

ZZA 电流互感器现场测试仪

使 用 手 册

武汉智能星电气有限公司

目 录

一、概述.....	2
二、技术指标.....	4
三、预备知识.....	5
四、操作.....	8
五、注意事项.....	24
六、售后服务.....	24
附录一.....	25
附录二.....	26

ZZA 电流互感器现场测试仪

一、概述

电流互感器现场测试仪是我公司在成功开发互感器校验仪的基础上,详细分析互感器的数学模型而研制。该仪器可按国家标准测量电流互感器的比差和角差,还可测量电流 1%~200%间任意百分比的比差和角差;可直接测量电流互感器的变比和极性;可现场测量电流互感器的实际二次负荷等。仪器采用高精度、自动线性调节的直流和交流电源;高速、高可靠性的数字处理模块;高测量精度、高稳定性的前置测量电路保证了仪器测量的准确度和高稳定度。该仪器采用本公司自主开发的仪器仪表通用平台,该平台硬件集成了 32 位 CPU、高速 DSP、标准的 USB 存储和 TFT 彩色液晶接口。软件使用自主知识产权嵌入式实时操作系统、高级图形界面、文件管理系统。采用 8 吋 800x600 真彩大液晶显示,全中文界面,两种汉字输入方式,提示接线和操作,且具有任何测量参数保存和测量结果打印的功能。

主要功能特点:

- 1)、电流互感器现场测试仪采用递推法测量电流互感器误差,方便现场开展计量装置现场检定工作。
- 2)、现场检定电流互感器无需标准电流互感器、升流器、负载箱、调压控制箱以及大电流导线,使用极为简单的测试接线和操作实现电流互感器的检定,极大的降低了工作强度和提高了工作效率,方便现场开展互感器现场检定工作。
- 3)、测量范围宽,既可以测量标准变比的电流互感器,又可以测量非标准变

比的电流互感器。

4)、可以用互感器校验仪整检装置检定该仪器内附互感器校验仪的精度。

5)、直接出具现场检定结论,判定合格或不合格。

6)、测量标准变比电流互感器与测量非标准变比电流互感器的 1%-120% (S 级) 的规程点误差 (角差、比差)。

7)、测量标准变比电流互感器与测量非标准变比电流互感器的 1%-200% (S 级) 的任意点误差 (角差、比差)。

8)、一次测量与显示电流互感器上限负荷与下限负荷下的规程点以及任意点误差 (角差、比差)。

9)、一次测量与显示电流互感器实际任意负荷下的规程点以及任意点的误差 (角差、比差)。

10)、检测已知电流互感器以及非已知电流互感器的极性和变比值,并且能判断出非已知电流互感器的二次电流为 5A 还是 1A。

11)、具有智能判断外接线状况,提示接线错误、变比、极性错误等。自动对测试数据进行化整,并判断是否超差。

12)、8 吋 800*600 点大屏幕彩色液晶显示,采用了与 WINDOWS 相似的图形化操作界面,接线、操作简单,携带方便。

13)、内置标准汉字库 (分别包括三种字体),采用了和手机相同的 T9 汉字拼音和笔划两种输入方法。

14)、可现场进行各种测量数据的存储和打印,方便用户查询。

15)、采用了标准 USB 接口可以导出存储的现场测试数据,设备内部可存储 5000

条现场测试记录，强大的后台管理软件进行报表处理，打印证书。

16)、机箱采用防震防压材料，保障现场操作人员的安全和设备安全。

18)、体积小，重量轻，便于携带。

二、技术指标

变比范围： 5A/5A~25000A/5A (5A/1A~5000A/1A) $\pm 0.2\%$

误差测量范围： 5A/5A~10000A/5A (5A/1A~5000A/1A)

整机准确度： 被测电流互感器误差限值的 1/3

被检电流互感器准确度范围： 1.0、0.5、0.5S、0.2 及 0.2S

准确度： $\pm 0.05\%$ 见下表：

直流电阻： 0.0-0.1 Ω $\pm 3\%$

0.1-50 Ω $\pm 1\%$

CT 二次负荷： 1 Ω - 25 Ω $\pm 2\%$

工作条件： AC 220V $\pm 10\%$ /50Hz $\pm 2\%$

环境温度： 0-40 $^{\circ}\text{C}$

环境湿度： 25 $^{\circ}\text{C}$ 时 <85%

整机重量： $\leq 5\text{Kg}$

整机体积： 323mm \times 275mm \times 135mm

三、预备知识

1 工作电源的选择

本仪器工作电源:AC 220V $\pm 10\%$ /50Hz $\pm 2\%$; 也可采用本公司生产的 DY-KH 充电电池纯正弦波现场电源箱, 方便现场不具备交流电源时使用。

2 USB 接口的使用

本仪器使用标准 USB 接口, 即普通 U 盘。

2.1 U 盘的格式化

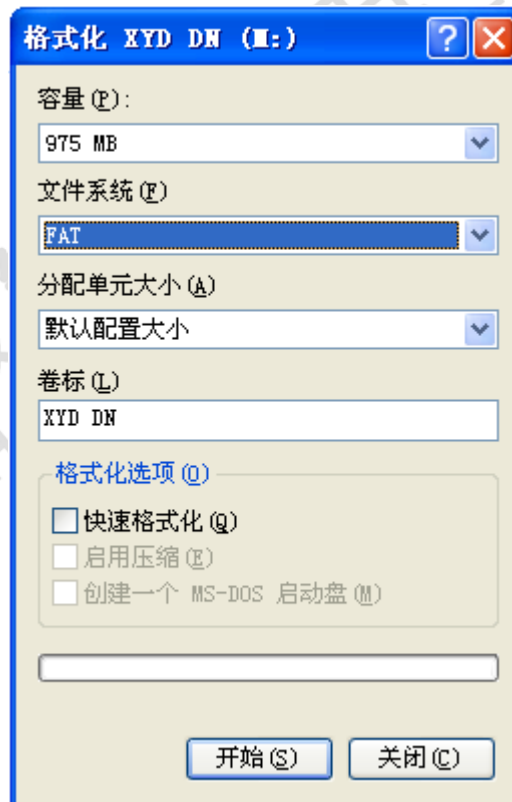


图 2: U 盘格式化

本仪器的文件系统只支持 FAT16 文件系统, 格式化 U 盘应选取 FAT16 格式, 可按下列方法操作:

把 U 盘联上 PC 机，在 WINDOWS XP、WINDOWS2000 或 WINDOWS 2003 资源管理器下把鼠标放到 U 盘的盘符上，点击右键，选取格式化出现如图 2 所示的对话框。

在“文件系统栏”选择 FAT，点击“开始”键。

注意：

本仪器的文件系统管理文件数为 256 个，如果建立文件数(包括删除文件数)超过 256 时，仪器将打不开后面的文件，此时应在 PC 机备份好文件后，格式化 U 盘。

3 文字及数字输入方法

本设备提供拼音、五笔画两种汉字输入方式，与手机的输入方式相同，具有联想功能，便于用户使用。

3.1 数字输入

在相应的输入框按数字键即可。

3.2 拼音输入方法

本设备只有在用户编号栏才能输入汉字，拼音输入采用了和手机相同的输入方法。

1) 在参数设置状态下，光标移到用户编号栏。

a) 按【中/英】键使输入状态进入汉字拼音输入状态 。

b) 拼音输入示例，输入“上海”：

c) 按【7】【4】【2】【6】【4】五个键后。此时有两个重码，按【←】、【→】键选择“shang”后，按【↓】键进入汉字区，再按【←】、【→】

选择“上”字，再按【确定】键确认，设备自动联想显示下一个字，按【←】、【→】键，选择“海”，再按【确定】键确认；“上海”输入完成。

2) 如果输入了错误的字，可按【删除】键删除。

3.3 五笔画输入方法

说明：数字键 1-5 对应基本笔画：横、竖、撇、捺（包括点）、折。按汉字书写笔顺输入对应的数字，就能打出相应的汉字。如果输入汉字不够五笔，在输入结束笔画后即可显示当前汉字。输入汉字大于五笔时，第五笔则输入该字的结束笔。

1) 在参数设置状态下，光标移到用户编号栏。

a) 按【中/英】键使输入状态进入汉字拼音输入状态 。

b) 按【选择】键使输入状态切换到笔画输入 。

c) 拼音输入示例，输入“儿童”：

d) 按【2】 【1】 【1】三个键后。汉字状态栏显示“上”，此时按【确定】键确认，设备自动联想显示下一个字，按【↑】、【↓】键选择下一批联想汉字，按【←】、【→】键选择需要的字，选择“海”，再按【确定】键确认；“上海”输入完成。

2) 如果输入了错误的字，可按【删除】键删除。

4 安全提示

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！

四、操作

1 主界面

打开电源开关，仪器首先初始化程序，完成后，自动进入系统主界面。

主界面（如图 3）是本仪器的主控室，需要什么功能只要按下相应的图标即可，操作人员通过方向键（【↑】、【↓】、【←】、【→】）键选择，按【确定】键进入要做的项目，一般来说相应功能模块完成任务后都回到主菜单。

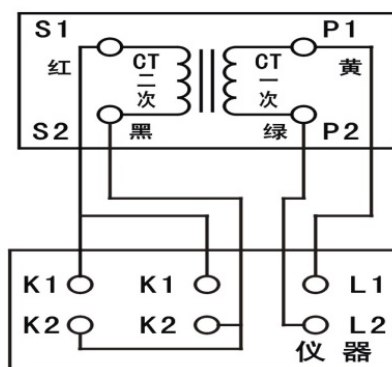


图 3：主界面

2 变比、极性、电阻测量

根据面板提示，连接好仪器与被测互感器。其中测试线的四芯线在被测互感器的二次端子上红红，黑黑相接，如图：

误差、变比测量接线图



在主界面选择了【变比测量】，进入变比测量界面（如图4）。



本界面包括参数设置、功能选择、测量结果显示三部分：

2.1 参数设置

在此状态下，通过方向键（【选择】键）移动到需要修改的栏目上进行参数输入，

参数定义如下：

- a) 准确等级：指被检互感器铭牌标注的准确度等级，按【←】、【→】键可选择：1.0、0.5、0.5S、0.2及0.2S。
- b) 功率因素：指被检互感器检定时二次负载的功率因数，按【←】、【→】键可选择位置：按数字键输入，按【删除】键可删除错误数字。
- c) 一次电流：指被检互感器额定电流比的一次电流，按数字键输入。
- d) 二次电流：指被检互感器额定电流比的二次电流，按数字键输入。
- e) 额定负荷：指被检互感器铭牌标注的额定负荷，按数字键输入。
- f) 下限负荷：指被检互感器铭牌标注的额定负荷，按数字键输入。
- g) 户名编号：指用户名称，可输入最大长度16字节，即8个汉字或16个数字。

2.2 测量

按界面右侧对应的功能【测量】键开始，界面下方提示框显示：

…测量中…；表明仪器正在测量当中。在此过程中，请确保仪器和被测互感器的接线连接，以及切勿触摸被测互感器与测试夹子！

当页面内显示“测量完成”时，说明仪器测量结束。显示的结果如上。此时，蜂鸣器长响一次，提示测量完成。

按界面右侧对应的功能框对应的键，执行相应的“打印、保存、退出”相关功能。

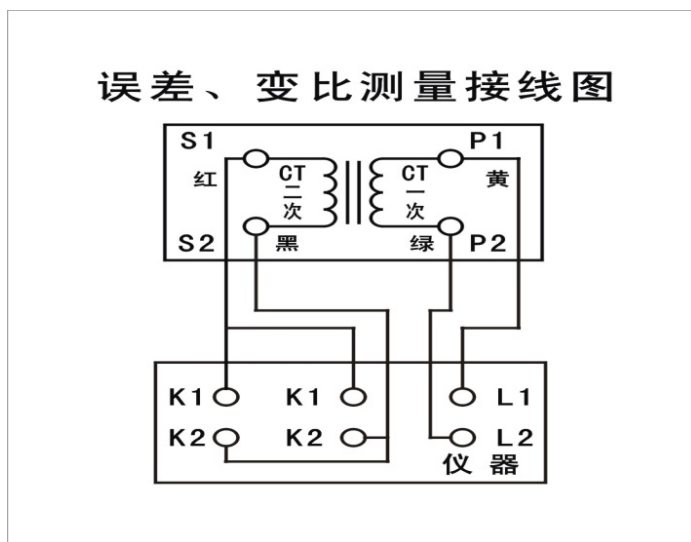
测量完成之后，如需再次测量，请等待页面内显示“等待测量”后，再按“测量”对应的功能键开始测量。

2.3 退出

在此状态下按“测量”对应的功能键，返回到主界面。

3 标准误差测量

根据面板提示，连接好仪器与被测互感器。其中测试线的四芯线在被测互感器的二次端子上红红，黑黑相接，如图：



在主界面按【←】、【→】键，把光标移到“标准误差”图标上，按【确定】键，进入电流互感器标准误差测量界面（如图3）。

标准误差测量

参数设置

准确等级	0.2S	功率因数	0.80
一次电流	100	二次电流	5A
额定负荷	5.00 VA	下限负荷	2.50 VA
用户编号			

测量结果

In(%)	额定比差f(%)	额定角差δ(′)	下限比差f(%)	下限角差δ(′)
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

... 测 量 中 ...

10:00:40

图 3：标准误差测量

3.1 参数设置：

方法同 2.1 。

3.2 测量：操作方法参见 2.2。化整功能是按相关标准化整的。

在测量过程中，请确保仪器和被测互感器的接线连接，以及切勿触摸被测互感器与测试夹子！

此页面测量，测量时间大约在 2 分钟内完成，请耐心等待！

1) 测量过程中，如果蜂鸣器长响一次且页面显示“变比错误”，提示测试线所接的互感器变比不正确。

2) 蜂鸣器短响三次且页面无显示“变比错误”，提示测试线所接的互感器变

比正确，而极性不正确。

无论蜂鸣器与页面处于何种状态，仪器还是对被测互感器进行标准误差测量！切勿触摸被测互感器与测试夹子！

若需要进行对被测互感器的调整，“【复位】”键重新测量，或者关机。

3) 仪器逐点显示标准误差的每个点的比差、角差。每测完一点的比差、角差，蜂鸣器短响一次。

4) 测量完成后，蜂鸣器长响一次。

按界面右侧对应的功能框对应的键，执行相应的“打印、保存、退出”相关功能。

测量完成之后，如需再次测量，请等待页面内显示“…等待测量…”后，再按“测量”对应的功能键开始测量。

3.3 退出

在此状态下按“测量”对应的功能键，返回到主界面。

4 任意误差测量

参见 5.3 标准误差测量方法，测量界面如图 4

任意误差测量

参数设置

准确等级	0.2S	功率因数	0.80
一次电流	100	二次电流	5A
额定负荷	5.00 VA	下限负荷	2.50 VA
用户编号			

测量结果

In(%)	额定比差f(%)	额定角差δ(')	下限比差f(%)	下限角差δ(')
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

... 测 量 中 ...

测量

打印

保存

退出

10:01:53

图 4：任意误差测量

输入需要测量的任意点的五个数值，数值范围为 1%-200%。

不需要测量，以 0 表示；小于 0%，默认不测量；大于 200%，默认 200%。

5 任意负荷下的标准误差以及任意误差测量

接线参照本说明书“标准误差测量”

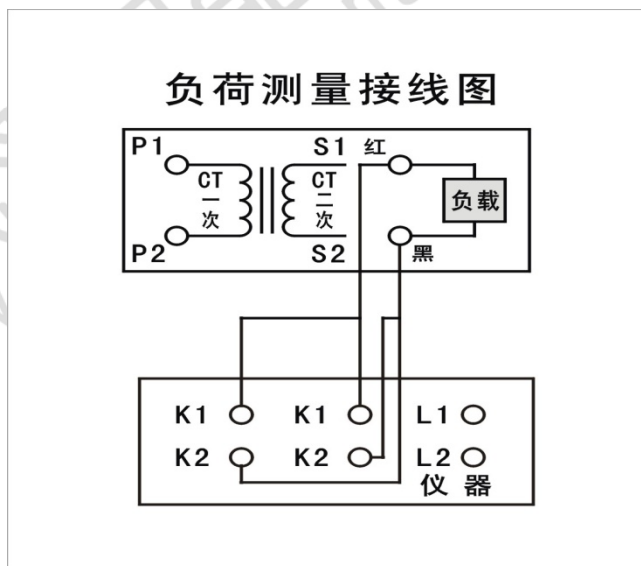
任意负荷下的标准误差，修改铭牌参数下的“额定负荷”或者“下限负荷”，进入“标准误差测量”，操作参照本说明书的“标准误差测量”。

任意负荷下的任意误差，修改铭牌参数下的“额定负荷”或者“下限负荷”，进入“任意误差测量”操作参照本说明书的“任意误差测量”。

6 CT 实际负荷测量

本仪器的“负荷测量”是测量被检互感器二次回路所带负载的负荷、阻抗、电抗以及功率因数。

完全断开被测电路互感器二次与二次回路。接线如图：



在主界面按【←】、【→】键，把光标移到“负荷测量”图标上，按【确定】键，进入二次回路实际负荷测量界面（如图5）。

在测量过程中，请确保仪器和被测互感器的接线连接，以及切勿触摸被测二

次回路与测试夹子!

负荷测量			
参数设置			
准确等级	<input type="text" value="0.2S"/>	功率因数	<input type="text" value="0.80"/>
一次电流	<input type="text" value="100"/>	二次电流	<input type="text" value="5A"/>
额定负荷	<input type="text" value="5.00"/> VA	下限负荷	<input type="text" value="2.50"/> VA
用户编号	<input type="text"/>		
测量结果			
电阻	<input type="text" value="0.0000"/>	Ω	
电抗	<input type="text" value="0.0000"/>	Ω	
阻抗	<input type="text" value="0.0000"/>	Ω	
功率因数	<input type="text" value="0.00"/>	实际负荷	<input type="text" value="0.00"/>
... 测 量 中 ...			
10:02:53			

测量完成之后，如需再次测量，请等待页面内显示“...等待测量...”后，再次按“测量”功能键开始。按“退出”功能键返回主界面。

7 数据浏览

在主界面按【←】、【→】键，把光标移到“标准误差”图标上，按【确定】键，进入数据浏览界面（如图6）。

数据浏览						
参 数	准确等级	0.2S	一次电流	100	额定负荷	5.00 UA
	功率因数	0.80	二次电流	5A	下限负荷	2.50 UA
	用户编号		2011.10.27-10:04:55			
变 比	变 比	0.0000	一次参考	0		
	极 性	减一极性正确	二次参考	5A		
	二次直阻	0.0000 Ω				
负 荷	电 阻	0.0000 Ω	功率因数	0.00		
	电 抗	0.0000 Ω	实际负荷	0.00 UA		
	阻 抗	0.0000 Ω				
标 准 误 差	In(%)	额定比差f(%)	额定角差δ(′)	下限比差f(%)	下限角差δ(′)	
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
任 意 误 差	In(%)	额定比差f(%)	额定角差δ(′)	下限比差f(%)	下限角差δ(′)	
	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
10:05:11						

图6：数据浏览

一屏显示互感器检测的全部信息。按“上一记录”或“下一记录”功能键，可以依次浏览仪器存储的检测记录；按“打印”“删除”“清空”“退出”功能键则执行相应的功能。

“上一记录”——当前存储编号的上一组存储数据；

“下一记录”——当前存储编号的下一组存储数据；

“打 印” —— 打印当前存储编号的存储数据；

“删 除” —— 删除当前存储编号的存储数据；

“清 空” —— 删除仪器内全部存储数据；

仪器本体存储数据 2048 组。存储数据超过 2048 组时，不能再存储，请用户选择用 U 盘导出数据或删除当前存储数据数据！

8 数据交换

在主界面按【←】、【→】键，把光标移到“数据交换”图标上，按【确定】键，进入数据交换界面（如图 7）。

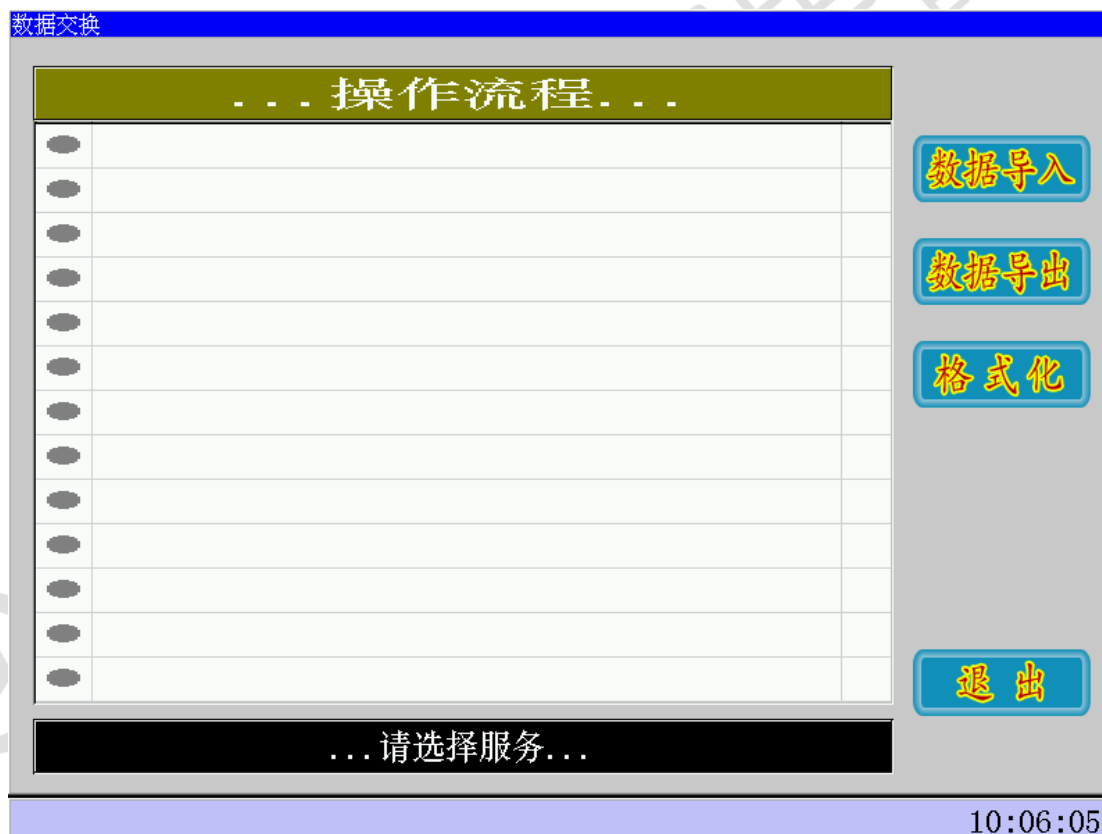


图 7：数据交换

以 U 盘为载体，把仪器存储的数据导出，把 U 盘插入 USB 接口，按“数据导出”功能键，根据界面提示做相应的工作即可完成（如图 8）。如果提示 U 盘检测错误可以先选择：“格式化”功能，把 U 盘格式化后再按上述操作完成数据导出。

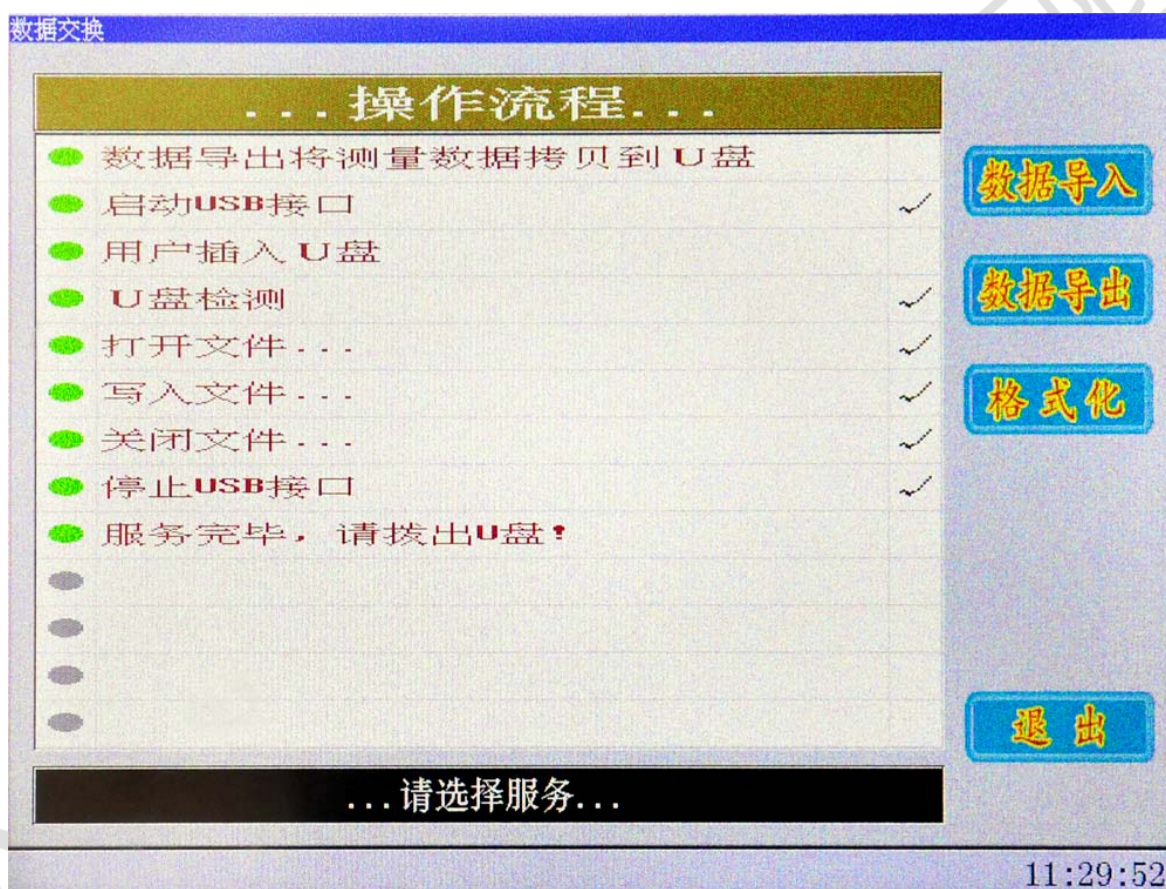


图 8：数据交换流程

9 系统设置

在主界面按【←】、【→】键，把光标移到“系统设置”图标上，按【确定】

键，进入系统设置界面（如图 9）。

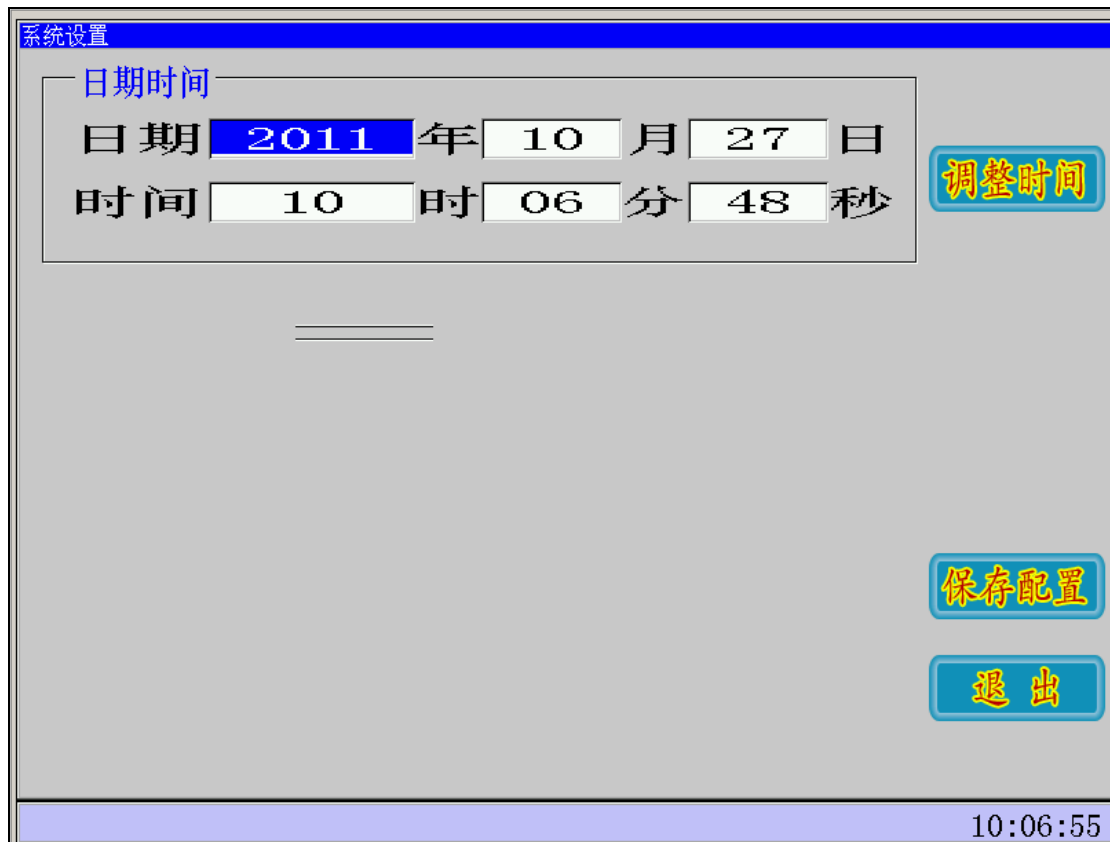
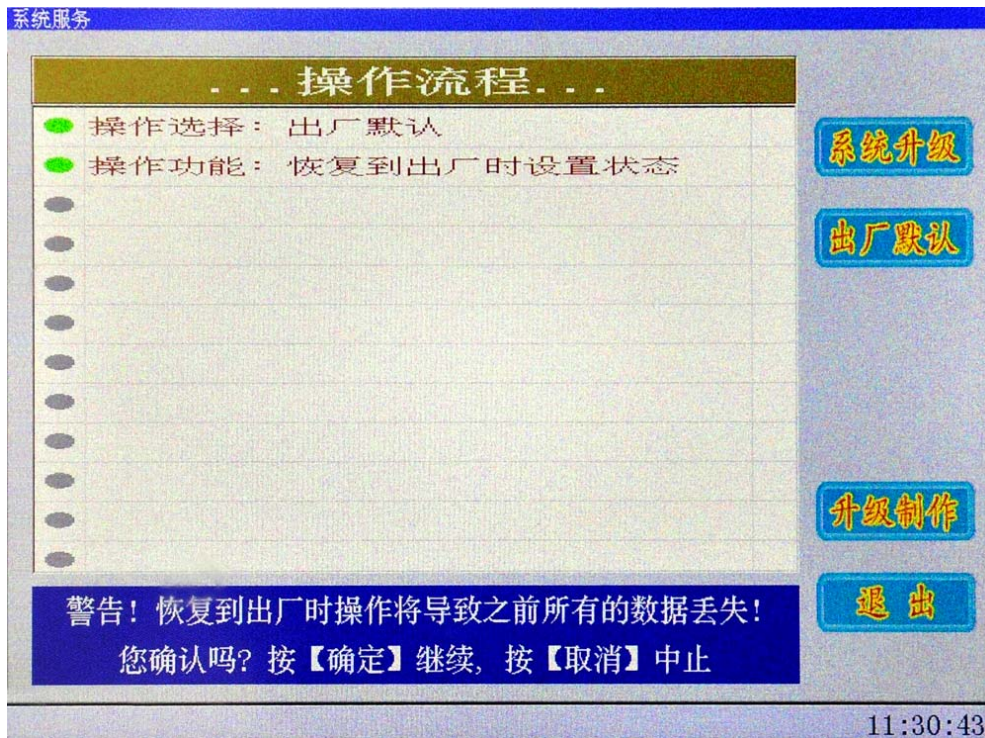


图 9：系统设置

- 1) 按【选择】键把光标移到需要修改的位置。
- 2) 按【↑】、【↓】键修改。
- 3) 按“保存配置”功能键确认。
- 4) 按“退出”功能键，返回主界面。

10 系统服务

在主界面按【←】、【→】键，把光标移到“系统设置”图标上，按【确定】键，进入系统服务界面（如图 10）。



“系统升级”、“升级制作”功能，为厂家对设备软件升级使用。

11 设备检定

在主界面按【←】、【→】键，把光标移到“设备检定”图标上，按【确定】键，进入设备检定界面（如图 11）。

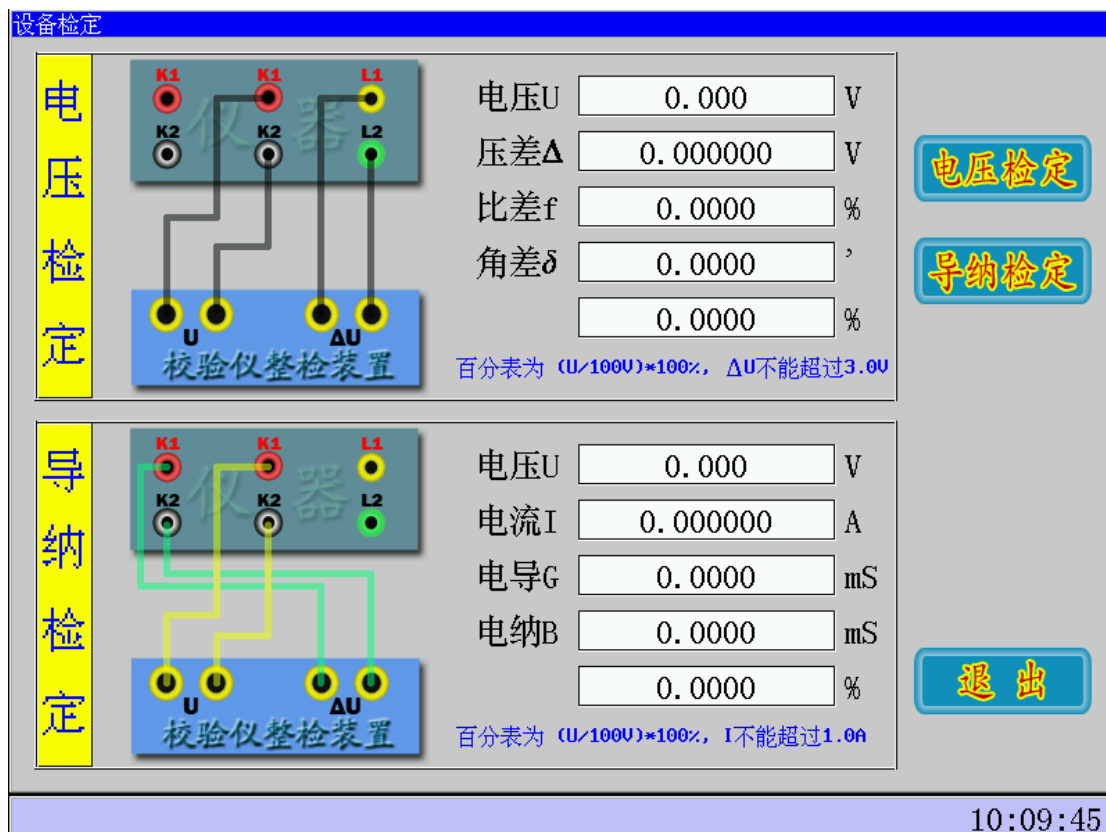


图 11：设备检定

本项功能是用互感器校验仪检定装置对设备精度进行检定，需要专业人员操作。

12 参数校准

在主界面按【←】、【→】键，把光标移到“参数校准”图标上，按【确定】键，可执行参数校准功能，本功能需要输入密码才能进行，厂家在设备校准时使用。

五、注意事项

1. 仪器在测量带磁分路补偿的 CT 时，有可能出现测量值在 1%（带 S 级）、5%、20% 等较小百分比下的误差值与传统方法测得的误差值有较大差别，这是由于该测试仪的测试方法所决定的。因为在该测试方法的基础上，无法测出磁分路补偿的补偿量；但 100%、120% 电流百分比下，满足仪器的检定条件。
2. 开机无显示，请检查电源是否接好，保险是否熔断。
3. 存储记录中，存储的时间为乱码。当前存入以空数据，不断电下再次查看存储记录中的存储数据。
4. 本界面是基于本公司开发的通用平台，显示部分与测量部分分开。当测量某个项目时，虽然“取消”键退出当前测量项目的页面，但是仪器还在进行这个项目的测量，切勿触摸被测品以及测试夹子！
5. 仪器在任何时候发生死机、花屏、白屏现象，或中断仪器测量，请“复位”键，或者关机。
6. 由于仪器的显示部分与测量部分分开，当任一界面显示全为星号，则本仪器不能通讯。若重复“复位”与关机不能修复时，仪器已损坏。

六、售后服务

本产品保修一年，实行“三包”，终身维修，在保修期内凡属本公司设备质量问题，提供免费维修。由于用户操作不当或不慎造成损坏，提供优惠服务。

附录一

检定本仪器，也可采用互感器校验仪整检装置电压、导纳检定部分，检定本仪器内附校验仪的精度不低于 2 级。

本仪器整机准确度满足不超过被测互感器误差限值的 1/3。因为该仪器检定被测互感器准确等级为 1.0、0.5、0.5S、0.2 及 0.2S。

准确等级	$I_p/I_n(\%)$	1	5	20	100	120	
0.2	比值差 ($\pm\%$)		0.75	0.35	0.2	0.2	
	比值差 ($\pm\%$)		0.25	0.117	0.067	0.067	误差限值的 1/3
	相位差 (\pm')		30	15	10	10	
	相位差 (\pm')		10	5	3.3	3.3	误差限值的 1/3
0.2S	比值差 ($\pm\%$)	0.75	0.35	0.2	0.2	0.2	
	比值差 ($\pm\%$)	0.25	0.117	0.067	0.067	0.067	误差限值的 1/3
	相位差 (\pm')	30	15	10	10	10	
	相位差 (\pm')	10	5	3.3	3.3	3.3	误差限值的 1/3

根据中华人民共和国国家计量检定规程 JJG 313-94《测量用电流互感器检定规程》（以下简称《CT 检定规程》）对检定装置的要求，本公司对该仪器采用的实验室校验方法是：先采用传统的测试方法对样本 CT 进行测试，然后用该仪器对样本 CT 进行测量，比对其测量结果。通过两者的测量结果比较，从而确定该仪器是否合格。

具体测量准确度要求如下：

检定本仪器时，选择不带补偿的一些具有代表性的电流互感器，使用传统方法（建议使用 0.02 级及以上的高准确度的标准互感器）测量其误差（比差为 f_1 ，角差为 δ_1 ），然后使用本仪器测量此电流互感器的误差（比差为 f_2 ，角差为 δ_2 ），比对这两种测量结果。

1%额定电流	$ f_2 - f_1 \leq 0.15\%$	$ \delta_2 - \delta_1 \leq 10'$
5%额定电流	$ f_2 - f_1 \leq 0.1\%$	$ \delta_2 - \delta_1 \leq 6'$
20%额定电流	$ f_2 - f_1 \leq 0.08\%$	$ \delta_2 - \delta_1 \leq 4'$
100%额定电流	$ f_2 - f_1 \leq 0.05\%$	$ \delta_2 - \delta_1 \leq 2'$
120%额定电流	$ f_2 - f_1 \leq 0.05\%$	$ \delta_2 - \delta_1 \leq 2'$
200%额定电流	$ f_2 - f_1 \leq 0.05\%$	$ \delta_2 - \delta_1 \leq 2'$

当这两种测量结果满足上述范围时，说明本仪器为合格！（对于变比大于5000/5A 或 5000/1A 电流互感器的误差测试，仍然适用。）

附录二

稳定度：合格的仪器在同一时间，以及在一段时间内对相同的测量用电流互感器的测量结果变化率。

具体操作如下：

1. 开机测量样品互感器；
2. 预热 1-3 分钟，测量同一样品互感器；
3. 预热后，反复测量同一样品互感器；
4. 当天，间断分钟，间断小时，反复测量同一样品互感器；
5. 完成上述测量之后，在此之后的七天内，随机测量同一样品互感器。

经过以上操作，计算其最大变化率，为本仪器的稳定度。