

## 尊敬的顾客

感谢您使用本公司生产的产品。在初次使用该仪器前,请您详细地阅读使用说明书,将可帮助您正确使用该仪器。



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差别。若有改动,我们不一定能通知到您,敬请谅解!如有疑问,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，自发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（包括一年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

## ◆ 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. 产品概述:         | 5  |
| 二. 主要特点:         | 5  |
| 三. 技术参数:         | 5  |
| 四. 面板图:          | 6  |
| 五. 操作说明:         | 6  |
| 二. 不带绕组测试        | 14 |
| 六. 开关的动作原理及数据分析: | 15 |
| 七. 上位机的安装:       | 16 |
| 八. 装箱单:          | 18 |

## 一. 产品概述:

变压器有载分接开关测试仪是根据中华人民共和国电力行业标准之高电压测试设备, 通用技术条件 DL/T846、8-2004 设计, 可以满足《电力设备交接和预防性试验规程》中, 要求检查有载分接开关的动作顺序, 测量切换时间等要求。可实现对有载分接开关的过渡时间、过渡波形、过渡电阻、三相同期性等参数的精确测量, 是测试有载分接开关的理想设备。(用户是调容的有载开关请提前告知)

## 二. 主要特点:

- ①. 测试 Y0 Y  $\Delta$  型变压器, 阻值不用换算直接显示;
- ②. 数据分析人性化, 可以自动的找出波形中间的故障, 并做记号;
- ③. 波形的显示是根据采样回的数据自动调整阻值和时间的幅度;
- ④.  $\Delta$ 型变压器可以显示三相同期性;
- ⑤. 仪器自动判断单电阻和双电阻;
- ⑥. 可以带绕组或不带绕组进行测试;
- ⑦. 四端接线方式, 提供高精度电阻测量, 且无需导线补偿;
- ⑧. 在测试中间可以连续测试, 节省变压器停电的时间;
- ⑨. 仪器可以生成 word 报告, 方便数据的管理和查询;
- ⑩. 仪器由小型的计算机控制, 外配 800×480 彩色液晶触摸屏, 高速打印机, 支持外挂鼠标, 操作方便;
- ⑪. 仪器内部可以自动保存 1000 组数据, 也可以外接 U 盘保存。

## 三. 技术参数:

- ①. 三相恒流源充电, 充电电流: 3A/1A 档; 0.6A/0.2A 档
- ②. 端口最大电压: 24V
- ③. 过渡电阻最大量程: 100  $\Omega$
- ④. 过渡电阻测量范围: 1A 档:  $0.4 \Omega \sim 20 \Omega$  0.2A 档:  $10 \Omega \sim 100 \Omega$
- ⑤. 波形记录时间长度: 300ms
- ⑥. 采样速率: 30k
- ⑦. 时间分辨率: 0.1ms
- ⑧. 电阻分辨率: 0.1  $\Omega$
- ⑨. 准确度: 过渡电阻:  $\pm 5\%$  读数  $\pm 0.1 \Omega$  过渡时间:  $\pm 0.5\%$  读数  $\pm 0.2\text{mS}$
- ⑩. 使用温度:  $-10 \sim 40^\circ\text{C}$  使用相对湿度:  $<85\%\text{RH}$

#### 四. 面板图:



#### 五. 操作说明:

##### 操作时需注意事项:

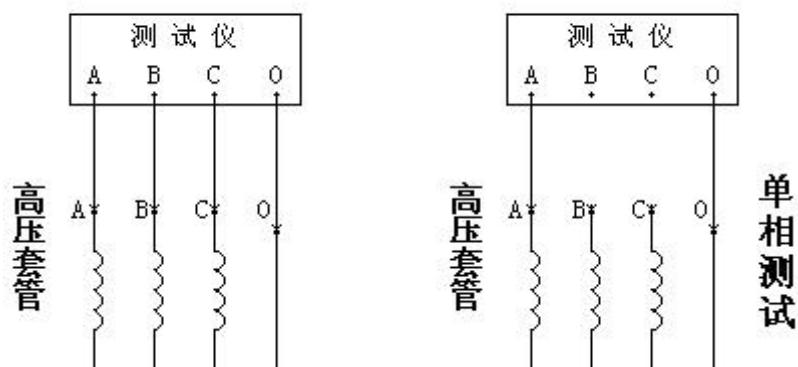
- ①. 仪器可带线圈进行测量，但严禁带电测量，并断开测试端的连线；
- ②. 带绕组测试时，变压器的非测试端应三相短路接地，仪器的 O 端不要接地；
- ③. 对于长时间未动的有载开关，测试前应多次转换开关，磨除触头表面氧化层及触头间杂质；
- ④. 使用前，仪器的接地端子必须接好地线；
- ⑤. 不能将两组以上的线连在一起作为一路测量，不用的线要开路；
- ⑥. 测试过程中，不允许拆除测试线；

⑦. 测试结束后, 先关闭仪器再拆除所有接线。

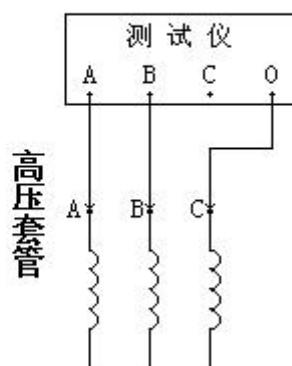
### 1. 带绕组测试:

①. 拆去被测变压器的三侧引线, 将非测试端 (通常为中压侧、低压侧) 分别短路接地。将测试钳黄、绿、红、黑依次夹到被测变压器的调压侧 (通常为高压侧) 套管的 A、B、C 三相和中性点上, 然后将测试线另一端黄、绿、红、黑线分别接在仪器的 A、B、C、O 端子上。(要根据颜色来分每相的电压和电流的线要同种颜色) 下面为现场接线图:

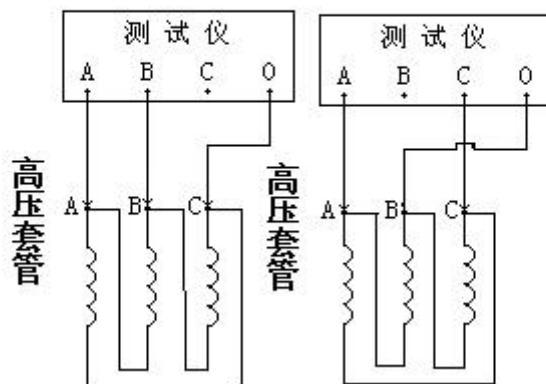
### 变压器绕组连接方式 - Y0型



### 变压器绕组连接方式 - Y型

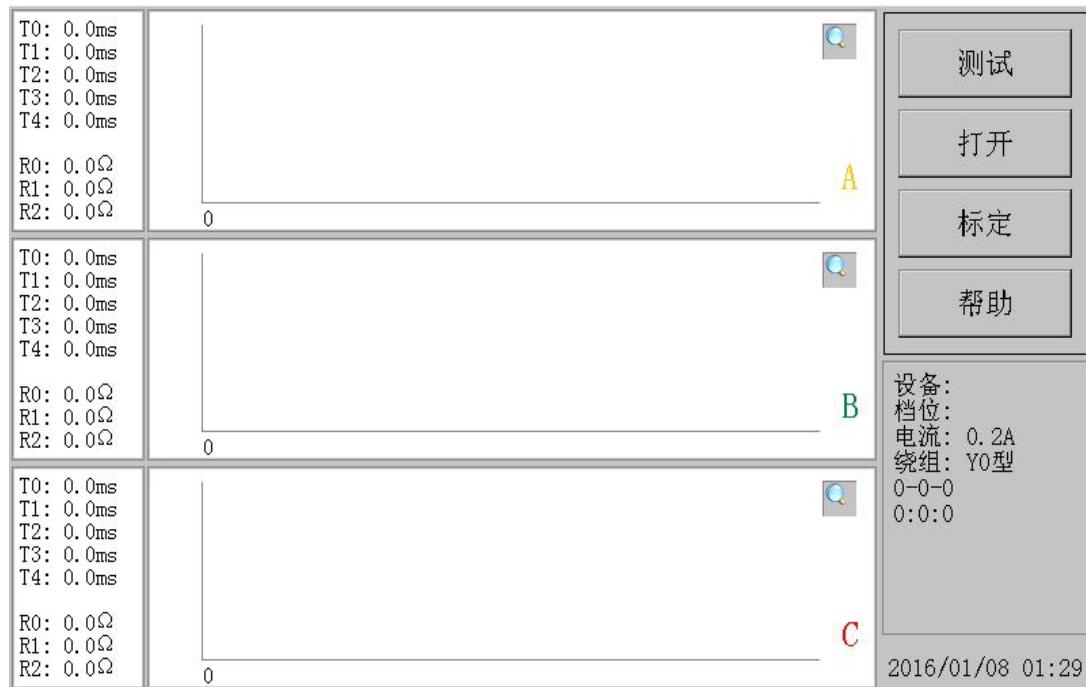


## 变压器绕组连接方式 - $\Delta$ 型

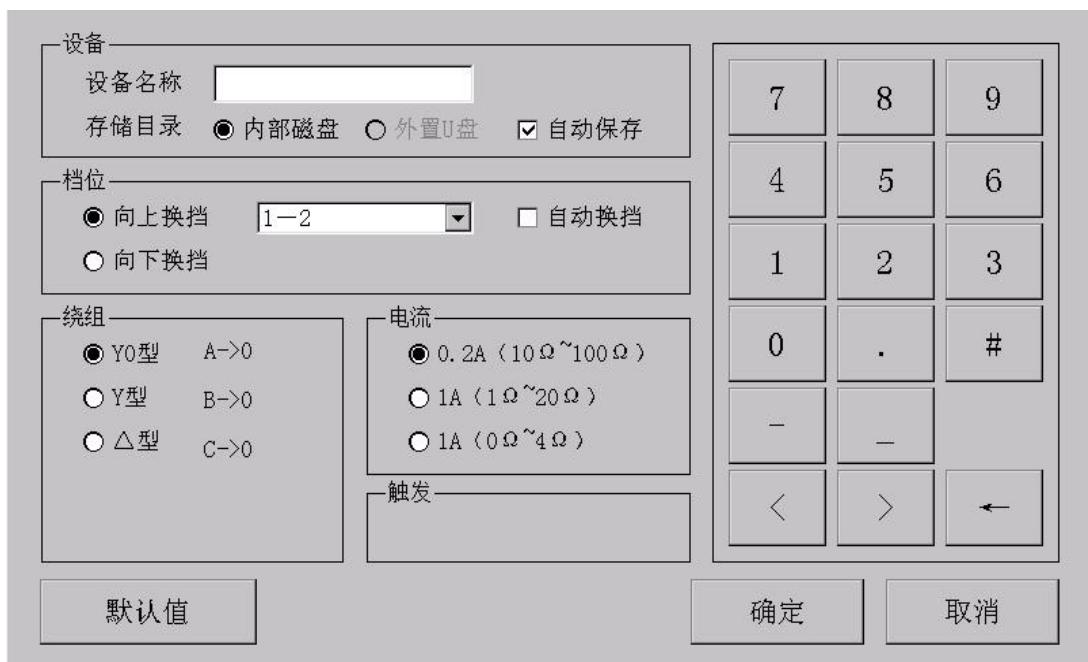


Y型接线 要分别测试 AB、BC 、CA 的时候请用单相测试

②. 确认以上接线无误后，开机，仪器自检后进入主菜单



③. 点击“测试”



显示：

设备名称：在屏幕右侧出现的键盘，可以输入数字和英文 < > 更换屏幕内容，← 这个可以取消输入的。

存储目录：当有外接 U 盘时，仪器优先外接 U 盘保存和读取数据，也可以选择内存保存和读取数据；（在测试中间的时候插入 U 盘要等测试结束才默认 U 盘）

档 位：点击“向上换档” 后面显示“1—2” 点击 ▾

可以选择 1—2  
2—3  
.....  
8—9A  
9A—9B  
9B—9C  
.....  
34—35

点击“向下换档” 后面显示“35—34” 点击 ▾

可以选择 35—34  
34—33  
.....  
9C—9B  
9B—9A  
9A—8  
.....  
2—1

点击：9A 就不停 9A 档，直接 8—9B 或者 10—9B

自动切换档位：选择了自动切换档位，变压器上的充电电流不停，不用重新

设置变压器的参数，可以实现连速测试，节约测试时间；  
注意：在选择自动的时候有些单位不用 9A—9B，这个时候要人来选择跳过，方便后面的自动换档。

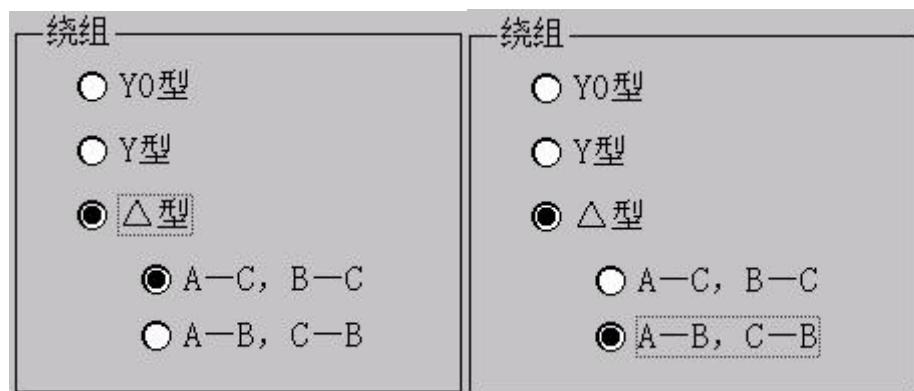
绕组方式：接线方式（这个决定了电阻的算法，一定要正确）；

Y0型接线是变压器有中性点的；

Y型接线是变压器没有中性点引出的；

△型接线

在测试的时候要严格按照屏幕显示的接线，(A→C B→C)测试一组完成，把变压器有载开关返回刚才测试的档位（不加测试电流），再测试另外一组(A→B C→B)(光标要点黑)，后面三相的结果都显示在一屏，可以显示三相同期性。



充电电流：0.2A  $10\Omega \sim 100\Omega$

1A  $1\Omega \sim 20\Omega$

1A  $0\Omega \sim 4\Omega$

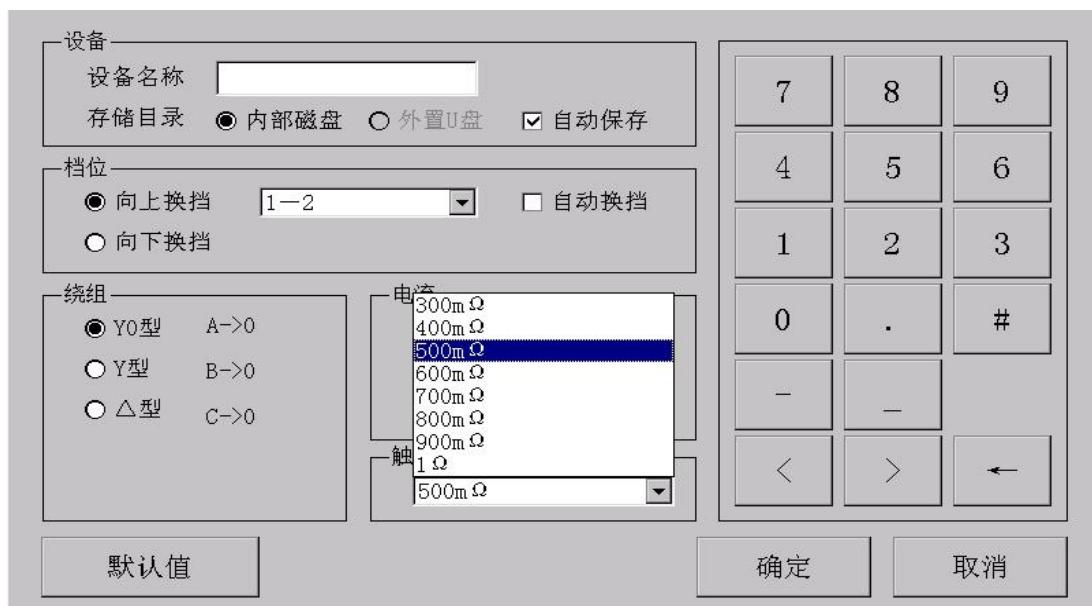
触发电阻：在选择 0.2A 的时候不用选择，仪器内部有默认值。

在选择 1A 电流时要根据现场有载开关过渡电阻值来变换

一般  $1\Omega \sim 20\Omega$  这个时候用  $500m\Omega$ （仪器内部默认值）

$0\Omega \sim 4\Omega$  这个时候用  $300m\Omega$

让显示的波形更加完整。



④点击“确认”进入

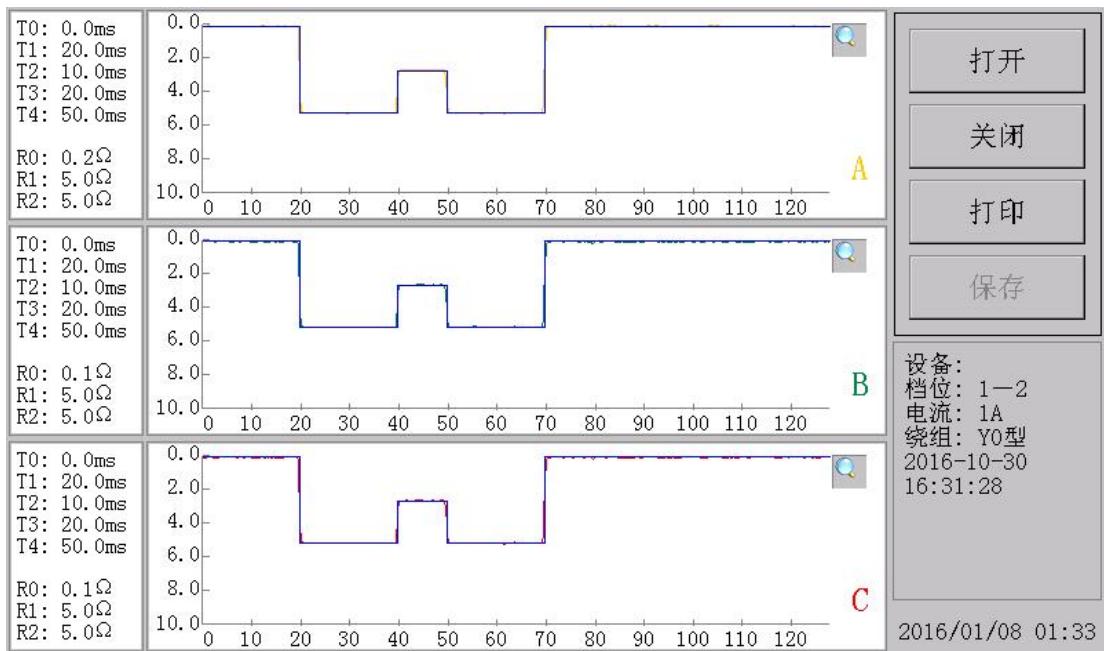


等电阻值显示稳定后（换流变压器充电时间要长些）。

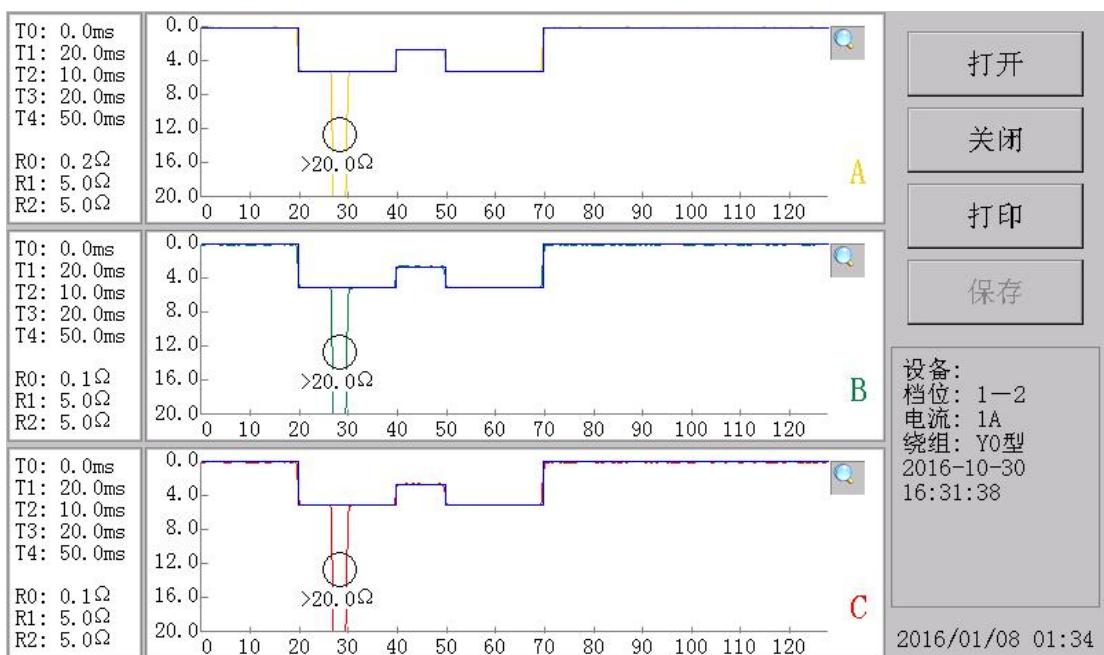
⑤点击“开始测试”进入



在选择了自动切换档位后 现在“开始测试”变换为“继续测试”等这个档位测试结束，可以点击“继续测试”出现上面的界面。不用来回的设置参数和充电。开关转换完后，仪器显示：

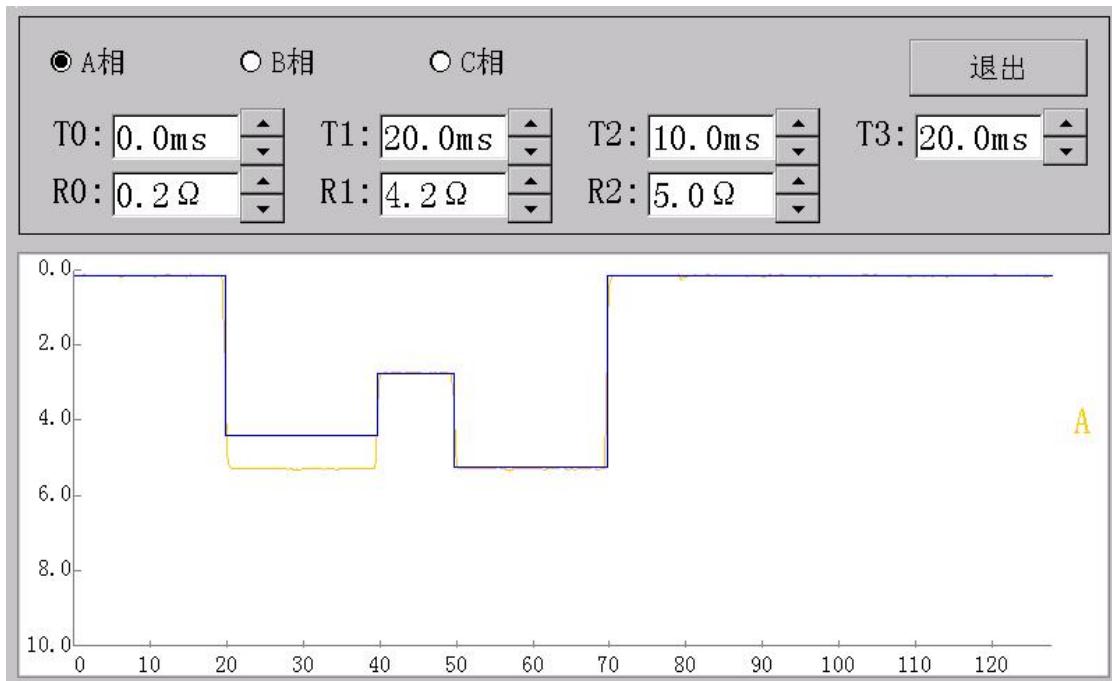


蓝色的线条是仪器自动分析数据标定的线条，可以人性化的改动。



此图为变压器有载开关有断点的波形，白颜色的圆圈是提醒用户注意。

⑥点击“”放大变形显示，调整数据：



可以选择 A 相 B 相 C 相 分别查看

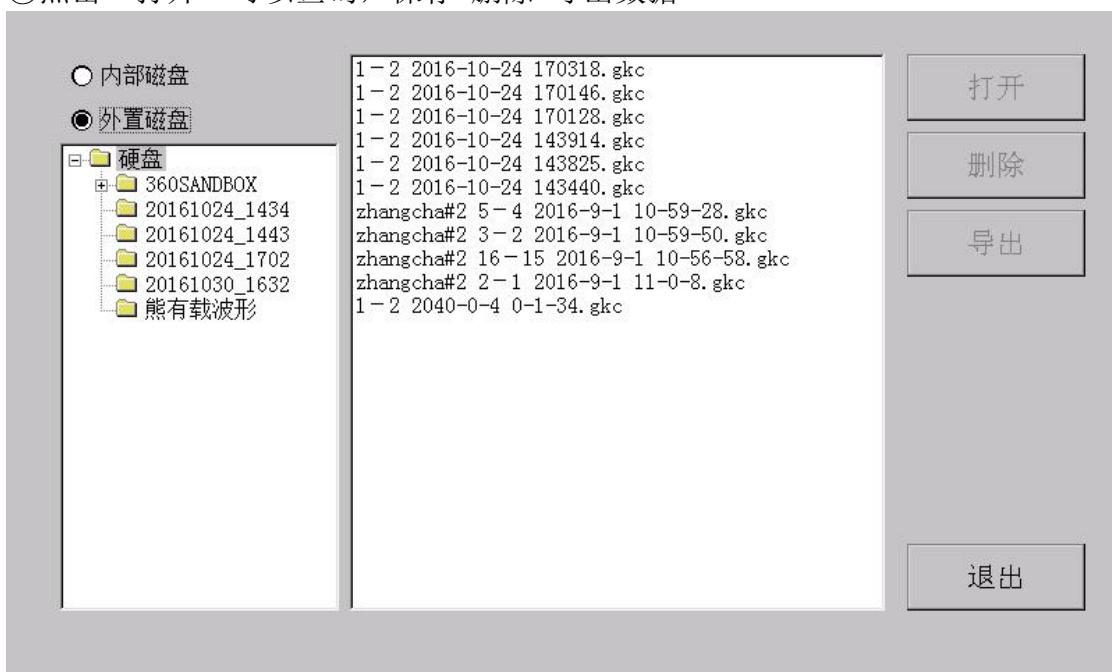
T0: 0.0ms R0: 0.2 Ω 按上下可以修改坐标, 蓝色的线条一起移动, 使测试的结果更加准确。

退出

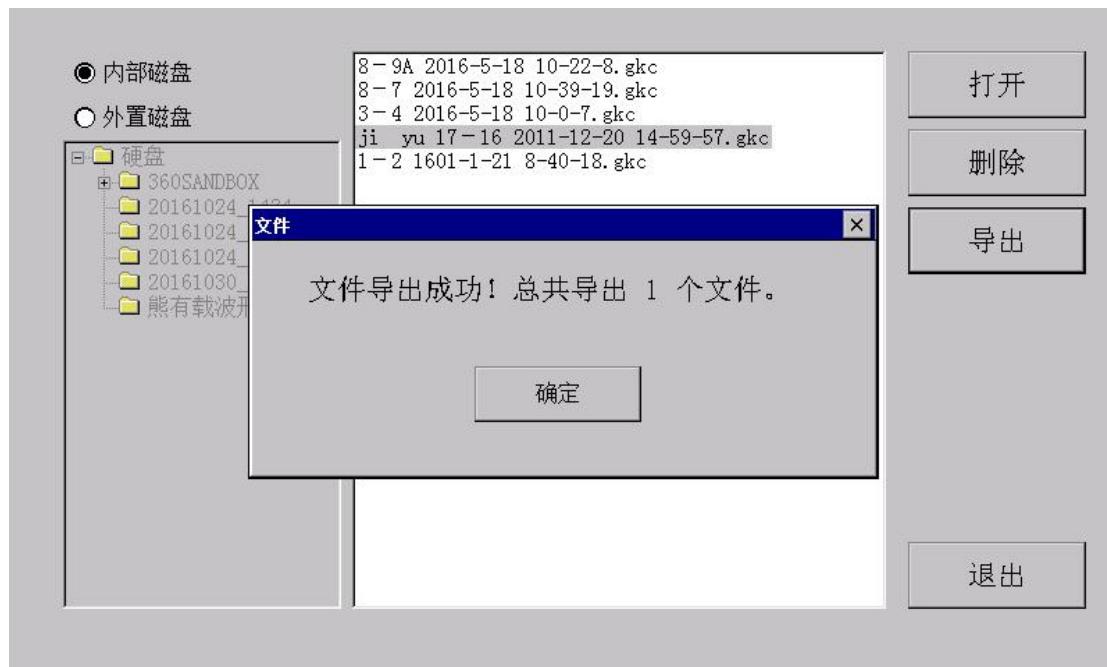
返回上级屏幕

这个时候要点击保存。

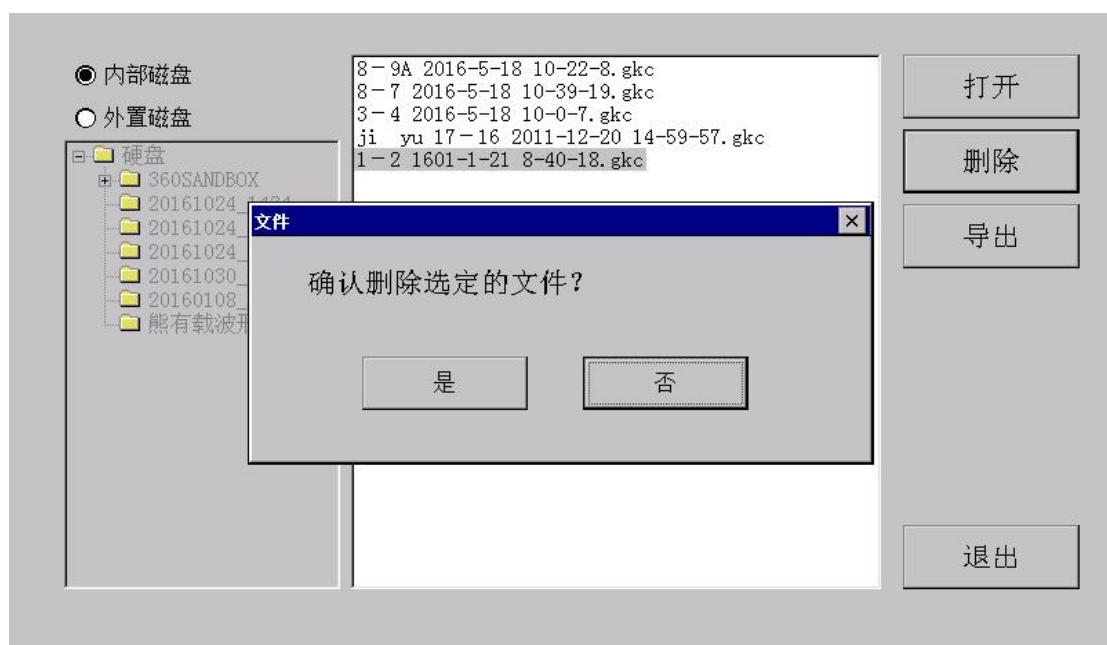
⑦点击“打开”可以查询, 保存 删除 导出数据



文件导出



文件删除



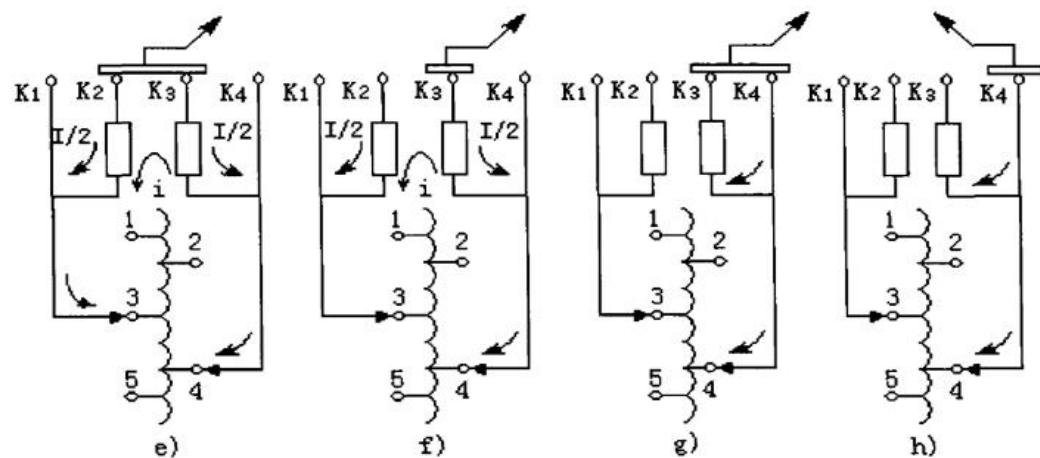
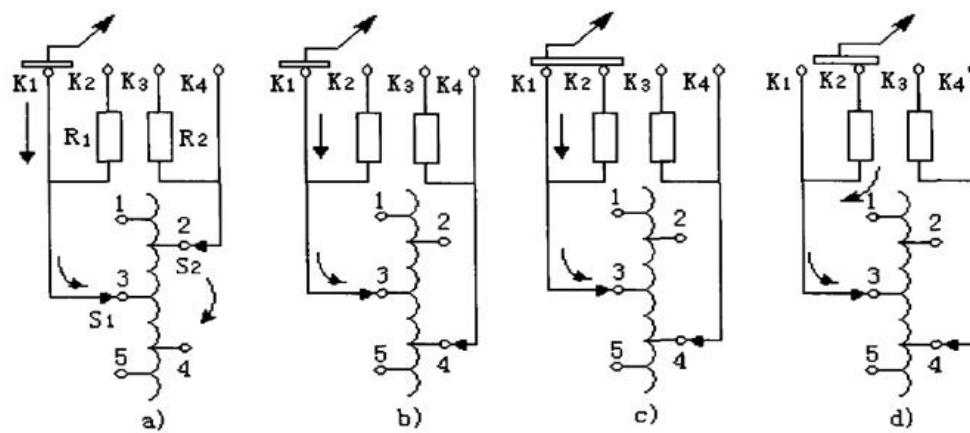
## 二. 不带绕组测试

- ①. 有中性点的把有载开关的 U V W 三相的 1 2 3 4 5。。分别连接在一起  
仪器的 A B C O 分别对应的接在 U V W 和中性点上，  
接线方式 YO 测试方法和带绕组测试一样。
- ②. 没有中性点的把有载开关的 U V W 三相的 1 3 5 7。。分别连接在一起  
2 4 6 8。。分别连接在一起  
仪器的 A B O 分别对应的接在 U V W 上，  
接线方式 Y 测试方法和带绕组测试一样
- ③. 对于中间调压的有载开关 U V W 三相的 1 2 3 4。。。分别连接在一起  
U V W 三相的另外一端都连接在一起作中性点

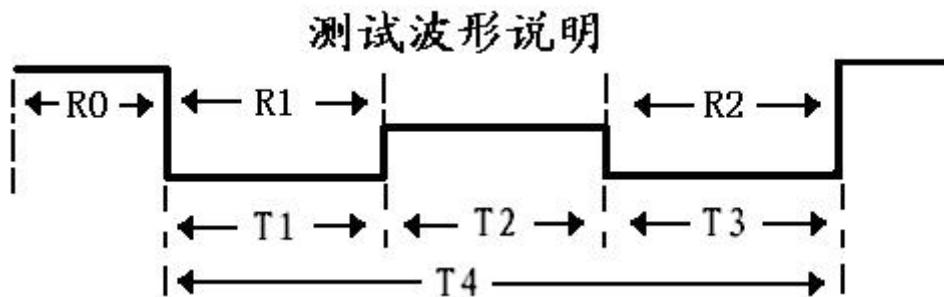
仪器的 A B C O 分别对应的接在 U V W 上和作的中性点上接线方式 YO 测试方法和带绕组测试一样。

## 六. 开关的动作原理及数据分析:

下图是一相开关的动作原理



开关的动作是由 a b c d e f g 的顺序依次动作，仪器测试出来的波形如下：



- R0: 线圈电阻和连线电阻（不计）.
- R1: 第一个过渡电阻阻值.
- R2: 第二个过渡电阻阻值
- T0: 同期性（以 A 相为参考点）
- T1: 第一个电阻运行时间
- T2: 第一个电阻与第二个电阻并联运行时间（桥接时间）
- T3: 第二个电阻运行时间
- T4: 整体过渡时间

## 七. 上位机的安装：

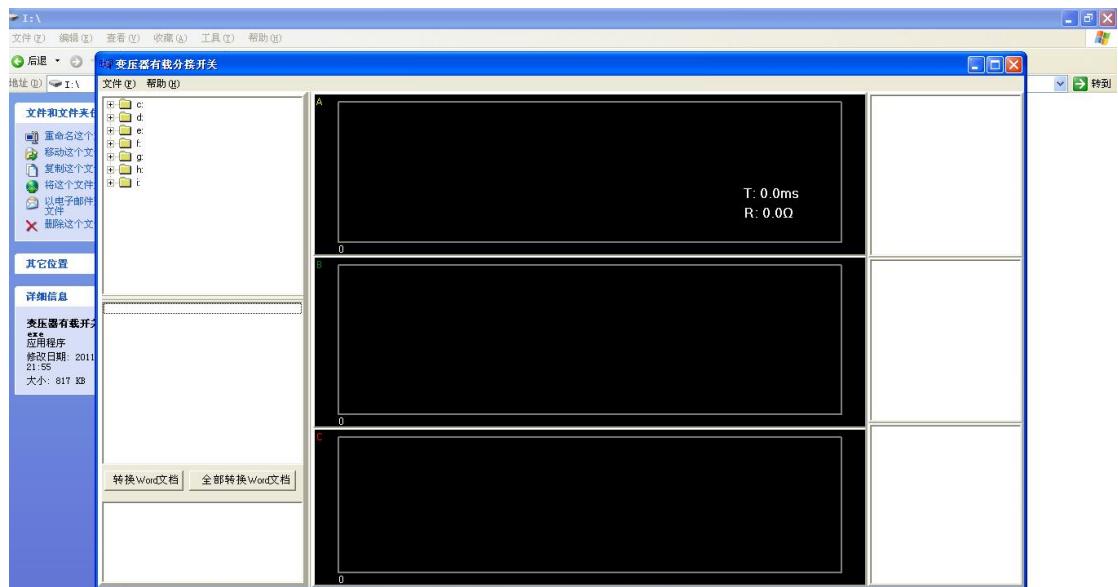
在仪器内面配置的 U 盘插上电脑，打开 U 盘，复制文件



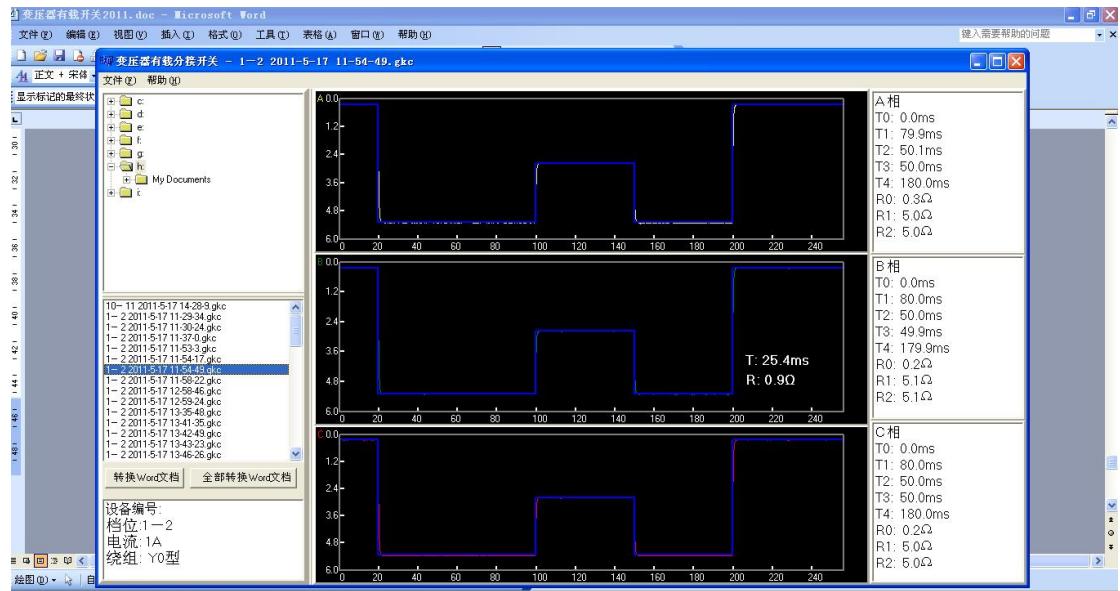
变压器有载开关上位机.exe

到计算机的桌面即可。

双击文件出现



打开 U 盘，查找可以分析的文件（可以根据时间 档位来查找）点击文件出现



光标移到波形中间，显示的是哪个点的时间和阻值。

点击转换 WORD 文档显示：

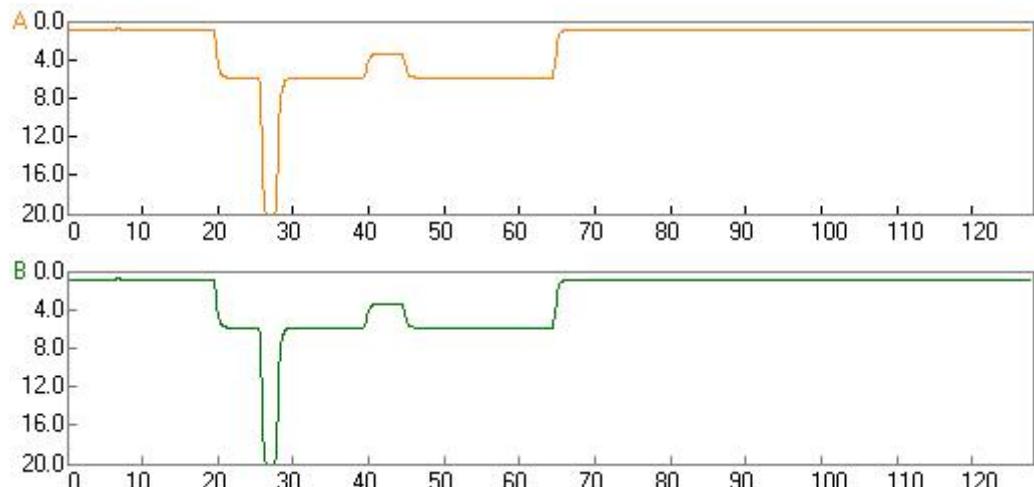
文件在 U 盘里面，要打开 WORD 文档显示测试的报告。

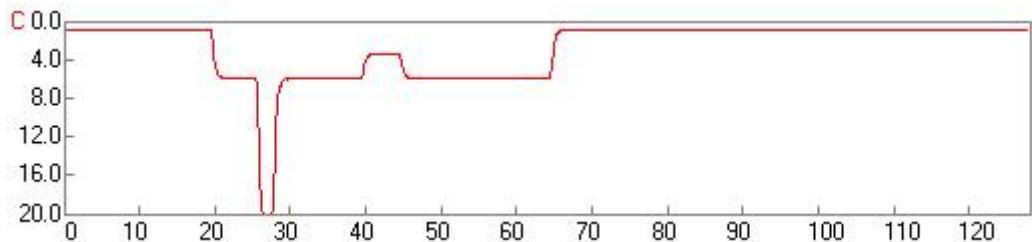
## 变压器有载分接开关测试报告

测试时间：2011-5-6

|           |         |     |
|-----------|---------|-----|
| 站名        | 温度：     | 湿度： |
| 设备名称：     | 设备编号：   |     |
| 生产厂家：     | 出厂日期：   |     |
| 额定容量：     | 分接范围：   |     |
| 各级电压：     | 分接开关型号： |     |
| 联接型式：Y0 型 | 过渡电阻：   |     |

1-2 档 试验数据波形：





1-2 档 试验结果：

|     | T0 (ms) | T1 (ms) | T2 (ms) | T3 (ms) | T4 (ms) | R0 (Ω) | R1 (Ω) | R2 (Ω) |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| A 相 | 0.0     | 19.9    | 5.1     | 19.9    | 44.9    | 0.8    | 5.1    | 5.0    |
| B 相 | 0.0     | 19.9    | 5.1     | 19.9    | 44.9    | 0.8    | 5.0    | 5.0    |
| C 相 | 0.0     | 19.9    | 5.1     | 19.9    | 44.9    | 0.9    | 5.0    | 5.0    |

试验结论：\_\_\_\_\_

填表人：\_\_\_\_\_ 试验人：\_\_\_\_\_ 审批：\_\_\_\_\_

## 八. 装箱单：

|              |    |
|--------------|----|
| 主机           | 一台 |
| 测试线（长）       | 一套 |
| 短接线（短）       | 一套 |
| 电源线          | 一根 |
| 鼠标           | 一个 |
| U 盘（装有上位机程序） | 一只 |