**尊敬的顾客**

感谢您使用本公司 YTC3222A 变压器短路阻抗测试仪。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。***

**—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。

一安全术语

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、安全措施 ..... 5
三、性能特点 ..... 6
四、技术指标 ..... 6
五、系统介绍 ..... 7
六、测试与操作方法 ..... 8
（一）、试验注意事项： ..... 8
（二）、操作方法 ..... 8
1、开机界面 ..... 8
2、单相短路阻抗测量步骤 ..... 9
3、三相短路阻抗测量步骤 ..... 17
4、零序阻抗测量步骤 ..... 23
5、数据处理 ..... 27
6、系统设置 ..... 33
七、仪器的检测与校准 ..... 34
八、注意事项 ..... 35
九、仪器成套性 ..... 36
十、售后服务 ..... 36

## 一、概述

短路阻抗是变压器的重要参数，短路阻抗法是判断绕组变形的传统方法，根据GB1094.5-2008和IEC60076-5:2006规定，短路电抗的变化量是判断变压器绕组有无变形的唯一判据。 测量变压器绕组参数也是检验变压器的制造工艺水平和判断运输过程对变压器绕组有无不良影响的有效手段。

**低电压短路阻抗试验是鉴定运行中变压器受到短路电流的冲击，或变压器在运输和安装时受到机械力撞击后，检查其绕组是否变形的最直接方法，它对于判断变压器能否投入运行具有重要的意义，也是判断变压器是否要求进行解体检查的依据之一。**

变压器低电压短路阻抗测试仪，适用于电力变压器（单相或三相）出厂、大修、预试以及交接试验中低电压负载阻抗测试。常规试验项目中的基本项目，其原理是在现场对电力变压器进行短路阻抗（%）测试，并与铭牌值或出厂值进行比较，能发现出厂试验后经运输、安装和运行中严重故障电流等所造成的绕组位移、变形等缺陷。

本公司自主研发的变压器低电压短路阻抗测试仪用于现场和试验室条件下对35KV级及以上主变压器进行低电压短路阻抗测量的仪器。该仪器设计精巧，性能优越，内部采用最新型的单片机测试技术及数字信号处理技术，测量数据准确；外部采用7寸触摸彩色液晶显屏，显示中文操作菜单，触摸操作更便捷，同时配备热敏打印机和存储功能，方便数据的打印和存，将所需导出的数据可通过USB转存到计算机；仪器体积小，便于现场使用携带；本仪器输入参数，便可进行单、三相测试并自动计算变压器阻抗误差百分比，测试结果非常直观，是现场测试变压器有无绕组变形的快速测试仪器。

## 二、安全措施

1、使用本仪器前一定要认真阅读本手册，尤其要遵守注意事项的提示；

2、本仪器户内外均可使用，但应避开雨淋、腐蚀气体等场所使用。仪表应避免剧烈振动，以免影响测试数据；

3、对仪器的维修、护理和调整应由专业人员进行，禁止私自拆卸；

4、测试菜单项选择和实际测试项目及接线要一致；

5、测试过程中，禁止拆除移动测试夹和关断供电线路；

## 三、性能特点

1、仪器采用交流 220V 低压电源，通过手动、自动两种模式对单相、三相变压器的 AB、BC、CA 绕组施加电流，测量变压器的短路阻抗与铭牌阻抗比较的误差百分比外，还可测量变压器的阻抗、电抗、电阻、电感等值方便用户数据对比，测试结果非常直观；

2、仪器可单相测试，也可三相测试；可手动测试，也可自动测试；

3、一次性接线，不用倒接测试线便可自动完成三相测试；

4、不用外接调压器，便可对被测试品进行测量；

5、仪器不仅显示阻抗误差百分比，还显示施加电压、施加电流、测量功率，短路阻抗、短路感抗、绕组电感、短路阻抗电压等值；

6、零序阻抗适用于高压侧星形接线带中性点的变压器，仪器可同时测量零序阻抗、零序感抗、零序电阻、零序电感；

7、仪器可采用内部电源及外部电源两种供电模式；

8、仪器内置 7 寸彩色触摸液晶屏，中文操作菜单，触摸操作更便捷，同时配置微型打印机可实时打印数据；

9、具有 RS232 接口，可以将测试数据传输到后台；

10、本机可存储 100 条测试记录，数据存储以测试保存时间为索引；

11、具有 USB 接口，可以将测试数据转存到 U 盘；

12、仪器自带时钟功能，时间可自行校准；

## 四、技术指标

1、电压测量范围：10V～600V

2、电流测量范围：0.5A～50A

3、准确度：

电压误差值：＜0.2%；

电流误差值：＜0.2%；

功率误差值：≤±0.5%( CosΦ>0.1)；≤±1.0%(0.05＜CosΦ＜0.1)；

短路阻抗误差值：≤±0.5%( CosΦ>0.1)；≤±1.0%(0.05＜CosΦ＜0.1)；

4、阻抗测量范围：1Ω～200Ω；

5、工作电源：AC220V±10%；

6、电源频率：50Hz±5Hz；

7、工作温度：-10～50℃；

8、环境湿度：≤85%RH 无结露；

9、海拔高度：1500 米以下；

10、外形尺寸：400*340*195mm；

11、整机重量：10kg。

## 五、系统介绍

**仪器面板布局图，**见图一：

图一

1、Ua、Ub、Uc：电压接线端子，Ua 是黄色，Ub 是绿色，Uc 是红色；

2、Ia、Ib、Ic：电流接线端子，Ia 是黄色，Ib 是绿色，Ic 是红色；

3、P+、P-：外部电源输入端子；

4、**接地柱：**为整机外壳接地用，属保护地；

5、**三合一电源座：**仪器电源控制开关，接入电源线，将电源座右侧开关按钮拨到开（“I”）的位置，仪器即刻开机液晶屏点亮；

6、RS232：仪器与上位机的通讯接口；

7、**USB 端口：**仪器与 U 盘的接口，用于测试数据的导出转存；

8、**打印机：**微型（数据）打印机，实时打印测试结果；

9、**液　晶：**7 寸彩色触摸液晶屏，显示中文操作菜单，可触摸操控设置参数等；

## 六、测试与操作方法

### （一）、试验注意事项：

1、试验接线时请确保短路导线接触良好，短路电阻值尽量小，避免影响测试数据的精度。

2、试验前应准确地测量被试变压器的绕组温度，油浸变压器以油面温度作为绕组温度，干式变压器应在线圈的不同部位（不小于三个点）的温度平均值作为绕组温度。

3、双绕组变压器从试品的高压侧供给电流，另一侧短路.

4、三绕组变压器测量结果应在成对的绕组间进行，其他绕组开路。三相三绕组变压器的接线与选择测量位置一致。测量位置选择“高-低”，则测试线接高压端，低压短路，其他开路；选择“高-中”，则测试线接高压端，中压短路，其他开路；选择“中-低”，则测试线接中压端，低压短路，其他开路。

5、自耦变压器可视同双绕组变压器，对于具有独立第三绕组的自耦变压器，可视同三绕组变压器。

**6、当试验电源容量小或电流比较大时可以通过调压器调压，降低测试电流，测试精度也能够满足。**

### （二）、操作方法

**1、开机界面**

首先将仪器按要求接好测试线及电源线后，打开电源开关，仪器进入开机界面，如下图：

图二

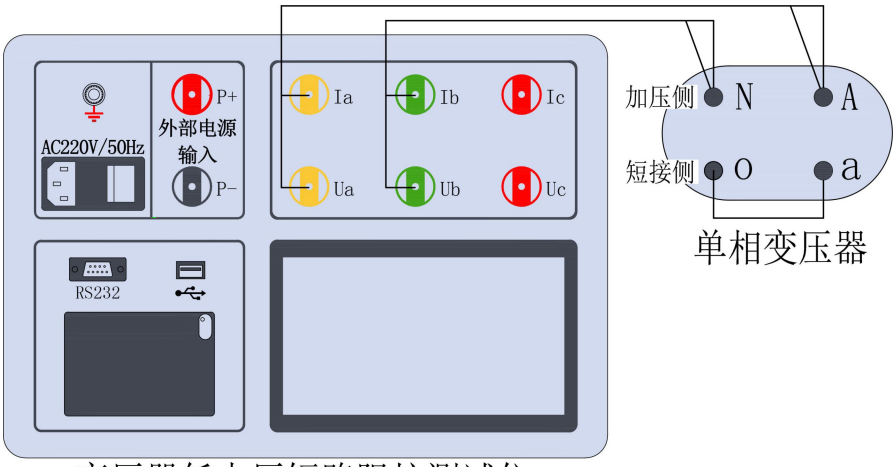
几秒后仪器自动转到主菜单界面，界面中分别显示“**三相短路阻抗**”、“**单相短路阻抗**”、“**零序阻抗**”“**数据处理**”“**系统设置**”五个主菜单（如下图），根据仪器的实际接线情况，点击液晶屏中的对应选项进行阻抗测试、数据处理、系统设置等操作，例如：点击“**三相短路阻抗**”菜单，仪器自动进入三相短路阻抗测试的参数设置界面。

图三

**2、单相短路阻抗测量步骤**

**1)、单相短路阻抗接线：**首先将仪器与被测变压器接好测试线（接线图如下），注意检查接线是否正确且牢固。

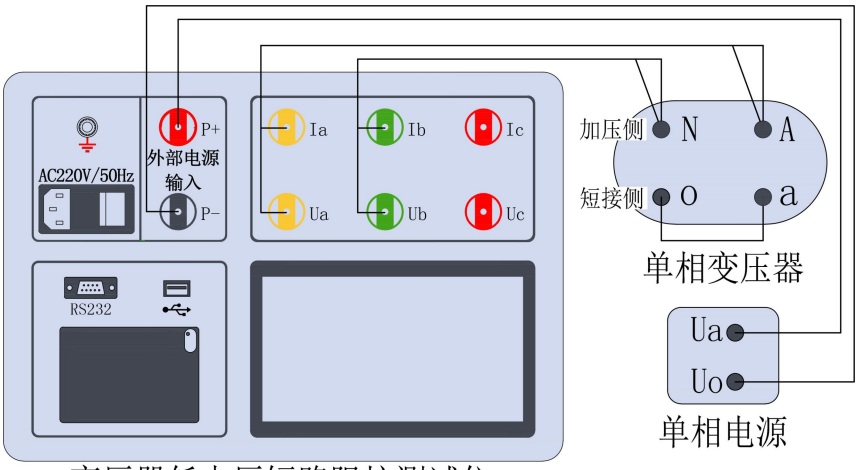
**单相变压器-内部电源供电接线图：**




变压器低电压短路阻抗测试仪

图四

**单相变压器-外部电源供电接线图：**




图五

**2)、单相短路阻抗参数设置：**待仪器接好线后，开机进入主界面(图三)，点击液晶屏中“**单相短路阻抗**”菜单，进入单相短路阻抗测试的“**参数设置**”界面(如下图)：

图六

**界面菜单说明：**

**参数说明：**

**额定容量：**被测变压器的额定容量，单位:KVA；

**分接电压：**指加压绕组所在的分接电压，单位:KV；

**铭牌阻抗：**被测变压器的标称阻抗电压，根据此参数计算阻抗电压误差；

**分接位置：**与分接电压对应位置；

**测量位置：**高—低、高—中、中—低；(注:多用于三相三绕组变压器)；

**选择电源：**供电电源分为内部，外部两种模式；外部是使用调压器加压测试，内部是使用内部电源加压测试；

**锁屏电流：**是指在测量状态中，达到该电流后仪器自动记录测试数据并停止测量；

**测量温度：**被测变压器当前油温，用于将测试结果校正到额定温度；

**校正温度：**将与温度有关的测试参数从当前测试温度校正到设定温度；

**试品编号：**输入被测试品编号（如出厂编号），用于标识被测设备；

**测试人员：**输入测量人员姓名，用于记录存档；

**操作按钮：**

：绿色图标表示本项有多个选项菜单，点击液晶屏中“ ”输入框则逐个显示不同内容的选项卡；

**测 试**：待测试参数设置完成后，点击液晶屏中“**测 试**”菜单，仪器跳转到单相短路阻抗测试界面，自动开始测试；

**返 回**：若在此界面中，点击液晶屏中“**返 回**”菜单，仪器将返回到主界面；

**操作步骤：**

根据被测变压器铭牌设置单相短路阻抗测试参数：

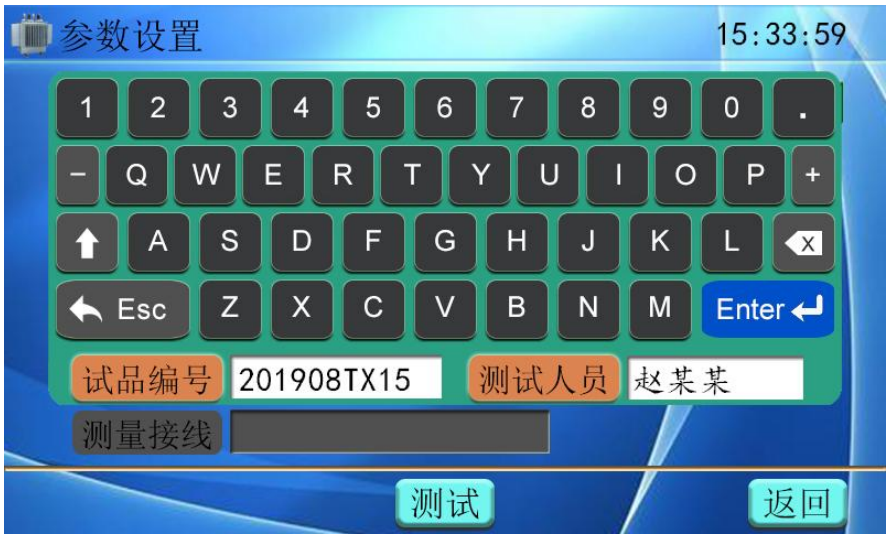
首先点击液晶屏中的“**额定容量**”白色输入框，仪器弹出数字键盘操作框，按照变压器铭牌输入“31500”，然后点击“OK”菜单，数值保存到额定容量输入框中（如下图），然后依次点击“**分接电压**”、“**铭牌阻抗**”、“**分接位置**”、“**锁屏电流**”、“**测量温度**”、“**校正温度**”输入框完成参数设置。

图七

点击液晶屏中的“**选择电源**”输入框后面的绿色图标，电源模式更换为“**外部**”（如下图），再次点击绿色图标，电源模式切回“**内部**”，绿色图标表示有多个选项，点击可自行切换。“**测量位置**”参数设置亦采用点击绿色图标进行参数选择。

图八

继续点击液晶屏中的“**试品编号**”白色输入框，仪器弹出键盘操作框，可输入被测变压器编号或出厂遍号（编号可包含数字或字母的最长 10 位字节），点击“Enter”菜单，编号自动保存到输入框中（如下图）；点击触摸屏中的“**测试人员**”白色输入框，同样弹出键盘操作框，输入测试人员姓名保存即可。




图九

参数设置完成后，点击“测 试”菜单仪器开始测试。

**操作说明：**

**●上述的参数应根据实际情况输入，如果只测短路阻抗、短路电抗、短路电感，则不输入辅助参数也可测量；**

**●如果同时需要测阻抗电压值，则要输入全部参数，否则会得到错误的测试结果；**

**●分接电压的输入要与分接位置相对应；**

**●使用仪器的单相变压器测量分体式三相变压器测试，输入参数要输入额定容量的 1/3；**

**●测试参数具有自动保存上次测试参数的功能，修改测试参数时请注意；**

3)、**单相短路阻抗测试：**接上图参数设置界面中点击 测 试 菜单后，液晶进入“**单相短路阻抗测试**”界面，仪器内部继电器开始切换，稍后测试界面显示测试值（如下图）：

图十

**界面菜单说明：**

**参数说明：**

U：施加电压；

I：施加电流；

Frq：测量频率；

∠Φ：测量 U、I 相位角；

P：有功功率；

Cos：功率因数；

Zk：短路阻抗；

Xk：短路感抗；

Rk：短路电阻；

Lk：绕组电感；

Zk%：阻抗电压 Z%结果值；

△Zk%：阻抗误差 Z%结果值；

**操作按钮：**

**锁 屏**：测试过程中点击“**锁 屏**”菜单，仪器锁屏测试参数数值不在变化；

**保 存**：点击液晶屏中“**保 存**”菜单，仪器自动保存测试数据；

**重 测**：测试完成后若再次测量，点击“**重 测**”菜单，仪器开始再次测试；

**打 印**：点击液晶屏中“**打 印**”菜单，打印机直接打印出本条测试数据；

**返 回**：点击液晶屏中“**返 回**”菜单，仪器将返回到主界面；

**操作步骤：**

接上图液晶屏进入“**单相短路阻抗测试**”界面开始测试，仪器内部继电器切换，测试参数开始变化，静待约 20 秒后本次测试完成，仪器“**锁屏**”菜单自动

下陷，界面显示施加电压、施加电流、测量阻抗值等参量值（如下图）：

图十一

测试完成后需存储当前测试数据，则点击液晶屏中“保 存”菜单，界面提示“**正在保存，请稍后……**”，稍后几秒测试数据保存完成，界面提示“**保存成功**”（如图所示）：

图十二

图十三

测试完成后若需打印测试数据，则点击液晶屏中“打 印”菜单，界面提示“**正在打印，请稍后……**”，打印机开始打印测试数据，待测试数据打印完成后，界面提示“**打印完成**”（如图所示）：

图十四

图十五

待全部测试完毕后，点击液晶屏中“返 回”菜单，仪器返回到主界面。

**操作说明：**

**●使用外接电源，在此测试状态下可用调压器加压，电压、电流、功率、频率等电参量自动显示，当快加到预定电流时应放慢调压速度，达到预定电流后仪器开始测试，测试完成显示电压、电流、短路阻抗电压及各测试参量。对于小电流的可以直接加压 220V 市电测试；**

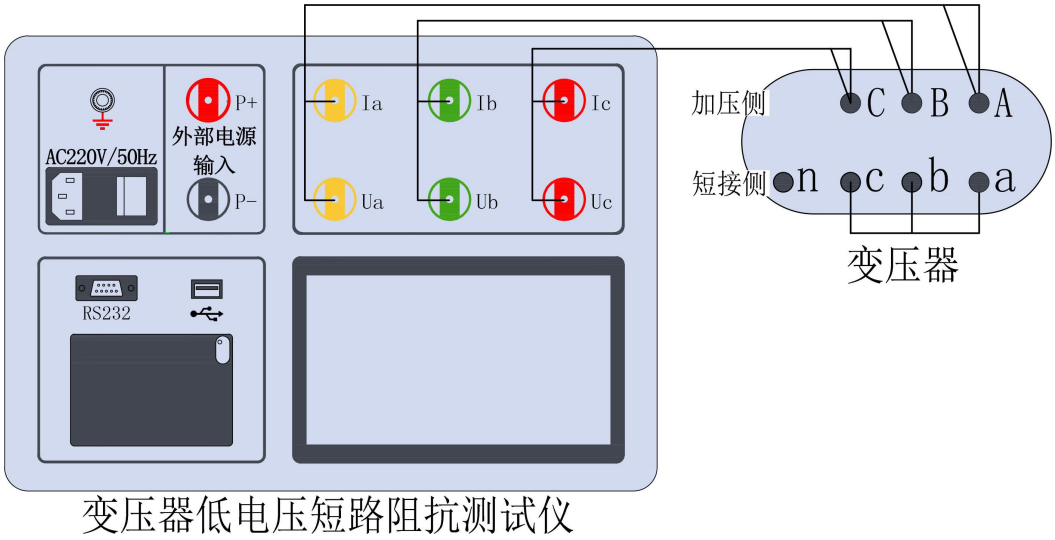
**仪器接调压器操作步骤：**将仪器接好测试线，然后接通试验电源，点击“**单相阻抗测试**”菜单，进入单相阻抗测试参数设置界面，按照被测变压器铭牌设置测试参数（注意将“**选择电源**”更改为“**外部**”），点击液晶屏中“测 试”菜单，进入单相阻抗测试界面，先微调调压器加一点电压，观察液晶屏中“施加电压”、“施加电流”等参数变化，此时缓慢调节调压器，使施加电压、施加电流达到预设值，仪器开始统计测试结果，等待测试数据稳定后“锁 屏”菜单下陷，完成后本次测试。

**3、三相短路阻抗测量步骤**

**1)、三相短路阻抗测试接线**

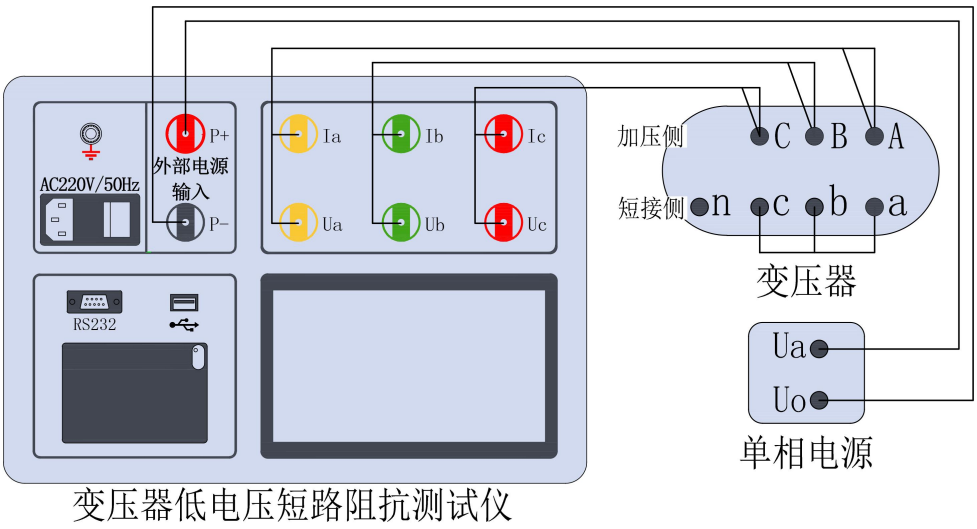
无论加压绕组为△形连接还是星形连接，接线方式相同。将被测变压器低压侧短路，采用单相电源（内接 220VAC 或外接调压器），在被测变压器高压侧 AB、BC、CA 相上接线加压测试。

**三相阻抗测试-内部电源供电接线图：**




图十六

**三相阻抗测试-外部电源供电接线图：**




图十七

**三绕组变压器测量接线：**测量结果应在成对的绕组间进行，其他绕组开路。三相三绕组变压器的接线与选择测量位置一致。测量位置选择高-低，则测试线接高压端，低压短路，其他开路；选择高-中，则测试线接高压端，中压短路，其他开路；选择中-低，则测试线接中压端，低压短路，其他开路。

**2)、三相短路阻抗参数设置：**

待仪器接好线后，开机进入主界面(图三)，点击液晶屏中“**三相短路阻抗**”菜单，进入三相短路阻抗测试的“**参数设置**”界面(如下图)：

图十八

**界面菜单说明：**

**参数说明：**

**额定容量：**被测变压器的额定容量，单位:KVA；

**分接电压：**指加压绕组所在的分接电压，单位:KV；

**铭牌阻抗：**被测变压器的标称阻抗电压，根据此参数计算阻抗电压误差；

**分接位置：**与分接电压对应位置；

**测量位置：**高—低、高—中、中—低(注:多用于三相三绕组变压器)；

**试品编号：**输入被测试品编号（如出厂编号），用于标识被测设备；

**测量接线：**变压器绕组联结方式，分为 Y/Y 联结、Y/△联结、△/Y 联结(AY-BZ-CX)、△/Y 联结(AZ-BX-CY)四种模式；

**选择电源：**供电电源分为内部，外部两种模式；外部是使用调压器加压测试，内部是使用内部电源加压测试；

**锁屏电流：**是指在测量状态中，达到该电流后仪器自动记录测试数据并停止测量；

**测量温度：**被测变压器当前油温，用于将测试结果校正到额定温度；

**校正温度：**将与温度有关的测试参数从当前测试温度校正到设定温度；

**测量模式：**仪器采用单相电源，依次在 AB、BC、CA 相加压，完成三相的轮流测试，测量模式分为自动，手动两种模式。自动模式：将仪器与被测变压器接好测试线，设置对应的测试参数，点击“测

试”菜单，进入测试界面自动进行三相测试；手动模式：将仪器与被测变压器接好测试线，设置对应的测试参数，点击“测试”菜单，进入测试界面后，需手动选择绕组相别，仪器才开始测试(详细步骤见“**三相短路阻抗测试步骤**”)。

**测试人员：**输入测量人员姓名，用于记录存档；

**操作按钮：**

：绿色图标表示本项有多个选项菜单，点击液晶屏中“ ”输入框则逐个显示不同内容的选项卡；

测 试：待测试参数设置完成后，点击液晶屏中“测 试”菜单，仪器跳转到单相短路阻抗测试界面，自动开始测试；

返 回：在界面中，点击液晶屏中“返 回”菜单，仪器将返回到主界面；

**操作步骤：**

根据被测变压器铭牌设置三相短路阻抗测试参数，操作方法和单相短路阻抗参数设置相同，参数设置完成后，点击“测 试”菜单仪器开始测试。

**操作说明：**

- **分接电压的输入要与分接位置相对应，否则影响短路阻抗电压测试数据。**
- **依变压器接线端的连接组别来选择参数输入中“测量接线”相对应的接线方式。**
- **三相三绕组变压器的中-低，中压为 Y,低压短路，不考虑低压连接方式，选择 Y/△或 Y/Y 均可。**

3)、**三相短路阻抗测试：**接上图参数设置界面中点击“测 试”菜单后，液晶屏进入“**三相短路阻抗测试**”界面（如下图）：

图十九

**界面菜单说明：**

**参数说明：**

U：施加电压；

I：施加电流；

Frq：测量频率；

∠Φ：测量 U、I 相位角；

P：有功功率；

Cos：功率因数；

Zk：短路阻抗；

Xk：短路感抗；

Rk：短路电阻；

Lk：绕组电感；

Zk%：阻抗电压 Z%结果值；

△Zk%：阻抗误差 Z%结果值；

**操作按钮：**

**锁 屏**：测试过程中点击“**锁 屏**”菜单，仪器锁屏测试参数数值不在变化；

**重 测**：测试完成后若再次测量，点击“**重 测**”菜单，仪器开始再次测试；

**返 回**：点击液晶屏中“**返 回**”菜单，仪器将返回到主界面；

**操作步骤：**三相短路阻抗测试参数界面中测量模式分为“**自动模式**”和“**手动模式**”两种情况。

**自动模式操作步骤：**进入三相短路阻抗测试界面，仪器首先对“AB”相加压测试，测试过程中“AB”相指示灯由灰色变成黄色，液晶屏中显示参数变化，测试完

成后“AB”相指示灯由黄色变成红色，然后对“BC”、“CA”相依次进行测试，如下图所示：

图二十

待被测变压器“AB”“BC”“CA”三相全部测试完毕，液晶屏自动跳转到“**三相阻抗测试**”数据界面，测试界面显示“AB”“BC”“CA”三相各项参数值、“**阻抗电压ZK%**”值及“**阻抗误差△ZK%**”值，如下图：

图二十一

待测试数据完成后，点击“**保存**”菜单，将测试数据保存到仪器；点击“**打印**”菜单，打印机直接打印本条测试数据(操作步骤详见“**单相阻抗测试**”中操作步骤)；

**手动模式操作步骤：**进入三相短路阻抗测试界面，选择测试相别（测试相别可根据现场接线情况自行选择），例如点击“CA”相，仪器开始测试，液晶屏测试数值

发生变化，测试数值稳定后点击“**锁屏**”菜单，此时“CA”相指示灯由黄色变成红色，如下图所示：

图二十二

再依次点击剩余两绕组开始测试，整体测试完毕后界面显示“AB”“BC”“CA”三相指示灯全点亮(如图二十)，稍后两秒钟界面跳转到“**三相阻抗测试**”数据界面(如图二十一)，测试界面显示“AB”“BC”“CA”三相各项参数值、“**阻抗电压 ZK%**”值及“**阻抗误差△ZK%**”值。

**测试注意事项：**

**注意 1：加压电流不要超过锁屏电流，因为超过锁屏电流仪器自动锁屏不再测试，一般锁屏电流设置成小于或等于额定电流；**

**注意 2：三相三绕组变压器的中-低，中压为 Y，低压短路，不考虑低压连接方式，选择 Y/△或 Y/Y 均可；**

**注意 3：测试接线前，完全断开试验电源（若是调压器，归零并断电后）再进行接线操作。根据加压绕组类型选择接线方式。**

**注意 4：若加压侧绕组为 Y、另一侧为 y 或 d 联结的三相变压器，依次在变压器 AB、BC、CA 相加压，测量变压器短路阻抗，并将三次单相测试结果转换到三相测试结果在三相测试界面显示。**

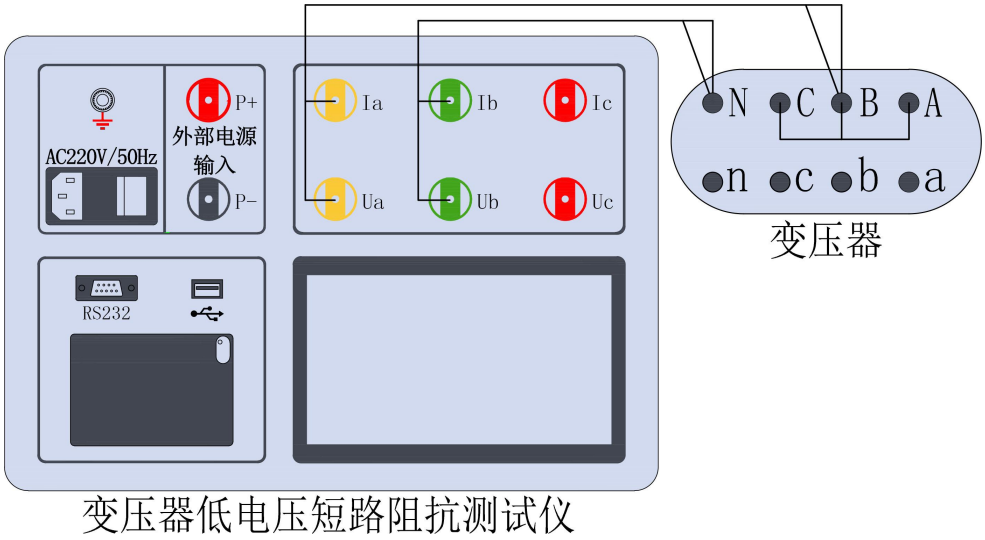
**4、零序阻抗测量步骤**

**1)、零序阻抗接线：**

零序阻抗的测量适用于高压侧星形接线带中性点的变压器，测量时为将被测变

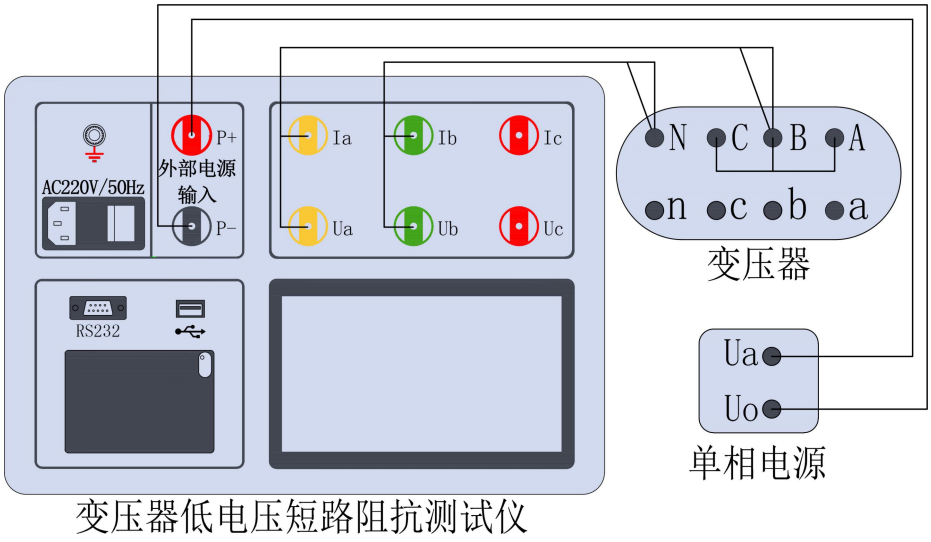
压器高压侧三相并联，低压侧开路（具体接线见下图），将仪器与被测变压器接好测试线，注意检查接线是否正确且牢固。

**零序阻抗内部电源接线图：**




图二十三

**零序阻抗外部电源接线图：**




图二十四

2)、**零序阻抗参数设置：**待仪器接好线后，开机进入主界面(图三)，点击液晶屏中“**零序阻抗**”菜单，进入零序阻抗测试的“**参数设置**”界面(如下图)：

图二十五

**界面菜单说明：**

**参数说明：**

**额定容量：**被测变压器的额定容量，单位:KVA；

**分接电压：**指加压绕组所在的分接电压，单位:KV；

**铭牌阻抗：**被测变压器的标称阻抗电压，根据此参数计算阻抗电压误差；

**选择电源：**分为内接，外接；外接是使用调压器加压测试，内接是使用内部电源加压测试；

**测量温度：**被测变压器当前油温，用于将测试结果校正到额定温度；

**试品编号：**输入被测试品编号（如出厂编号），用于标识被测设备；

**测试人员：**输入测量人员姓名，用于记录存档；

**操作按钮：**

：绿色图标表示本项有多个选项菜单，点击液晶屏中“ ”输入框则逐个显示不同内容的选项卡；

**测 试**：待测试参数设置完成后，点击液晶屏中“**测 试**”菜单，仪器跳转到单相短路阻抗测试界面，自动开始测试；

**返 回**：若在此界面中，点击液晶屏中“**返 回**”菜单，仪器将返回到主界面；

**操作步骤：**

根据被测变压器铭牌设置零序阻抗测试参数，操作方法和单相短路阻抗参数设置相同，参数设置完成后，点击“测 试”菜单仪器开始测试。

**3)、零序阻抗测试：**接上图参数设置界面中点击 测 试 菜单后，液晶进入“**零序阻抗**” 测试界面（如下图）：

图二十六

**界面菜单说明：**

**参数说明：**

UAN：施加电压；

IAN：施加电流；

Frq：测量频率；

∠Φ：测量 U、I 相位角；

P：有功功率；

Q：无功功率；

|Z|：零序阻抗；

X：零序感抗；

R：零序电阻；

L：零序电感；

Cos：功率因数；

**操作按钮：**

锁 屏：测试完成后点击“锁 屏”菜单，仪器锁屏测试参数数值不在变化；

保 存：点击液晶屏中“保 存”菜单，仪器自动保存测试数据；

重 测：测试完成后若再次测量，点击“重 测”菜单，仪器开始再次测试；

打 印：点击液晶屏中“打 印”菜单，打印机直接打印出本条测试数据；

返 回：点击液晶屏中“返 回”菜单，仪器将返回到主界面；

**操作步骤：**

接上图液晶屏进入“**零序阻抗**” 测试界面开始测试，静待约 20 秒后仪器自动锁屏，完成本次测试，显示零序阻抗、零序感抗、零序电阻、零序电感及有功无功功率等参量。（如下图）：

图二十七

**操作说明：**

**●零序阻抗测试，实验电压不要超过额定相电压；**

**5、数据处理**

仪器开机进入主界面(图三)，点击液晶屏中“**数据处理**”菜单，进入数据处理内部界面，包含“**单相短路阻抗**”、“**三相短路阻抗**”“**零序阻抗**”三个测试数据记录界面，测试数据按测试时间排序自动索引(如下图)：

**单相短路阻抗数据记录：**

数据处理　第 5 条，共 25 条

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 额定容量 | 31500 KVA | 施加电压 | 38.845 V | 短路阻抗 | 6.1333 Ω |
| 分接电压 | 35.00 KV | 施加电流 | 6.3334 A | 短路感抗 | 6.1268 Ω |
| 铭牌阻抗 | 7.870 % | 测量频率 | 49.993 Hz | 短路电阻 | 0.2829 Ω |
| 测量温度 | 20.00 ℃ | 测量相角 | 87.334 ° | 绕组电感 | 19.502 mH |
| 分接位置 | 02 | 有功功率 | 11.349 w | 功率因数 | 0.0461 % |
| 测量位置 | 高-低 | | | 阻抗电压Zk% | 7.833 % |
| 测试时间 | 20-03-18 11:23:58 | | | 阻抗误差ΔZk% | 0.469 % |
| 测试编号 | 20180509AT | | | 测试人员 | 赵某某 |

删除　清除　导出　打印　返回

图二十八

**三相短路阻抗数据记录：**

数据处理　第 6 条，共 25 条

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 试品编号 | 201908TX15 | | AB相 | BC相 | CA相 | |
| 额定容量 | 31500 KVA | 施加电压 | 38.942 | 38.580 | 38.560 | V |
| 分接电压 | 35.00 KV | 施加电流 | 6.3487 | 6.3358 | 6.3177 | A |
| 铭牌阻抗 | 7.870 % | 测量相角 | 87.338 | 87.274 | 87.408 | ° |
| 分接位置 | 04 | 有功功率 | 11.398 | 11.559 | 10.935 | W |
| 测量位置 | 高-低 | 短路阻抗 | 6.1339 | 6.0893 | 6.1034 | Ω |
| 测量温度 | 20.00 ℃ | 短路感抗 | 6.1274 | 6.0825 | 6.0973 | Ω |
| 校正温度 | 75.00 ℃ | 绕组电感 | 9.7744 | 9.7296 | 9.6315 | mH |
| 测试人员 | 赵某某 | 阻抗电压 | 7.8904 | 7.8331 | 7.8513 | % |
| 测量接线 | Y/Y连接 | | | 阻抗电压Zk% | 7.8584 | % |
| 测试时间 | 20-04-10 15:09:26 | | | 阻抗误差ΔZk% | -0.147 | % |

删除　清除　导出　打印　返回

图二十九

**零序阻抗数据记录：**

图三十

**界面菜单说明：**“单相短路阻抗”、“三相短路阻抗”“零序阻抗”三个数据处理界面均采用上中下布局。界面上部显示测试数据条数及本条记录所在位置；中间部分为测试参数及测试值，点击左右两侧圆形按钮可上下翻页查看其他数据记录；下部为各项操作菜单。

**操作按钮：**

：上翻页菜单，点击液晶屏中“ ”菜单，界面转到上一条测试数据；

：下翻页菜单，点击液晶屏中“ ”菜单，界面转到下一条测试数据；

**删 除**：删除本条测试数据，点击液晶屏中“**删 除**”菜单；

**清 除**：删除全部测试数据，点击液晶屏中“**清 除**”菜单；

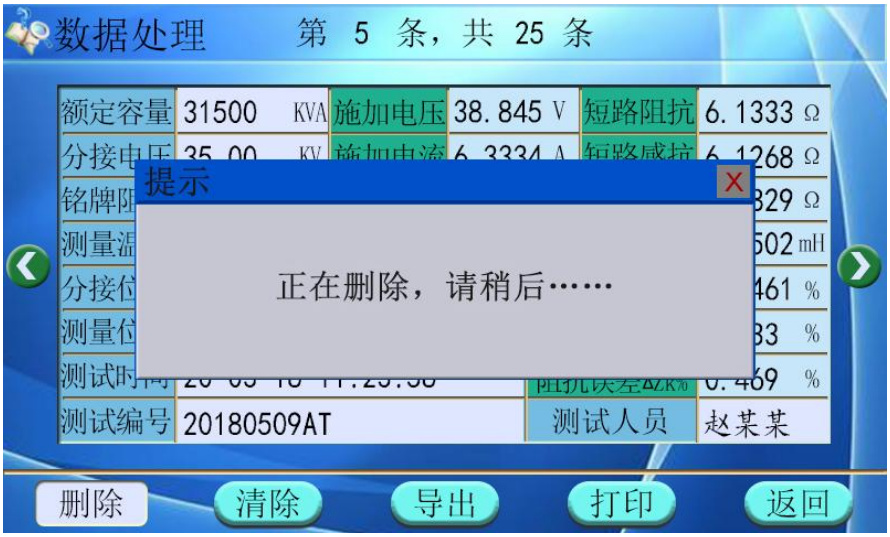
**导 出**：点击液晶屏中“**导 出**”菜单，仪器可将测试数据导出到 U 盘；

**打 印**：点击液晶屏中“**打 印**”菜单，仪器直接打印出本条测试数据；

**返 回**：点击液晶屏中“**返 回**”菜单，仪器将返回到主界面；

**操作步骤：**

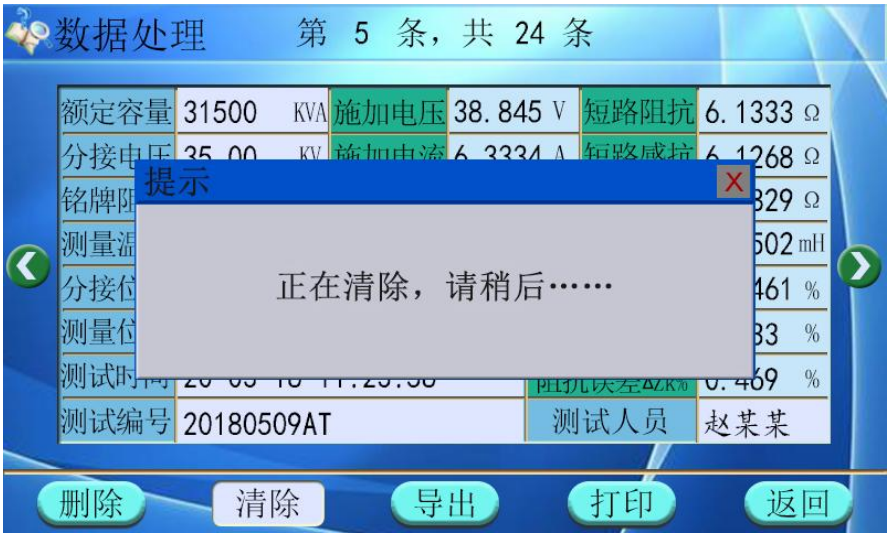
**数据删除操作步骤：**仪器开机进入主界面，选择“**数据处理**”菜单，进入数据处理界面中，点击“**删 除**”菜单，液晶屏提示“**正在删除，请稍后……**”，待测试数据删除完成，液晶屏提示“**删除成功**”，如图所示：




图三十一

图三十二

**数据清除操作步骤：**仪器开机进入主界面，选择“**数据处理**”菜单，进入数据处理界面中，若需清空仪器内部所有测试数据则点击“**清 除**”菜单，液晶屏提示“**正在清除，请稍后……**”，待仪器清除完成，液晶屏提示“**全部删除**”，如图所示：




图三十三

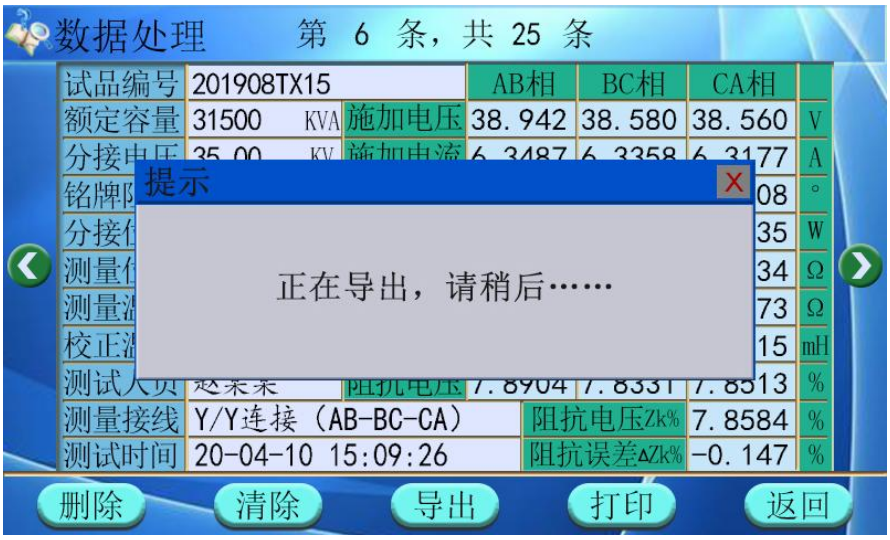
图三十四

**数据导出操作步骤：**仪器开机进入主界面，选择“**数据处理**”菜单，进入数据处理界面中，点击“**导 出**”菜单：

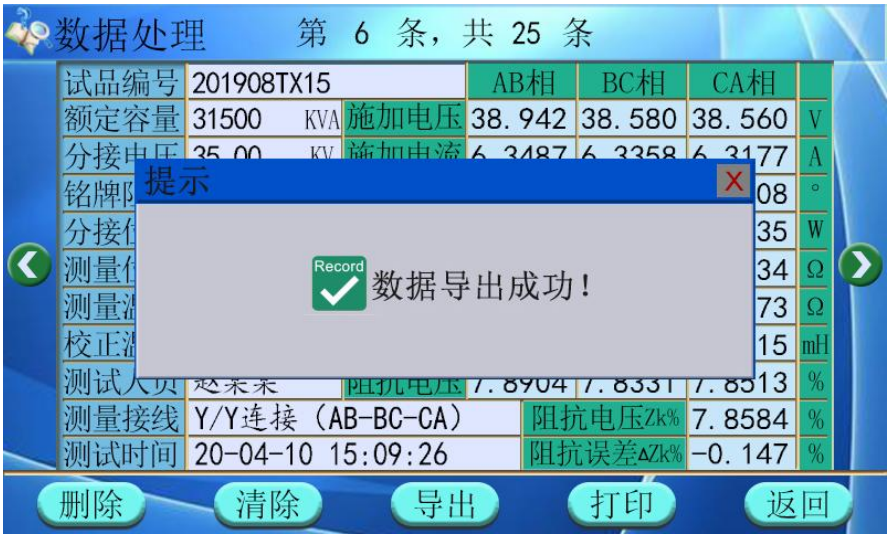
仪器若未插入 U 盘，液晶屏提示“**请插入 U 盘!**”， 插入 U 盘再导出测试数据；

仪器若已插入 U 盘，液晶屏提示“**正在导出，请稍后……**”，待测试数据导出完成，液晶屏提示“**数据导出成功**”，如图所示：

图三十五




图三十六




图三十七

**数据打印操作步骤：**仪器打印测试数据则点击“**打印**”菜单，打印机将测试数据，具体操作步骤如同“**单相阻抗测试**”中打印测试数据。

6、系统设置

仪器开机进入主界面(图三)，点击液晶屏中“**系统设置**”菜单，进入系统设置内部界面，包含“**时间设置**”和“**调试设置**”两个子菜单。通过时间设置可以校正仪器时间；调试设置为仪器出厂前内部检测及修正参数时操作设置，如下图：

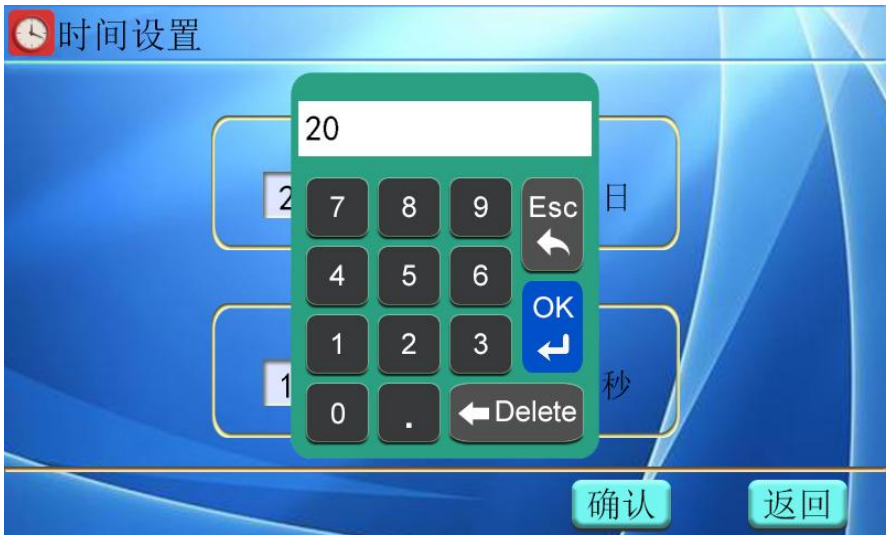
图三十八

点击液晶屏中“**时间设置**”菜单，仪器进入时间设置子菜单界面（如下图）：

图三十九

在“**时间设置**”界面分别点击年、月、日、时、分、秒各选项输入框，弹出数字键盘提示框修改选项的数值，然后点击数字键盘的“OK”菜单（如下图），重新设

定值即可保存。待时间校正完毕后，按“返 回”键退出时间设置。




图四十

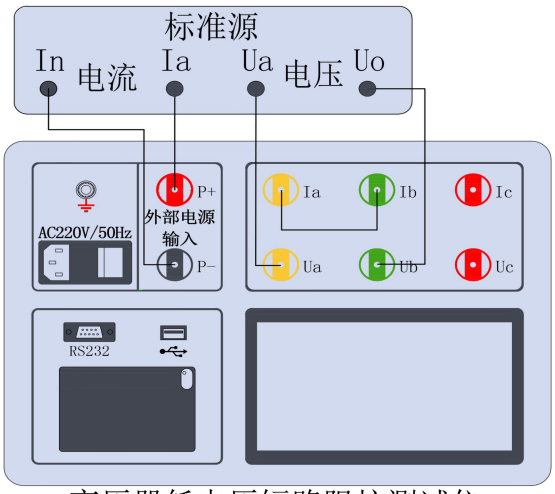
## 七、仪器的检测与校准

将仪器接好测试线后，打开电源进入主界面，选择“**三相短路阻抗测试**”菜单；

进入三相短路阻抗“**参数设置**”界面，点击设置测试参数值（注意：“**锁屏电流**”设置为最大值 55A；注意使锁屏电流大于所有校验电流，否则不能校验），选择外边电源，手动测试方式，点击“测 试”菜单即可进行仪器校验。

进入“**三相短路阻抗测试**”界面，点击液晶屏中加压绕组“AB”相，仪器内部继电器开始动作测试，待测试完成点击“锁 屏”菜单结束测试，界面显示测试结果。

**检测仪器接线图如下：**




变压器低电压短路阻抗测试仪

图四十一

**注意：仪器测试前，参数设置时“选择电源为外部”，校验时仪器内部不会会输**

**出电源。若进入测量界面时内部电源有输出，则损耗标准设备。**

## 八、注意事项

1. 接地端子或电源线中的接地端应就近可靠接地。接好测试线后开机，在测试过程中，切不可拆除测试线，以免发生事故，一次测试完成后应锁定数据，然后断开测试电源，再查看或打印锁定数据或者移动拆除测试线。
2. 测试开始前请输入正确合理的试品参数，仪器内部的运算处理都要依赖于输入的试品参数。
3. 电流回路用粗线连接，电压回路用细线连接。接线图中“Ua、Ub、Uc”为电压输入端子，“Ia、Ib、Ic”为电流输出端子。
4. 低压侧短路线要足够粗，要承受低压侧额定电流，并且连接可靠，确保接触电阻可以忽略。
5. **测试时注意变压器分接开关位置，不同位置的测量结果也不同。如果要测量阻抗电压，变压器必须在额定分接位置。**
6. 由于变压器剩磁会对结果产生影响，建议丢弃第一次测量结果，多测几次，直到数据可靠。
7. 为安全起见，一次测试完成后应储存数据，然后断开三相测试电源，再翻看锁定数据或从存储器中仔细查看各项数据。

## 九、仪器成套性

| 名称 | 规格 | 数量 |
| --- | --- | --- |
| 变压器低电压短路阻抗测试仪主机 | | 一台 |
| 专用测试线 | | 一套 |
| 电源线 | | 一条 |
| 接地线 | | 一条 |
| 保险管 | | 两个 |
| 打印纸 | | 两卷 |
| 使用说明书 | | 一份 |
| 出厂检测报告 | | 一份 |
| 产品合格证 | | 一份 |
| 产品保修卡 | | 一份 |
| 装箱单 | | 一份 |

## 十、售后服务

仪器自购买之日起一个月内，属产品质量问题免费换新；一年之内，仪器使用过程中出现故障或问题免费维修。本公司对整机提供终身保修和技术服务。如发现仪器有不正常情况或故障请与本公司及时联系，以便为您安排最便捷的处理方案。