

## 尊敬的顾客

感谢您使用本公司 YTC2334 微型互感器测试仪。在您初次使用该仪器前，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，因此您所使用的仪器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。三年（包括三年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。三年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。如有合同约定的除外。

## 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。**

### 一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。

---

---

小心：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. 概述 .....	5
二. 主要技术指标 .....	6
三. 使用说明 .....	9
四. 仪器的检定、维修及保证期 .....	10
五. 仪器附件 .....	11
双级电流互感器 .....	12
一. 主要指标 .....	12
二. 使用方法 .....	13
微型电流互感器校验电源使用说明 .....	16
一. 主要技术指标 .....	16
二. 使用方法 .....	16
附录一：用互感器误差试验系统测量常规电流互感器测试图： .....	18
附录二：用互感器误差试验系统测量大电流互感器测试图： .....	20
附录三：用互感器误差试验系统测量匝数比为 1：1 电压互感器测试图： ...	22
微型电流互感器校验仪 - RS232C 串行接口通讯协议 .....	24

## 一. 概述

微型电流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 1mA 至 99mA 的电流互感器, 其测量结果直接用数字显示。

微型电流互感器校验仪在二次额定电流的 2%--500%的范围内, 不用换档可直接测量被检互感器的误差, 即可在 5 倍额定电流下测量误差。

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 2%--500%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。

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. 仪器的测量范围及分辨率

	测量项目	测量范围	分辨率
互感器	比差 (%)	±0.001—199.9	10 <sup>-6</sup>
	角差 (分)	±0.01—900	0.01 分

### 2. 校验仪的基本误差

(1). 校验仪的同相分量和正交分量的示值允许误差:

$$\Delta = \pm (X \cdot 2\% + 1 \text{ 个字})$$

上式中: X—仪器的读数

1 个字—仪器的量子化误差

(2). 校验仪同相分量和正交分量的相位误差: 0.02 弧度

注: 当校验仪运行在非额定工作电流时, 校验仪的示值误差或相位误差允许为上述误差的二倍。

### 3. 仪器的其它技术数据

(1). 被检电流互感器的额定二次电流为 1mA—99mA, 以 1mA 步进。

(2). 工作电流百分表精度 ±1.5%, 工作范围为 2%—500%, 最大工作电流不大于 500mA。

(3). 仪器在标准电流互感器次级产生的负载阻抗: 10 欧姆。

(4). 极性指示动作电流: 小于额定工作电流的 30%

(5). 仪器内附负载箱的阻值为: 0 Ω、5 Ω、10 Ω、20 Ω、30 Ω、50 Ω、100 Ω、150 Ω、200 Ω、500 Ω。(可外置)。

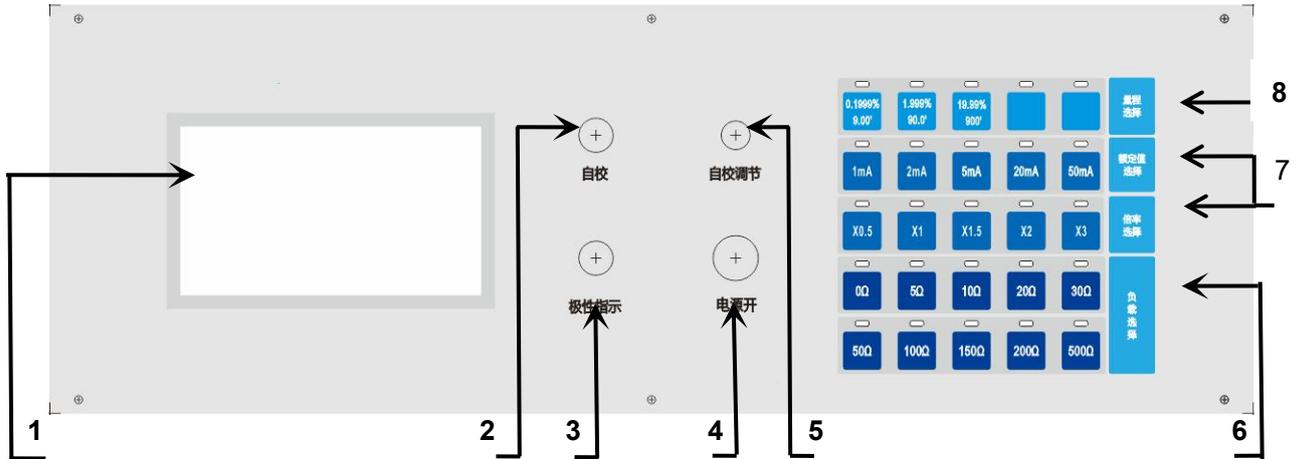
(6). 仪器消耗功率: 小于 20VA。

(7). 外形尺寸 (mm): 460X380X160

(8). 重量: 小于 12kg

### 3.1 校验仪的结构—前面板

上述面板相应标识表示涵义为：



1— **数值显示窗口**。从左向右分别显示互感器的同相分量、正交分量、工作电压。其中同相分量的显示单位为“%”。正交分量的显示单位为“分”，工作电压的显示单位为“%”。

2— **自校按钮**。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（455），正交分量应在零附近（小于两个字）。

3— **极性指示灯**。当互感器的极性接反、与标准互感器的变比不一致、互感器出现故障时，该指示灯亮，仪器内部的蜂鸣器报警，同时仪器内部的保护继电器切断差流回路，以防止仪器过载损坏。

4— **自校调节**。当校验仪处于“自校”状态时，同相分量所显示的数据不在规定的数值范围内时（ $455 \pm 5$  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。

5— **电源开关**。

6— **被试电流互感器二次负载选择按键**。该仪器提供了十种常规使用的电流互感器二次负载，分别为：0Ω、5Ω、10Ω、20Ω、30Ω、50Ω、100Ω、150Ω、200Ω、500Ω。上述负载在仪器内部的接线方法是串联在仪器的S2与Tx之间，实际使用时可根据被试互感器所要求的负载值来选择，如某些场合上述负载不能满足实际使用要求时，特殊负载可外接（详见上述说明）。

7— **倍率选择按键和额定值选择按键**。该按键用来选择电流互感器的类型和

额定二次电流值。其中，“额定值选择按键”所对应的额定电流为 1mA、2mA、5mA、20mA、50mA，“倍率选择按键”所对应的倍率系数为 0.5、1、1.5、2、3。仪器在使用时，倍率选择按键和额定值选择按键必须配合使用，该仪器通过按键组合，可测量额定电流为 0.5~150mA。

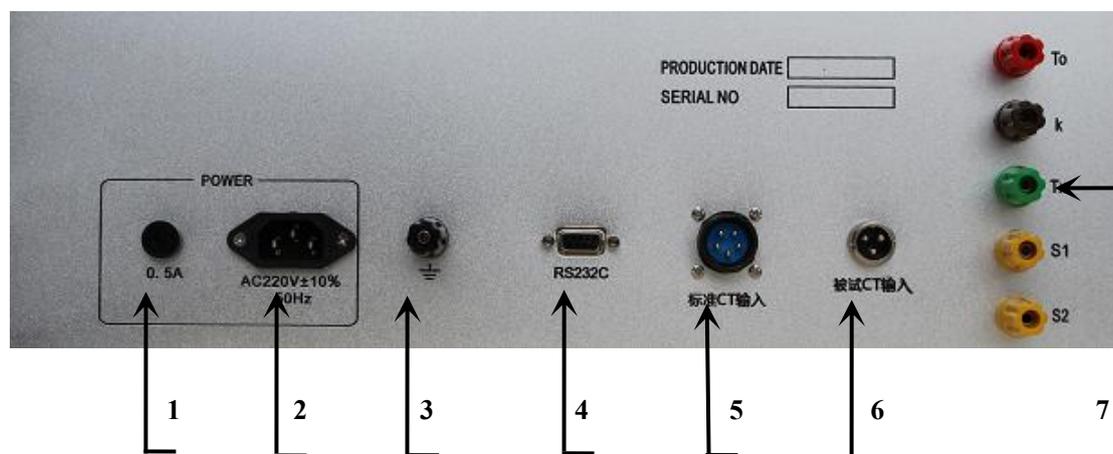
现已某些测试电流来说明按键所设置的位置：

试验电流	1mA	2.5mA	3mA	7.5mA	15mA	60mA
额定值设置状态	1mA	5mA	2mA	5mA	5mA	20mA
倍率设置状态	1	0.5	1.5	2	3	3

### 误差量限选择按键。

共分三档：0.1999%、9.00 分，1.999%、90.0 分，19.99%、900 分。

## 3.2 校验仪的结构—后面板



1 -- 电源保险丝座。

2 -- 电源插座。

3 -- 接地桩头。

4 -- RS232C 通讯接口。能将校验仪所测的数据及工作状态信息送至计算机进行数据处理（此功能根据客户要求而定）。

5 -- 标准 CT 二次输入端。此处接双级电流互感器（标准电流互感器）上相应的端钮。

6 -- 被试 CT 二次输入端。此输入端接被试互感器二次端 S1、S2。

7 - -信号输入端（分别为：To、K、Tx、S1、S2）。其中“To、K、Tx”为标准信号输入端(仪器内部与“5”的标准CT输入是相连接的)，分别接双级电流互感器（标准电流互感器）上相应的端钮K2、K1B1、B2。“S1、S2”接被试互感器二次端S1、S2。（此处桩头是计量部门专用接线桩头）。

### 三. 使用说明

#### 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). 连接校验仪和互感器的导线用多股屏蔽软导线，屏蔽层接在被试CT二次输入端端钮上。互感器的初级连线的截面积选择原则是：当互感器中通过最大工作电流时不产生发热现象。
- (3). 校验仪的接地端钮“⚡”与微型互感器校验电源的“⚡”“⚡”端、双级电流互感器的接地端相连（双级电流互感器的“B2”为接地端，已连接到“微型电流互感器校验仪”的接地端），同时用截面积不小于 $1.5\text{mm}^2$ 的导线单独接大地。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。
- (4). 校验仪周围不应有强磁场干扰和强烈震动。
- (5). 校验仪的供电电源，频率为 $50\pm 0.5\text{ Hz}$ ，电压 $220\pm 10\text{V}$ ，波形失真度应小于5%
- (6). 校验仪使用的环境温度为 $+5^{\circ}\text{C}-35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于80%

#### 2. 互感器校验仪的自我调节

- (1). 检查工作电流显示部分的零位：开启校验仪的电源，面板上部各显示窗口全亮并显示应全部为零（此时调压器电源为断开）。
- (2). 检查同相分量，正交分量的零位及校验仪的自校。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，仪器的工作电流显示窗口应显示实际工作电流的百分数，调节调压器，使工作电流达到额定值（100%），此时同相分量、正交分量部分仍应显示为零。“自校”开关为不自锁开关，将“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（455），正交分量应在零附近（小于两个字）。为了监视和确保仪器的精度，在检定互感器，测量阻抗及测量交流电流时，校验仪随时可以自校，手松开后即回到测量状

态。

3. 互感器测量根据测量项目，按接线图连好所有连接导线，各转换开关放在所需位置，并选择适当量程，“⚡”端连通大地。

(1). 极性检查在测量互感器前需检查标准互感器与被校互感器的连线是否正确，方法如下：用调压器逐渐增加电流并观察“极性指示”灯，若灯亮，说明两互感器连线不正确。此时应将电流降至零，再调换其中一个互感器的两根连接导线（次级回路），同时按一下“复位”开关使灯熄灭，然后再逐渐增加电流，如果“极性指示”灯仍亮，则可能是其中某一互感器有故障，或者是两互感器变比不同。应找出故障原因，排除后再测，直到“极性指示”灯不亮为止。

(2). 误差的测定按图接线且根据检定互感器要求的负载，将内置负载箱上转换开关置于适当位置，调节调压器，加入所需工作电源，仪器就可以自动显示出被测互感器相对于标准互感器的比差和角差，被测互感器的比差  $f_x$  和角差  $\delta_x$ ，按下式计算：

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

其中： $f_0$ -标准互感器比差（%）     $\delta_0$ -标准互感器的角差（分）

$f$ 、 $\delta$ -仪器的读数值

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

当标准电流互感器的准确度比被试互感器的准确度高两个（或以上）的级别时，校验仪上的所显示的比差、角差数据可认为是被试互感器实际的比差与角差。

#### 四. 仪器的检定、维修及保证期

本仪器应存放在环境温度+5℃—40℃，相对湿度小于≤85%的室内，周围空气不得有腐蚀性气体。

本仪器的检定周期为一年。可用整体法或元件法检定。

本仪器在正常使用情况下，保证期自出厂之日起为12个月，在12个月内如确因仪器制造质量而非使用不当所造成的故障，由本公司负责修理或调换。

仪器发生故障应由熟悉电子线路，并有相当修理经验的技术人员充分阅

读本使用说明书，弄清信号流程，逐步排除故障。其他人员请不要擅自打开修理。

## 五. 仪器附件

1. 使用说明书一份
2. 仪器电源线一根
3. 备用保险丝两只
4. 互感器二次测试线一套

常规微型电流互感器校验仪不提供 RS232 通讯接口，我公司可以根据用户要求，将该仪器加上可以与计算机进行通讯功能，即：增加相关线路，使之具备 RS232 通讯接口与计算机通讯。同时提供该接口的通讯协议，以方便用户编制相关的测试软件，我公司也可为用户定制测试软件。

常规微型电流互感器校验仪不提供 RS232 通讯接口，我公司可以根据用户要求，将该仪器加上可以与计算机进行通讯功能，即：增加相关线路，使之具备 RS232 通讯接口与计算机通讯。同时提供该接口的通讯协议，以方便用户编制相关的测试软件，我公司也可为用户定制测试软件。

## 双级电流互感器

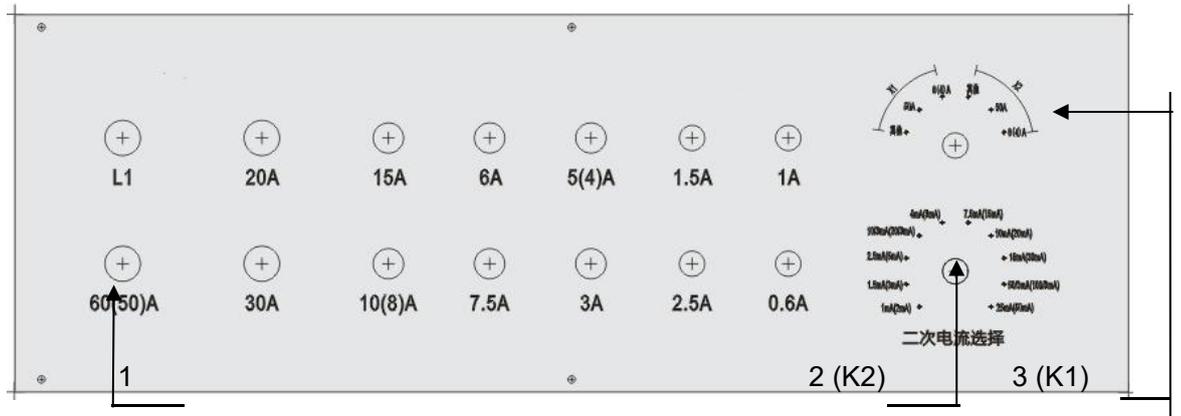
双级电流互感器具有准确度高、测量范围宽、误差线性好等优点，是目前较理想的电流比例标准。该标准互感器的电流比不仅归纳了以前我公司生产的双级电流互感器的电流比，同时也综合了众多用户所提出的不同要求的电流比。故该产品具有测试范围宽，应用性强等优点。该产品与微型电流互感器校验仪及微型电流互感器校验仪电源配套，组成全数字化的微型电流互感器误差检定系统，该系统具有极好的稳定性和可靠性。

### 一. 主要指标

1. 一次电流 (A): 0.6、1、1.5、2.5、3、4、5、6、7.5、8、10、15、20、30、50、60
2. 二次电流 (mA): 1、1.5、2、2.5、3、10/3、4、5、20/3、7.5、8、10、15、50/3、20、25、30、100/3、50
3. 额定电流比: 任意一次电流与二次电流的任意组合(共 304 种电流变比)
4. 精度等级: 0.02 级
5. 额定负荷: 10 欧姆 ( $\cos \phi = 1.0$ )
6. 过载能力: 5 倍

## 二. 使用方法

### 1. 双级电流互感器面板布置图：



上图中，各标号代表功能如下：

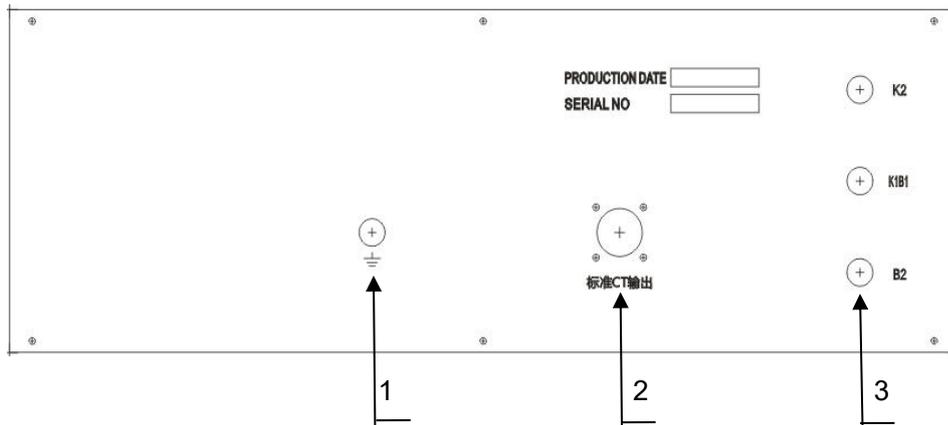
**1—双级电流互感器的一次输入端。**该输入端可根据实际需要来选择。

某些输入端为两种一次电流端，具体的使用由面板上的 K1 端钮来选择。

**2—双级电流互感器二次电流选择开关 (K2)。**当面板上的 K1 开关处于“x 1”位置时，所选择的二次电流为小电流（括号外的电流值），当面板上的 K1 开关处于“x 2”位置时，所选择的二次电流为大电流（括号内的电流值）。

**3—一次电流、二次电流选择开关 (K1)。**该开关除了选择一次电流外，还同时选择二次电流。当选择一次电流时，共有三种状态可供选择：“8(4)A”、“50A”、“其他”。具体的含义为当测试额定一次电流为 8A 或 4A 时，请将该开关设置到该位置，其他档位的含义以此类推。当选择二次电流时，根据被测互感器额定二次电流的大小来选择“x 1”或“x 2”位置，此时该开关与 K2 开关配合使用。

## 2. 双级电流互感器面板布置图：



上图中，各标号代表功能如下：

1 -- 接地桩头。

2 -- 标准 CT 信号输出端。此处五星航空插头连接至校验仪的标准 CT 二次输入端。

3 -- 标准 CT 信号输出端（分别为：K2、K1B1、B2）。分别接校验仪的“ $T_o$ 、 $K$ 、 $T_x$ ”标准信号输入端。（此处桩头是计量部门专用接线桩头）。

上图中“2”和“3”的功能是一样的。

## 3. 应用举例：

被试互感器的 额定电流比	双级电流互感器各端钮、开关所处的位置		
	额定一次端 钮	一次、二次电流选择开关 (K1)	二次电流选择开关 (K2)
10A/5mA	10 (8) A	“其他”、 “x 2”	2.5mA (5mA)
10A/10mA	10 (8) A	“其他”、 “x 1”	10mA (20mA)
8A/8mA	10 (8) A	“8 (4) A”、 “x 2”	4mA (8mA)
60A/50mA	60 (50) A	“其他”、 “x 2”	25mA (50mA)
50A/50mA	60 (50) A	“50A”、 “x 2”	25mA (50mA)

## 4. 其他备注说明：

在互感器的检测过程中，如遇到被试电流互感器的电流变比在双级标准电流互感器上找不到时，可按以下原则进行测试：标准电流互感器的一次电流互感器与二次电流互感器的比值等于被试电流互感器的电流比。如：当被

试电流互感器的电流变比为 15A/10mA 时,则可选用双级标准电流互感器上的 7.5A/5mA 变比来检测。此时,在测试过程中最大测试电流不能超过标准互感器上该电流比的过载能力。其他特殊电流变比依次类推。

## 微型电流互感器校验电源使用说明

互感器是电能计量的重要设备之一，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。该电源内部由粗调、微调调压器与升流器两部分组成，具有性能稳定可靠、操作方便等特点。

该校验电源与微型电流互感器校验仪、双级电流互感器配套，组成自平衡的全数字式的微型互感器检定系统，为微型互感器的校验提供了方便。

### 一. 主要技术指标

输入电压：AC220V

输出电流：AC5A、50A、100A 三档

频率：50Hz

调节细度：参照 JJG313—94， JJG314—94 规程要求

### 二. 使用方法

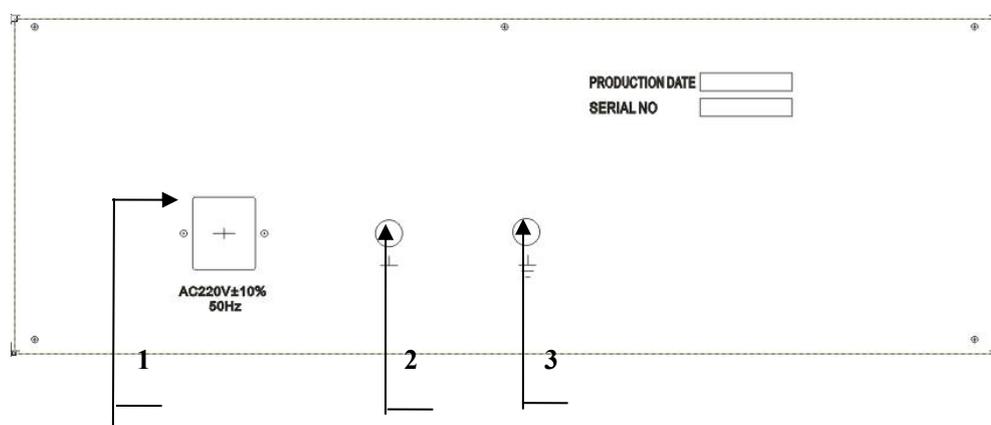
一，微型电流互感器校验电源面板布置图：



上图中，各标号代表功能如下：

- 1—**电流互感器校验电源的一次输出端**。该输出端可根据实际需要来选择。此处“L”端已在内部与后面板的“⊥”相连，所以在测试常规电流互感器时，只要把所有的接地端相连即可。当测试“1:1”的互感器时，必须把后面板的“⊥”和其它设备的接地端断开。
- 2—**粗调和微调**。该调压器为双向调压器，内圈旋钮为“粗调”，外圈旋钮为“微调”。
- 3—**电源开关**。

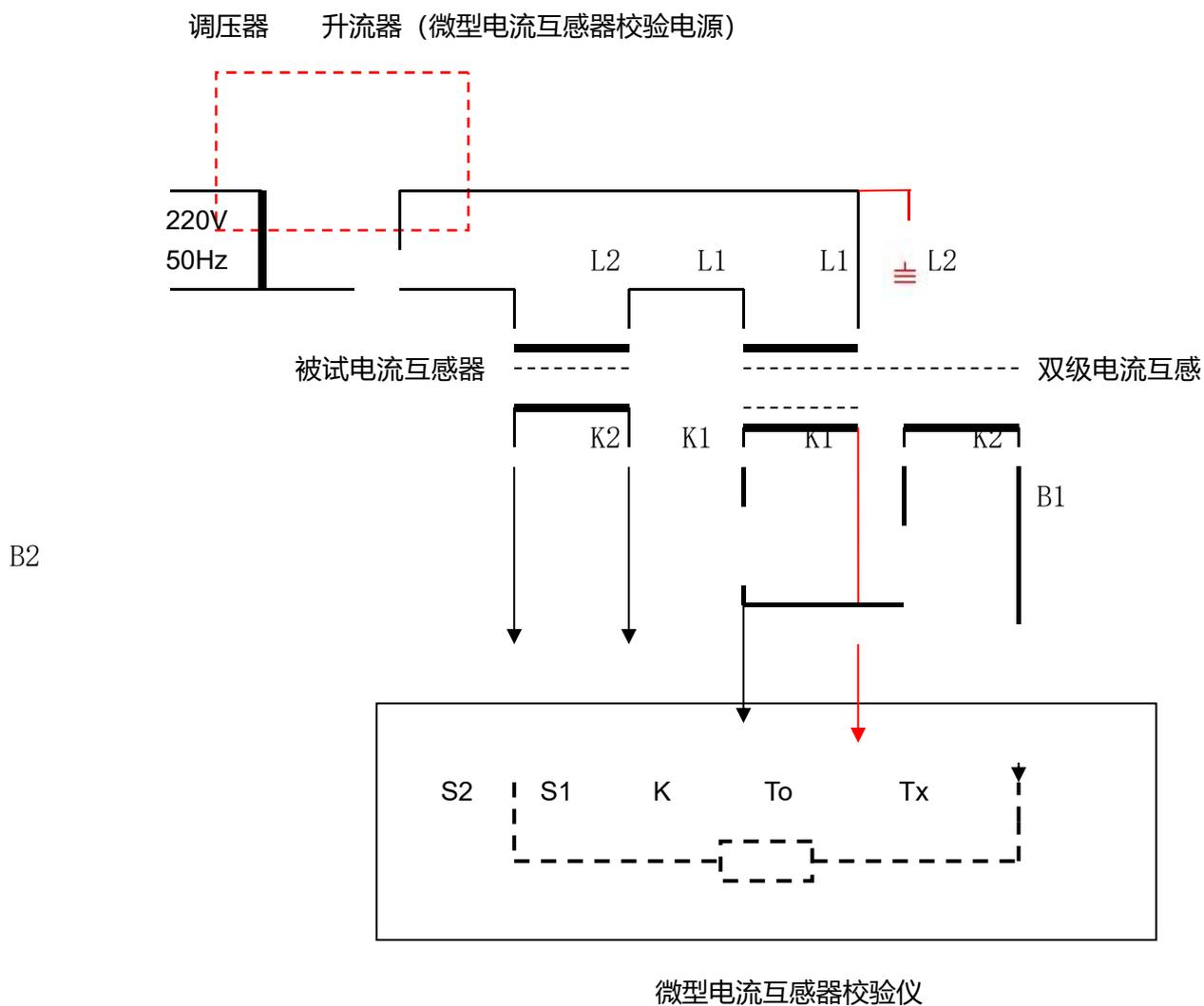
二，微型电流互感器校验电源后面板布置图：



- 1 -- **电源插座**。带保险丝座的电源插座，内附 5A 的保险丝。
- 2 -- **悬空接地桩头**。不用时请断开。
- 3 -- **接地桩头**。

附录一：用互感器误差试验系统测量常规电流互感器测试图：

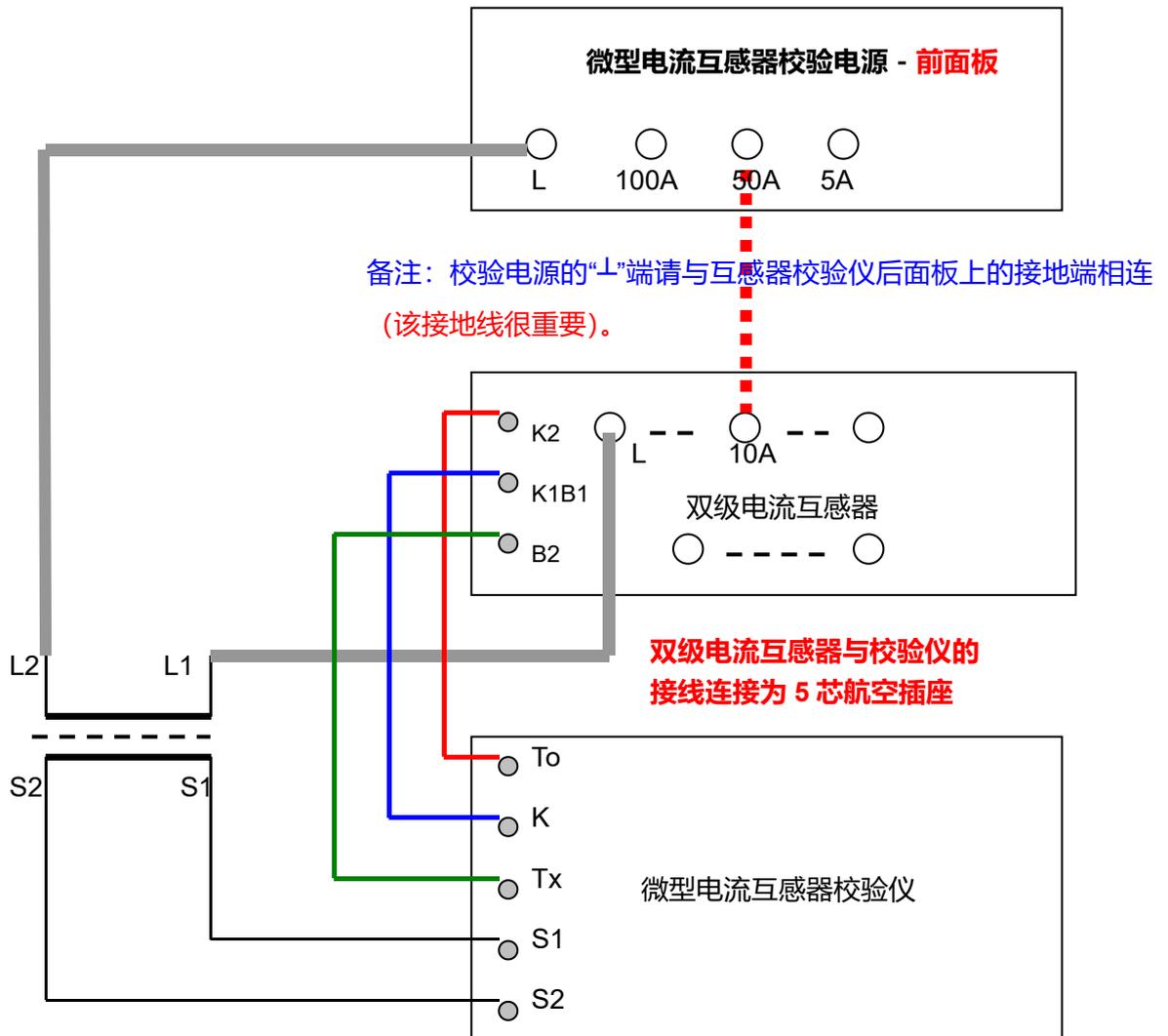
一．误差测试原理图：



## 二. 接线实物图:

例: 用互感器校验装置检定额定电流比为 10A/10mA 电流互感器的接线实物示

意图:



上图说明:

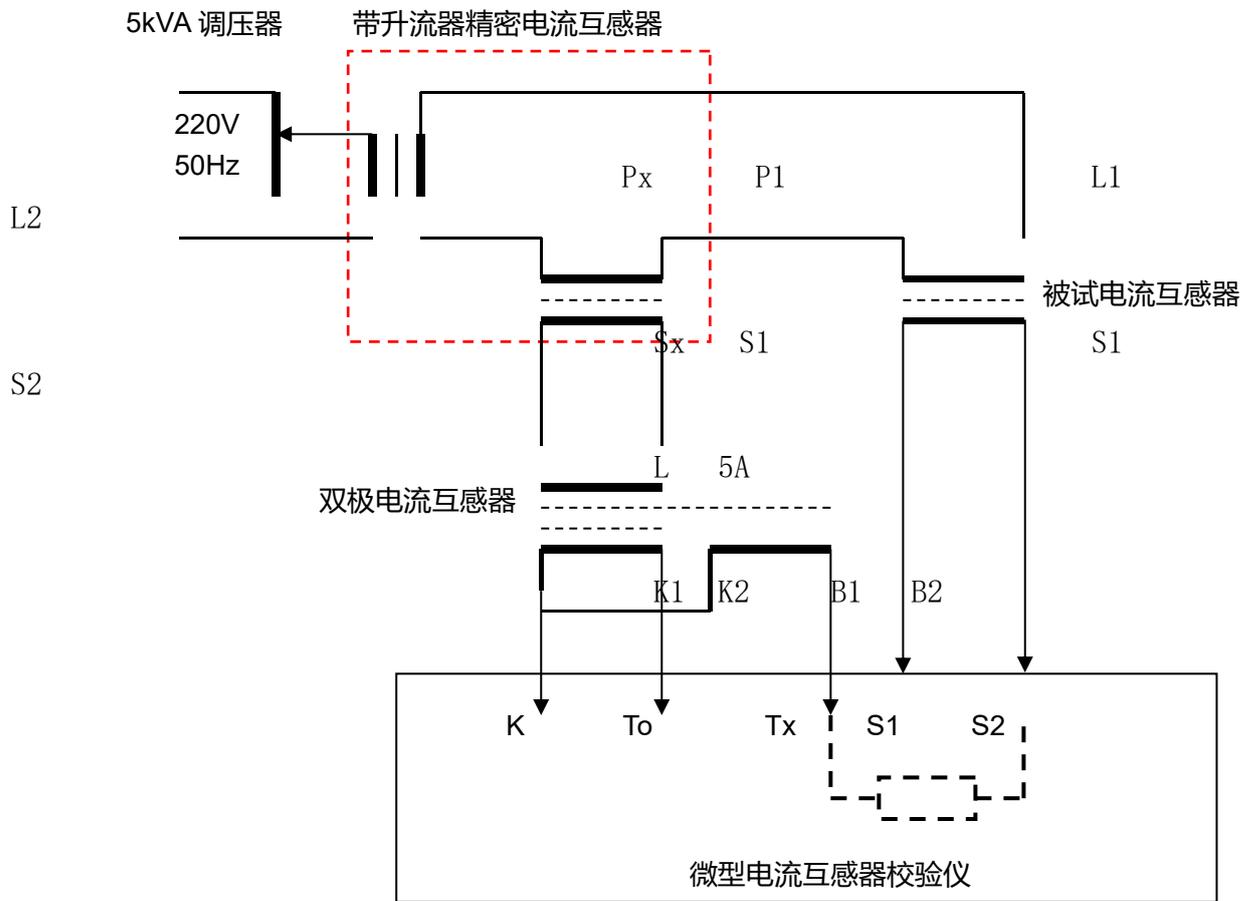
1. 上图中的被测电流互感器的电流比假设为 10A/10mA, 当测试其他电流比的互感器时, 对于标准互感器的一次接线, 仅将上图中的虚(粗)线切换至相应的一次电流端钮上即可, 标准互感器上二次电流的选择用该设备上的开关即可切换 (详见上文中相关说明)。
2. 互感器校验电源上的“⊥”端请一定要与“微型电流互感器校验仪”后面面板

上的接地端相连，然后与外接大地线相连。

3. 被测电流互感器在接线时，请注意一次绕组与二次绕组的极性端，如果接错会引起仪器的报警。

## 附录二：用互感器误差试验系统测量大电流互感器测试图：

### 一. 误差试验原理图：

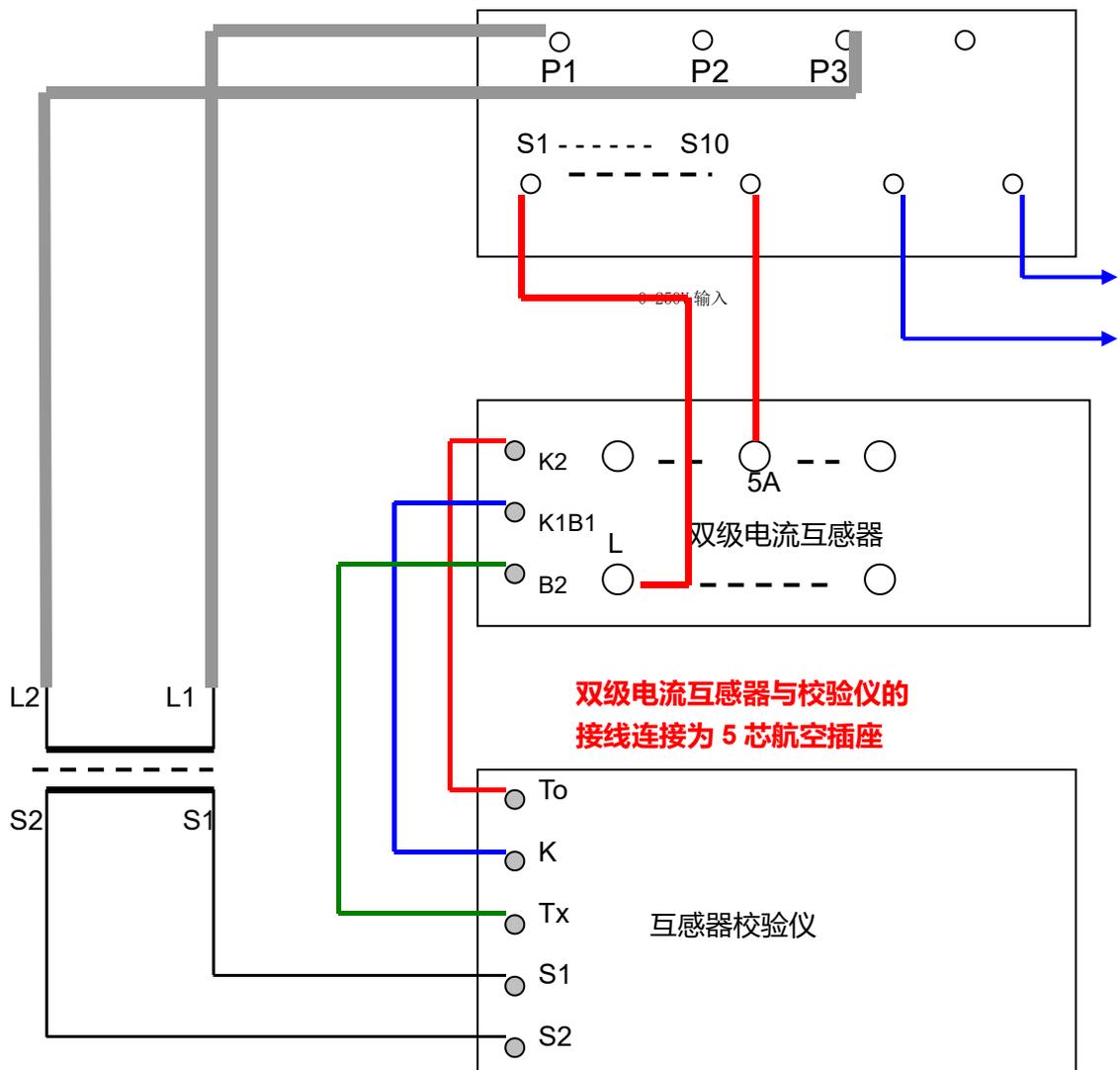


## 二. 接线实物图:

例: 借助于“带升流器精密电流互感器”来扩大电流互感器一次量程的接线实物示意图:

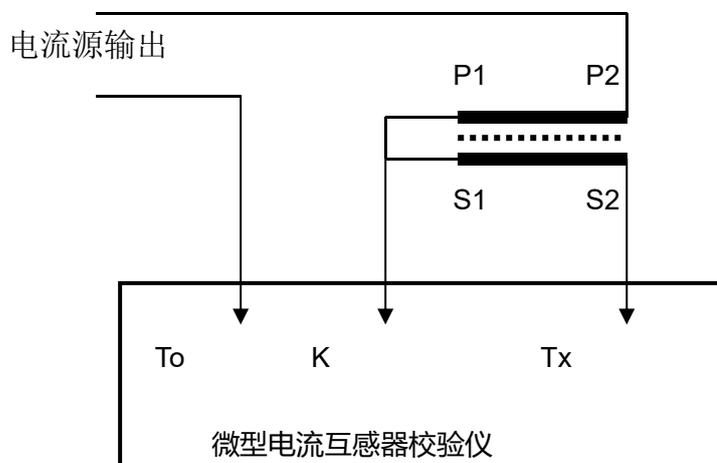
假定被测电流互感器的电流比为 200A/10mA。

1. 标准互感器采用“带升流器精密电流互感器”中的 200A/5A 与“双级电流互感器”中的 5A/10mA 级联来作为该测量系统的标准互感器。在扩大电流互感器量程的使用场合下, 对于“双级电流互感器”, 其输入端始终为“L、5A”, 其他电流比以此类推。
2. 该测量系统中所使用外接调压器的容量请选择不小于 5KVA 的接触式调压器。
3. 假定“带升流器精密电流互感器”中 200A/5A 时的一次接线为 P1、P3, 二次接线为 S1、S10, 接线实物图如下:



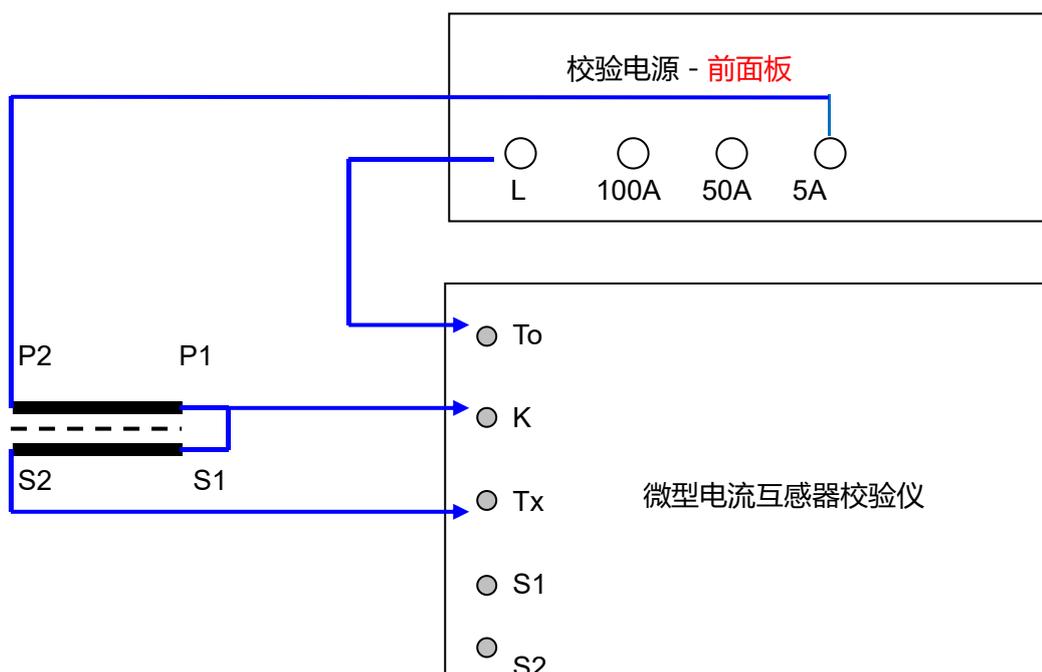
### 附录三：用互感器误差试验系统测量匝数比为 1: 1 电压互感器测试图：

#### 一. 测试原理图：



#### 二. 接线实物图：

用互感器校验装置检定额定电流比为 1mA/1mA 电压互感器的接线实物示意图：



#### 备注说明：

1. 因该种类型互感器的一次绕组的匝数和二次绕组匝数相同，所以可以用自校的方法来测量该互感器的误差，此时，系统中的双级电流互感器可不用。
2. 测量该类型的电流互感器时，互感器校验电源的┘端请不要接地，同时请不要

与校验仪的接地端相连，这一点与测量常规类型的电流互感器相反，使用时  
请注意。

## 微型电流互感器校验仪 - RS232C 串行接口通讯协议

微型电流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发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。

串行端口通信协议如下：

波特率	数据位	停止位	校验位
9600 波特	8 位	1 位	N (无)

1. 当软件需采集数据时，向仪器发送大写的 ASCII 码 “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。

数据格式如下：

I	,	E	,	1	0	0	.	0	%	,	-	0	.	0	0	3	,	0	.	5
<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>							<b>D</b>							<b>E</b>		

数据以 “,” 分隔成五部分，各部分含义为：

<b>A</b>	仪器电流工作状态表示
<b>B</b>	仪器比角差工作状态表示
<b>C</b>	工作点百分值数据
<b>D</b>	同相分量数据，数据单位为 “%”
<b>E</b>	正交分量数据，数据单位为 “′”

2. 当软件需要控制仪器时发如下数据：

**K** “量程(A)” “额定值(B)” “倍率(C)” “负载(D)”

<b>K</b>	控制命令	
<b>A</b>	量程选择	
	0	选择量程为 “19.99%/900min”
	1	选择量程为 “1.999%/90.0min”
	2	选择量程为 “0.1999%/9.00min”

<b>B</b>	额定值选择	
	0	选择额定值为 “1mA”
	1	选择额定值为 “2mA”
	2	选择额定值为 “5mA”
	3	选择额定值为 “20mA”
	4	选择额定值为 “50mA”
<b>C</b>	倍率选择	
	0	选择倍率为 “x0.5”
	1	选择倍率为 “x1”
	2	选择倍率为 “x1.5”
	3	选择倍率为 “x2”
	4	选择倍率为 “x3”
<b>D</b>	负载选择	
	0	选择负载为 “0 Ω”
	1	选择负载为 “5 Ω”
	2	选择负载为 “10 Ω”
	3	选择负载为 “20 Ω”
	4	选择负载为 “30 Ω”
	5	选择负载为 “50 Ω”
	6	选择负载为 “100 Ω”
	7	选择负载为 “150 Ω”
	8	选择负载为 “200 Ω”
	9	选择负载为 “500 Ω”

3. 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 插座焊接而成，其连线顺序为：

互感器校验仪串行口输出——9 脚 D 形插针	计算机串行口输入——9 脚 D 形插孔
5 脚	5 脚
3 脚	2 脚
2 脚	3 脚

其余为空脚	其余为空脚
-------	-------