抗（导纳）的有功分量及无功分量。

阻抗相关的计算公式为： $Z = P/I^2 = R + jX$ ,  $R = Z \cdot \cos\Phi$ ,  $X = Z \cdot \sin\Phi$

导纳相关的计算公式为： $Y = P/U^2 = g + jb$ ,  $g = Y \cdot \cos\Phi$ ,  $b = Y \cdot \sin\Phi$

上式中： $Z$ 为阻抗， $P$ 为容量， $I$ 为电流， $R$ 为阻抗的有功分量， $X$ 为阻抗的无功分量。

$Y$ 为导纳， $P$ 为容量， $U$ 为电压， $g$ 为电导， $b$ 为电纳。

## 3. 校验仪的自校

### 1) 校验仪的自校

接好电流或电压互感器的检定线路，调节调压器，使仪器有一工作电流或工作电压，将“测量-自校”开关按至“自校”位置，调节自校电位器，使同相分量为规定数值（ $616 \pm 5$ 个字），正交分量应在零附近（小于两个字）。

“测量-自校”开关为无锁开关，为了监视和确保仪器的精度，在检定互感器、测量负载阻抗或导纳过程中，校验仪随时都可以自校，手松开后即回到测量状态。但工作电流（电压）为零时不能自校。

### 2) 校验仪零位的调整

校验仪在工作一段时间后，可能因内部元器件参数的微弱变化，从而造成仪器在无输入信号状态时仪器的显示窗口有一定数字的显示，此时可通过下述方法对该零位误差进行调整。

去除进入到校验仪的差信号回路，仅保留工作电流（或电压）回路，将“测量—自校”开关置于“测量”位置，接通调压器电源并缓慢调节调压器，仪器的工作电流（电压）显示窗口应显示实际工作电流（电压）的百分数，调节调压器，使工作电流（电压）达到额定值（100%），此时同相分量、正交分量部分仍应显示为零，若不为零，可分别调节仪器后面板上的“W1”或“W2”，使同相分量、正交分量分别为零。

#### 四. 仪器的检定、维修及保证期

1. 本仪器应放在环境温度 $+5\text{℃}$ ~ $40\text{℃}$ ，相对湿度小于85%的室内，周围空气不得有腐蚀性气体。
2. 本仪器检定周期为一年。
3. 本仪器在正常使用情况下，在保证期一年内如因仪器制造质量问题而非使用不当所造成的故障，由本厂负责修理或更换。

#### 五. 仪器附件

1. 仪器使用说明书一份。
2. 仪器电源线一根。
3. 备用保险丝各两只（0.1A、0.5A）。  
其中0.1A为电压回路防击穿用保险丝，在电压回路“a”端旁。  
0.5A为仪器电源保险丝（安装于仪器输入电源插座中）
4. RS232C 电脑连接线一根（仅 HES-1C 型数字式互感器校验仪提供）。

#### 六. 注意事项

1. 在现场测试电流互感器、电压互感器时机壳均不接地。
2. 常规仪器的额定二次电流为1A、5A，额定二次电压为100V、 $100/\sqrt{3}\text{V}$ 、 $100/3\text{V}$ ，如需订购特殊要求的仪器，请在合同中注明。

### 附录一：HES-1C 型数字式互感器校验仪串行通讯口使用说明

HES-1C 型数字式互感器校验仪提供一个 RS232C 串行通讯口，能将校验仪所测的数据及仪器的工作状态信息送计算机进行数据处理。

当计算机需通过串行口采集仪器测量数据时，必须在计算机及仪器都已断电的情况下，用随机所配通讯电缆连接计算机串行口和校验仪串行口，正确连接好校验仪工作线路（参见说明书有关部

分) 并开机进入工作状态, 打开计算机电源, 运行有关数据采集处理程序即可通过串行口获得仪器的测量数据。

串行口通讯协议为:

波特率: 1200 波特

数据位: 8 位

停止位: 1 位

校验方式: 不校验

当软件需采集数据时, 向仪器发送 ASCII 码 “F” 或 “f”, 校验仪即回送一组 ASCII 码包含校验仪当前的测量数据和工作状态信息, 发送字符 “C” 时, 仪器连续送数, 发送字符 “E” 时, 仪器停止连续送数。

数据格式如下:

I, E, 100.00%, -0.03, 0.5 0DH

数据以 “,” 分隔成五部分, 以十六进制 0D 为结束符, 各部分含义为:

(1) 仪器电压/电流工作状态表示

“U” 表示仪器处于电压互感器校验状态

“I” 表示仪器处于电流互感器校验状态

(2) 仪器阻抗/比角差工作状态表示

“E” 表示仪器处于互感器校验误差测量状态

“R” 表示仪器处于阻抗或导纳测量状态

(3) 工作点百分值数据

(4) 同相分量数据, 当处于 U, E 和 I, E 测量状态时, 数据单位为 “%”, 处于 U, R 测量状态时为导纳单位毫西门子 “ms”, 处于 E, R 状态时为阻抗单位欧姆。

(5) 正交分量数据, 当处于 U, E 和 I, E 测量状态时为弧度单位为 “^”, 处于 U, R 测量状态时为导纳单位毫西门子 “ms”, 处于 E, R 状态时为阻抗单位欧姆。

仪器和计算机之间的串行口连接电缆由一根三芯屏蔽线和 9 芯 RS232 插座焊接成, 其连线顺序为:

接仪器串行口 接计算机串行口

9 脚 D 形插针 9 脚 D 形插孔

5 脚-----5 脚

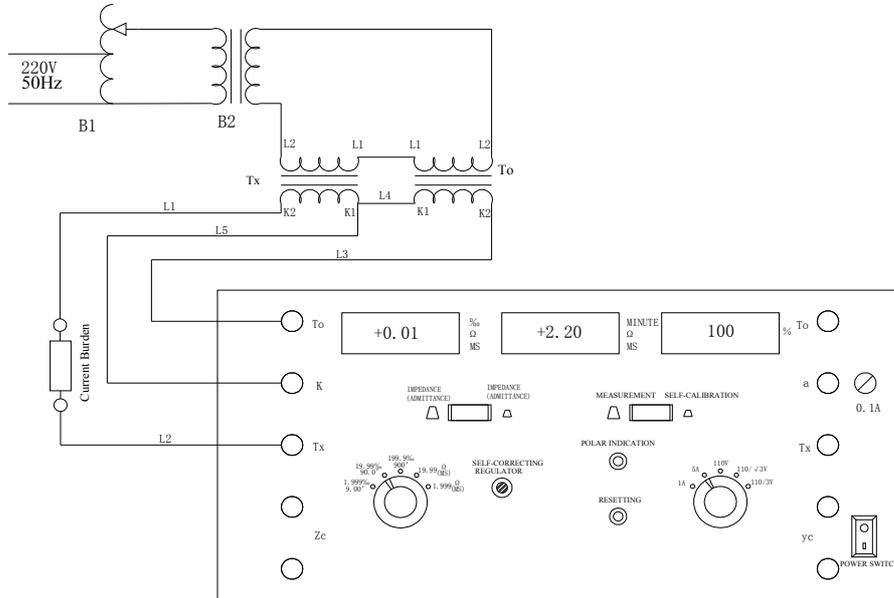
3 脚-----2 脚

2 脚-----3 脚

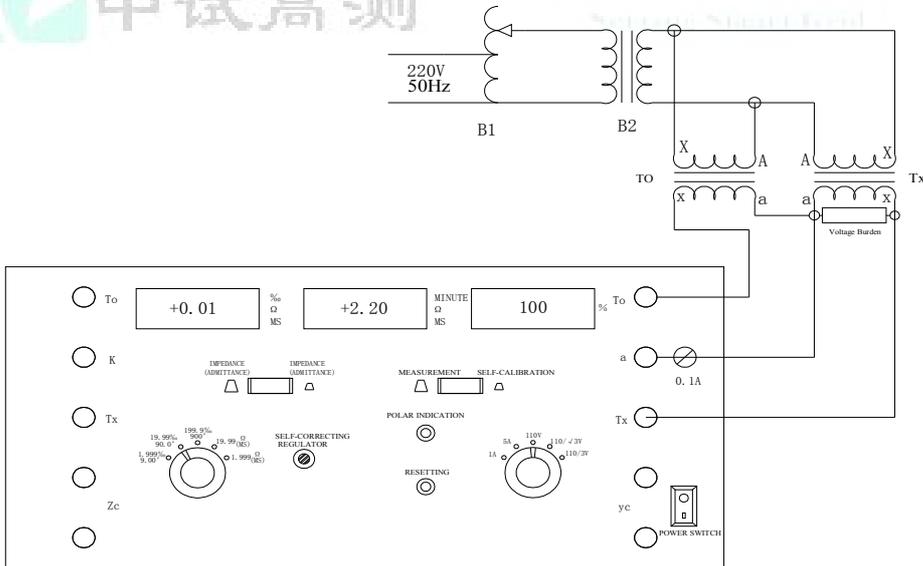
其余为空脚

附录二：电流电压互感器误差试验接线原理图：

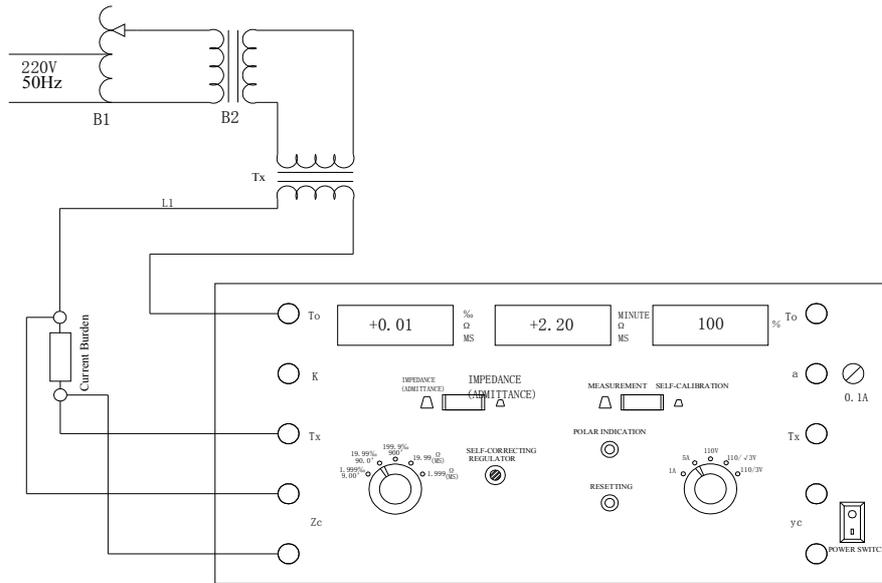
i. 电流互感器误差试验接线原理图：



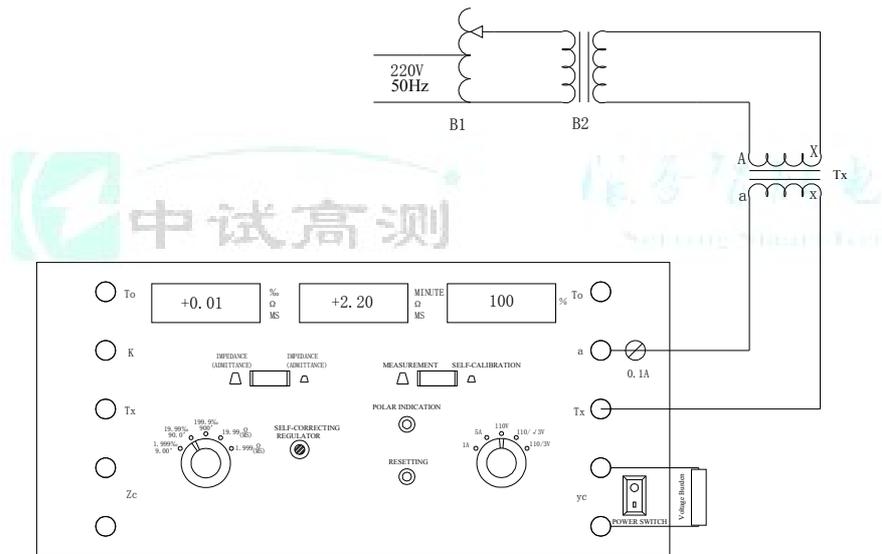
ii. 电压互感器误差试验接线原理图：



3. 电流互感器二次回路阻抗接线原理图：



4. 电压互感器导纳试验接线原理图：



附录三：常见故障分析及处理方法：

故障序号	故障现象	原因及排除方法
1	误差测量时，仪器出现声光报警	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查互感器的极性是否接反。</li> <li>2. 检查被测互感器与标准互感器的变比是否一致。</li> <li>3. 检查仪器上所设定的量程是否太小</li> </ol>
2	电流互感器能正常测试，但电压互感器无数据显示	检查仪器上电压输入回路“a”端旁的保险丝是否因被测电压互感器绝缘性能差而烧毁。

3	误差试验时，误差数据（包括工作电流或电压窗口数据）不稳定	检查互感器一次回路和二次回路的测试导线接触是否良好，并对接触面的表面进行清洁
4	比差和角差的符号跟常规值相反，同时角差比常规值偏大	检查校验仪上“K3”的开关是否按下处于测量“比角差”状态（K3 定义见上述说明）
5	仪器的显示窗口无显示	检查电源保险丝是否完好

## FYC 型全自动电流电压互感器负载箱使用说明书

### 1. 用途

该产品用于校验电流或电压互感器时作为被校互感器的二次负载。

### 2. 技术数据

- a) 额定电流：5A
- b) 额定电压：100V、100/√3V
- c) 精度等级：3%
- d) 控制方式：手动控制、自动控制
- e) 功率因数及额定负荷：
  - 电流部分： $\text{COS}\Phi=0.8$ ：2.5VA - 50VA
  - 电压部分： $\text{COS}\Phi=0.8$ ：0 VA - 158.75VA
- f) 控制方式：全程控控制和手动调节两种控制方式

### 3. 使用方法

1. 将负载箱连接在互感器的二次回路，根据测量要求将开关旋转至所需的功率因数及伏安值上，即可对电流互感器进行校验。
2. 为保证电流互感器二次负载的准确性，必须注意使被试电流互感器的二次回路连接导线的电阻为 0.06 欧姆。（如下图，即 R1+R2+R3 导线的总阻值为 0.06 欧姆）
3. 负载箱各容量的阻抗部分均去除外接导线电阻 0.06 欧姆。

### 四. 注意与维护

1. 电流互感器负载箱应工作在周围环境无强磁场干扰，并请勿在潮湿、腐蚀性气体等环境下使用，当该负载箱需搬运时，请避免过度震动与冲击等。

2. 负载箱在使用过程中，请定期检查接线端钮表面是否清洁。负载箱在接线时，请勿过度用力，以免桩头内部接线出现松动。
3. 负载箱长期不用时，请存放在环境温度+5--+40℃，相对湿度小于85%的室内。
4. 当该电流互感器负载箱出现故障时，请勿自行打开，并及时与生产厂家联系。
5. 负载箱内的线圈位置请不要敲击，以免引起阻抗的变化。

## HLS-20G2 型精密电流互感器使用说明

### 一. 产品概述：

电流互感器是电力系统中很重要的电器元件，其原理是根据电磁感应原理而设计制造的。其主要作用是将较大的一次电流转变为标准的5A（或1A），为测量装置和继电保护的线圈提供电流，同时可对一次设备和二次设备进行隔离。此外，精密电流互感器也可用来作为扩大量限装置，与相应的精密仪表配合，能精密的测量功率和电能。

HLS型精密电流互感器采用优质的坡莫合金铁芯作为导磁材料，具有精度高、误差线性好等优点。该互感器体积小、外形美观、接线方便。

### 二. 产品规格：

额定一次电流（A）：	5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 160, 200, 250, 300, 315, 400, 500, 600, 630, 750, 800, 1000, 1200, 1250, 1500, 1600, 2000
额定二次电流：	5A
精度等级：	0.02S级
额定二次容量：	5VA
负载功率因数：	COSΦ=1.0
工作范围：	(1%-120%) * In
<b>升流器容量：</b>	<b>7.5kVA</b>
频率：	50Hz
工作电压：	600V
绝缘耐压：	2000V 1min
绝缘介质：	空气绝缘
使用环境：	温度：5℃ -40℃ 相对湿度：85%
产品外形：	不锈钢箱体
外形尺寸(mm)：	
重量：	

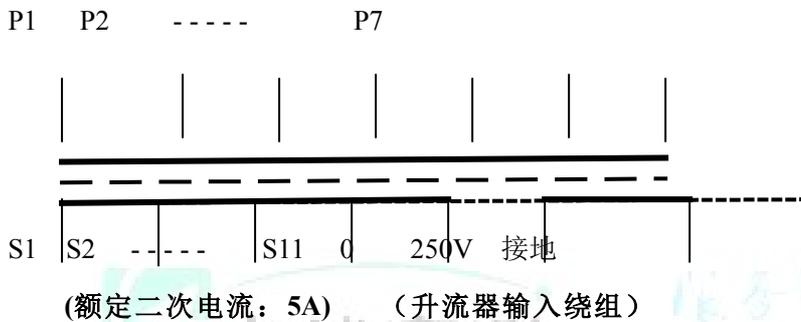
### 三. 关于产品

1. 产品外形图：



(备注：该图片仅供参考使用)

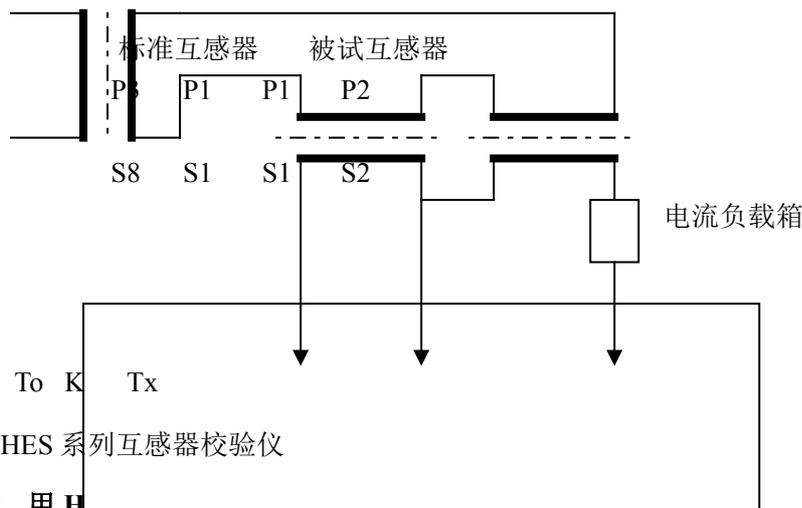
2. 产品电气图：



四. 使用方法：

1. 用 HLS 系列标准电流互感器检测互感器误差原理图：

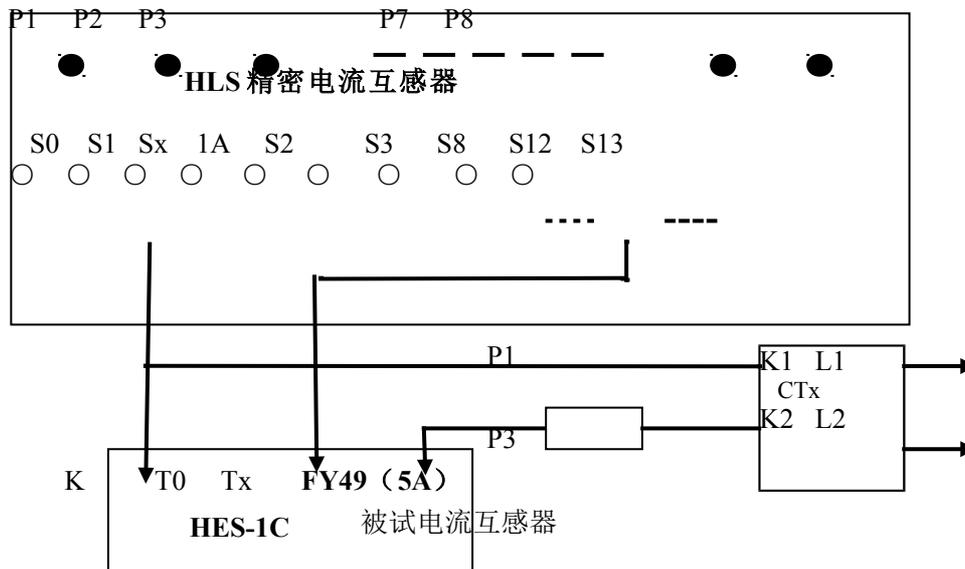
升流器



2. 用 HLS 精密电流互感器检测互感器误差原理图：

查 HLS 精密电流互感器接线铭牌得知，标准互感器 200A/5A 时的一次接线为 P1、P3，二次接线为 S1、S8（一次、二次端均为假定，具体接线端子视相关型号而定，请查阅具体

铭牌)，则接线方法如下：



## 五. 设备维护：

1. 标准电流互感器的工作环境应无强磁场干扰，并请勿在潮湿、腐蚀性气体等环境下使用，当该标准互感器需搬运时，请避免过度震动与冲击。
2. 互感器在使用过程中，请定期检查接线端钮表面是否清洁。互感器在接线时，请勿过度用力，以免桩头内部接线出现松动。
3. 互感器长期不用时，请存放在环境温度+5--40℃，相对湿度小于 85%的室内。
4. 当标准互感器出现故障时，请勿自行打开，并及时与生产厂家联系。
5. 一次回路导线的截面应足够大（5A/mm<sup>2</sup>），并定期检查导线两端的桩头接触是否良好。

# HJS-10G3 型（带升压器）精密电压互感器使用说明书

## 一. 产品概述

电压互感器是电力系统中很重要的电器元件，其原理是根据电磁感应原理而设计制造的。其主要作用是将较高的一次电压转变为标准的 100V 或其他二次电压，为测量装置和继电保护的线圈提供电压，同时可对一次设备和二次设备进行隔离。此外，精密电压互感器也可用来作为扩大量限

装置，与相应的精密仪表配合，能精密的测量功率和电能。

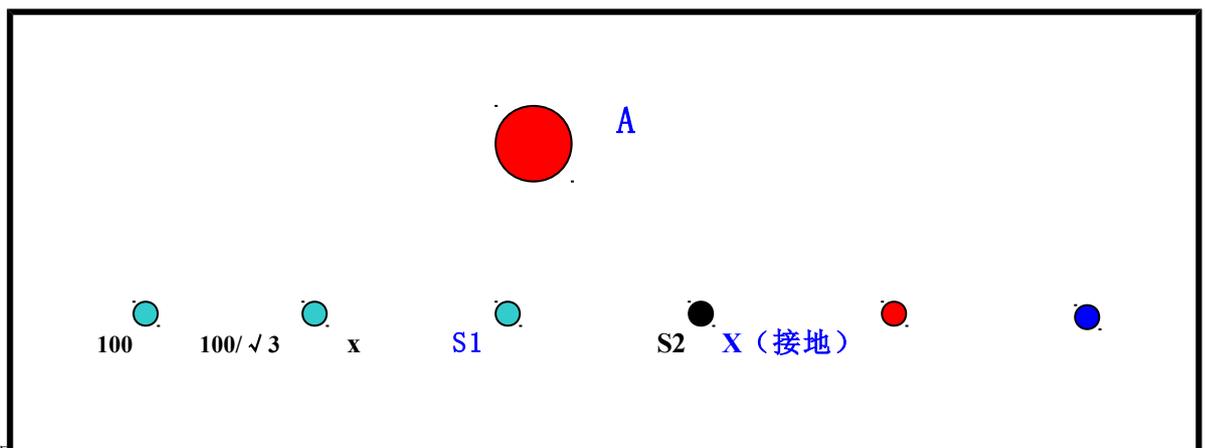
HJS 型精密电压互感器采用优质的合金铁芯作为导磁材料，具有精度高、误差线性好等优点。该互感器体积小、外形美观、接线方便。

## 二. 产品规格:

额定一次电压:	10kV, 10/√3kV
额定二次电压:	100V, 100/√3V
额定电压比:	10kV/100V、10/√3kV / 100/√3V
精度等级:	0.05 级
额定二次容量:	0-0.5VA
负载功率因数:	COSΦ=1.0
工作范围:	(20%-120%) * Un
频率:	50Hz
结构形式:	产品自带电压发生器
绝缘方式:	
绝缘介质:	环氧树脂浇注
使用环境:	温度: 5 °C -40 °C
	相对湿度: 85%
产品外形:	不锈钢箱体
外形尺寸(mm) :	
重量:	

## 三. 使用说明

HJS 型带升压器精密电压互感器接线面板图如下:



如上图，其中:

- “100V, 100/√3 V, x” 为精密电压互感器的二次输出端，其中“x”为二次端的公共端（二次电压绕组低端）。该电压端分别对应的电压比为：10kV/100V、10/√3kV / 100/√3V

2. “A, X”为电压互感器的一次端，其中“A”为一次高压端，“X”为一次低压端，**同时该低压端必须与“接地”端常联，以确保设备的安全使用。**
3. “S1, S2”为电压发生器输入端，该端钮接调压器的输出端。

#### 4. 使用时注意事项

1. **接线时，请注意标准电压互感器的高压端与被试电压互感器的高压端的连接导线必须用硬铜心线连接，同时该连接导线必须架空，并保持接触良好。**
2. 在通电时，严禁二次短路，否则会损坏相关测试设备。
3. 在测试过程中，严禁人员靠近，以便发生危险。同时在高压设备周围设置一定安全距离的隔离措施。
4. 测试系统需有可靠、良好的接地导线。
5. 在通电测试前，请检查调压器是否在零位，以防在通电瞬间有高压的产生。
6. 在运输和存储时，应防止风吹，雨淋，倒置及颠簸。
7. 电压互感器误差测试接线原理图请参照“HES型互感器校验仪使用说明书”的相关部分。

#### 备注：

1. 因用户所要求的标准电压互感器的规格及参数不尽相同，该说明书仅为通用规格的使用说明，对于特殊规格的电压互感器，请以实际产品铭牌上所标注的使用方法使用。
2. 为图示清晰，上述图中的某些接线端未一一列出。

## HJS-35G3型（带升压器）精密电压互感器使用说明书

### 一. 产品概述

电压互感器是电力系统中很重要的电器元件，其原理是根据电磁感应原理而设计制造的。其主要作用是将较高的一次电压转变为标准的100V或其他二次电压，为测量装置和继电保护的线圈提供电压，同时可对一次设备和二次设备进行隔离。此外，精密电压互感器也可用来作为扩大量限装置，与相应的精密仪表配合，能精密的测量功率和电能。

HJS型精密电压互感器采用优质的合金铁芯作为导磁材料，具有精度高、误差线性好等优点。该互

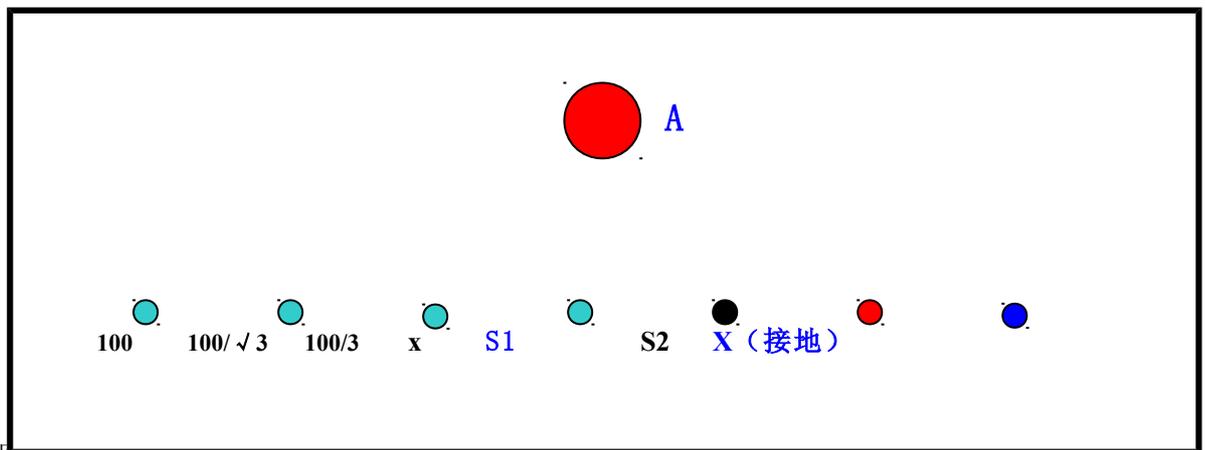
传感器体积小、外形美观、接线方便。

## 二. 产品规格:

额定一次电压:	35kV, 35/√3kV
额定二次电压:	100V, 100/√3V, 100/3V
额定电压比:	35kV/100V、35/√3kV / 100/√3V、35/√3kV / 100/3V
精度等级:	0.05 级
额定二次容量:	0-0.5VA
负载功率因数:	COSΦ=1.0
工作范围:	(20%-120%) * Un
频率:	50Hz
结构形式:	产品自带电压发生器
绝缘方式:	
绝缘介质:	环氧树脂浇注
使用环境:	温度: 5 °C -40 °C
	相对湿度: 85%
产品外形:	不锈钢箱体
外形尺寸(mm):	
重量:	

## 三. 使用说明

HJS 型带升压器精密电压互感器接线面板图如下:



如上图，其中：

- “100V, 100/√3 V, , 100/3 V x”为精密电压互感器的二次输出端，其中“x”为二次端的公共端（二次电压绕组低端）。该电压端分别对应的电压比为：35kV/100V、35/√3kV / 100/√3V 、35/√3kV / 100/3V

2. “A, X”为电压互感器的一次端，其中“A”为一次高压端，“X”为一次低压端，**同时该低压端必须与“接地”端常联，以确保设备的安全使用。**

3. “S1, S2”为电压发生器输入端，该端钮接调压器的输出端。

## 5. 使用时注意事项

**1. 接线时，请注意标准电压互感器的高压端与被试电压互感器的高压端的连接导线必须用硬铜心线连接，同时该连接导线必须架空，并保持接触良好。**

2. 在通电时，严禁二次短路，否则会损坏相关测试设备。

3. 在测试过程中，严禁人员靠近，以便发生危险。同时在高压设备周围设置一定安全距离的隔离措施。

4. 测试系统需有可靠、良好的接地导线。

5. 在通电测试前，请检查调压器是否在零位，以防在通电瞬间有高压的产生。

6. 在运输和存储时，应防止风吹，雨淋，倒置及颠簸。

7. 电压互感器误差测试接线原理图请参照“HES型互感器校验仪使用说明书”的相关部分。

### 备注：

3. 因用户所要求的标准电压互感器的规格及参数不尽相同，该说明书仅为通用规格的使用说明，对于特殊规格的电压互感器，请以实际产品铭牌上所标注的使用方法使用。

4. 为图示清晰，上述图中的某些接线端未一一列出。