

ZXR-10A+
三通道直流电阻测试仪



目 录

一、产品概述.....	- 2 -
二、性能特点.....	- 2 -
三、技术指标.....	- 3 -
四、面板介绍.....	- 3 -
五、操作说明.....	- 5 -
1. 测试接线.....	- 5 -
2. 打印机使用说明.....	- 5 -
3. 使用操作.....	- 5 -
1) 直阻测试.....	- 6 -
2) 温升试验.....	- 12 -
3) 存储查询.....	- 13 -
4) 时钟设置.....	- 14 -
六、注意事项.....	- 15 -
七、装箱清单.....	- 15 -
八、售后服务.....	- 15 -

一、产品概述

变压器的直流电阻是变压器制造中半成品、成品出厂试验、安装、交接试验及电力部门预防性试验的必测项目，能有效发现变压器线圈的选材、焊接、连接部位松动、缺股、断线等制造缺陷和运行后存在的隐患。为了满足变压器直流电阻快速测量的需要，我公司利用自身技术优势研制了 ZXR-10A+三通道直流电阻测试仪。本仪器是集单相测试和三相测试（ Y_n ， Y ， Δ ）功能于一体的新一代快速测试仪，是测量大型电力变压器直流电阻的理想设备。屏幕采用大屏幕高分辨率液晶显示屏，方便现场使用，具有中文菜单提示功能，操作简便直观，一次接线完成所有直阻测试项目，测试速度快，准确度高，量程宽。

二、性能特点

1. 对于星型接法且具有中性点引出线的绕组测试，仪器可以采取三相同同时测量的方式测试 A0、B0、C0 相的电阻，节省测试时间。且先测试 A0 相的数据，再三相同同时测试，解决了三相同同时测试时中性点引出线电阻不能测试的问题，使测试数据更接近单相测试值。
2. 对于 Y 型和 Δ 型的绕组测试，仪器可进行三相自动测试，并折算出三相不平衡率。
3. 仪器具有反电动势保护、断线保护、断电保护等多种保护功能。
4. 仪器测量范围宽，最高可达 $200\ \Omega$ ，精度高。
5. 不掉电时钟和日期显示；数据存储方式分为本机存储和优盘存储，其中本机存储可存储测试数据 200 条；优盘存储数据格式为 Word 格式，可直接在电脑上编辑打印。
6. 热敏打印机打印功能，快速、无声。

7. 体积小、重量轻，方便携带使用。

三、技术指标

1. 量程：

1) 单相：20A 0.500m Ω ~1.000 Ω

10A 1.000m Ω ~2.000 Ω

5A 10.00m Ω ~4.000 Ω

1A 100.0m Ω ~20.00 Ω

0.1A 1.000 Ω ~200.0 Ω

2) 三相：10A+10A 1.000m Ω ~0.800 Ω

5A+5A 10.00m Ω ~1.600 Ω

1A + 1A 100.0m Ω ~8.000 Ω

2. 准确度： \pm (读数 \times 0.2%+2字)

3. 分辨率：0.1 $\mu\Omega$

4. 工作电源：AC220V \pm 10%，50/60Hz

5. 使用温度：-10 $^{\circ}$ C~50 $^{\circ}$ C

6. 相对湿度：<90%，不结露

7. 仪器体积：410 \times 290 \times 220mm

8. 仪器重量：9Kg（不包括测试线）

四、面板介绍

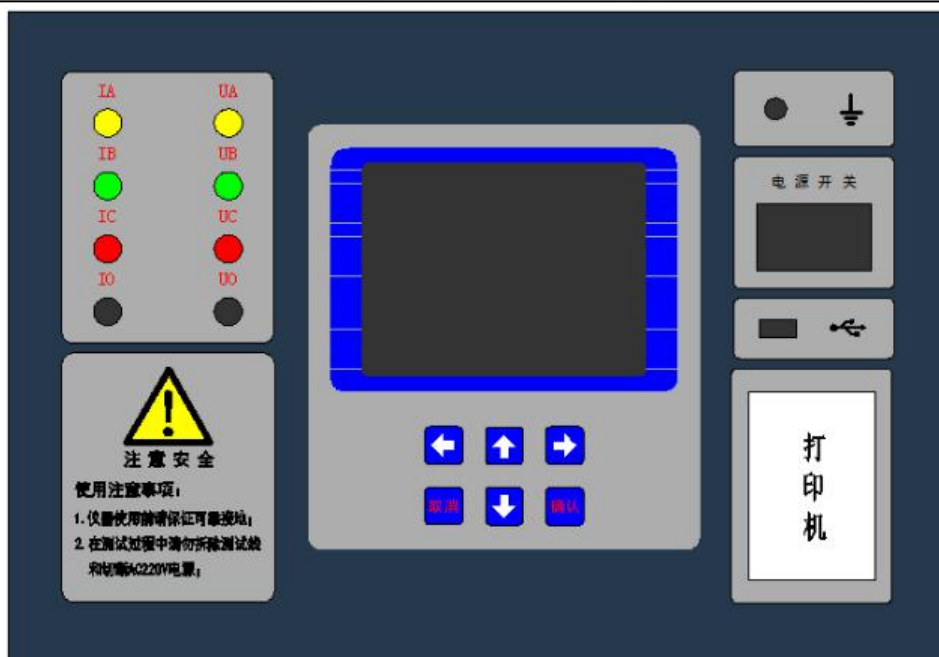


图 1

1. 测试接线区：黄、绿、红、黑 4 色接线座，分别对应 A、B、C 三相与中性点 0，和测试线（黄、绿、红、黑）棒弹侧对应连接，测试线另一端有黄、绿、红、黑 4 色测试钳，可接变压器高、中、低压任一绕组（如无中性点 0 套管，将黑色测试钳悬空即可）。
2. 显示屏：320×240 点阵液晶，带 LED 背光，显示操作菜单和测试结果。
3. 按键：操作仪器用。“↑↓”为“上下”键，选择移动或修改数据；“←→”为“左右”键，选择移动或修改数据；“确认”键，确认当前操作；“取消”键，放弃当前操作。
4. 优盘接口：外接优盘用，用来存储测试数据，请使用 FAT 或 FAT32 格式的 U 盘。在存储过程中，严禁拔出优盘。
5. 打印机：打印测试结果。
6. 接地端子：仪器必须可靠接地。现场接地点可能有油漆或锈蚀，必须清除干净。
7. 电源开关：整机电源开关和电源插座，保险管座与电源插座一体，保险管规

格为 250V/5A，尺寸 $\phi 5\text{mm} \times 20\text{mm}$ ，应使用相同规格的保险管。

五、操作说明

1. 测试接线

测试线的黄、绿、红、黑测试钳接被测试品高压（中压或低压）端的 A、B、C、0 套管（如无中性点 0 套管，将黑色测试钳悬空即可）。

2. 打印机使用说明

打印机按键和打印机指示灯是一体式。打印机上电后，正常时指示灯为常亮，缺纸时指示灯闪烁。按一次按键，打印机走纸。

打印机自检：按住按键不放，同时给打印机上电，即打印出自检条。

打印机换纸：扣出旋转扳手，打开纸仓盖；把打印纸装入，并拉出一截（超出一点撕纸牙齿），注意把纸放整齐，纸的方向为有药液一面（光滑面）向上；合上纸仓盖，打印头走纸轴压齐打印纸后稍用力把打印头走纸轴压回打印头，并把旋转扳手推入复位。

3. 使用操作

所有测试线接好以后，打开电源开关，仪器初始化后进入“主菜单”屏（见图 2）。

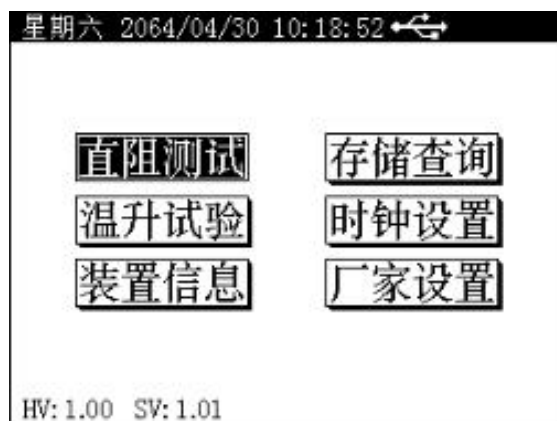


图 2

此时顶栏显示仪器运行时间，中间显示仪器型号、厂家信息、功能选项，底部显示软件版本号和仪器编号。按“上下”、“左右”键选择相应功能选项，按“确认”键进入所选功能菜单。

1) 直阻测试

① 参数设置

在“主菜单”屏下选中“直阻测试”项后，按“确认”键进入参数设置屏（见图3）。



图 3

“试验编号”、“测试绕组”、“分接位置”、“测试相别”、“绕组材料”、“测试温度”、“折算温度”、“测试电流”为菜单选项，其右边所属各项为功能参数。“说明”部分是对所选功能的解释说明。当菜单选项被选中时，按“上下”键选择不同菜单功能，按“左右”键选择菜单选项所属功能参数，按“确认”键跳转到“开始测试”选项；当菜单选项所属功能参数被选中时，按“上下”键修改参数，按“确认”键或“取消”键返回菜单选项；当“开始测试”选项被选中时，按“确认”键开始按当前设置的参数进行测试，按“取消”键返回菜单选项。

试验编号：设置本次试验的试验编号。

测试绕组：选择需要测试的试品绕组，可选高、中、低压，

分接位置：设置试品当前分接位置，分接位数值从 1 到 40 可选。

测试相别：选择测试试品的单独一相阻值或三相阻值，可选“单相 A0”、“单相 B0”、“单相 C0”、“单相 AB”、“单相 BC”、“单相 CA”、“三相同测 Yn”（“三相同测 Yn”是指变压器星型接法带中性点引出线绕组的三相测试）、“三相同测 Y”和“三相同测△”。

绕组材料：可选铜、铝，绕组材料关系到电阻折算值所用的折算系数。

测试温度：设置所测试品的当前油温，油温数值从 -99°C ~ $+99^{\circ}\text{C}$ 。本装置可通过外部无线测温探头实时监测试品内部油温，也可手动设定温度值。当外部无线测温探头连接时无法手动设定，需关闭探头，才能手动设定。

折算温度：设置在当前油温下测得的电阻值需要折算的温度值，折算温度数值从 0°C ~ $+255^{\circ}\text{C}$ ，此数值关系电阻折算值。

测试电流：选择测试电流档位。

② 单相测试

在“直阻参数设置”屏下“测试相别”项中选择单相相别相后，可进行所选相的单相测量。例，选择测量“A0”相（见图 4、图 5）。

星期二 2016/12/06 08:13:33
直阻测试 > 单相测试 > 测试结果
测试相:A0 分接位:09
$I_{A0} = 20.06 \text{ A}$
$R_{20^{\circ}\text{C}} =$
$R_{75^{\circ}\text{C}} =$
正在充电
数据锁定

图 4

星期二 2016/12/06 08:14:00
直阻测试 > 单相测试 > 测试结果
测试相: A0 分接位: 09
$I_{A0} = 20.06 \text{ A}$
$R_{20^{\circ}\text{C}} = 1.985 \text{ m}\Omega$
$R_{75^{\circ}\text{C}} = 2.413 \text{ m}\Omega$
实时测量
数据锁定

图 5

按“确认”键，锁定屏幕数据，可进行打印、存储等数据操作（见图 6）。

星期二 2016/12/06 08:14:09
直阻测试 > 单相测试 > 测试结果
测试相: A0 分接位: 10
$I_{A0} = 20.06 \text{ A}$
$R_{20^{\circ}\text{C}} = 1.985 \text{ m}\Omega$
$R_{75^{\circ}\text{C}} = 2.414 \text{ m}\Omega$
数据已锁定
继续测试 结果打印 结果存储

图 6

屏幕中间显示测量结果，底部显示可操作菜单：

解锁：解除数据锁定，测试数据实时刷新。

打印：将测试结果进行打印。

存储：将测试结果存储到本机或存储到优盘。

“左右”键选择菜单项，“确认”键执行当前选项。

此时按“取消”键，解除数据锁定，测试数据实时刷新，再次按“取消”键仪器将停止测试，并开始放电（见图 7），放电完成后，仪器自动返回直阻参数设置屏。



图 7

放电完成后，仪器自动返回直阻参数设置屏。

③ 三相 Yn 测试

在“直阻参数设置”屏下“测试相别”项中选择“三相同测 Yn”测试相后，可进行 Yn 型绕组的三相测量，在进行三相测量前需选择是否启用中性点校正功能（见图 8）。



图 8

如选择启用中性点校正功能，仪器将先测量单相 A0 数据暂存，然后再进行三相测量，最后使用暂存的 A0 数据进行中性点校正，使三相测量数据更接近单相法测量的数据；如不启用该功能，仪器将直接进行三相测量，速度更快，只是数据与单相测量数据差异稍大一些，但是对于三相不平衡率影响微乎其微。

本说明书只以带中性点校正功能的测试方法加以说明，不带中性点校正功能只需跳过单相测量步骤即可。测量过程如下：

星期二 2016/12/06 08:15:30	
直阻测试 > 单相测试 > 测试结果	
测试相: A0 分接位: 09	
I _{A0} = 5.111 A	
R _{20℃} = 1.985 mΩ	
R _{75℃} = 2.413 mΩ	
实时测量	
手动模式	测试下一项

图 9

三相测量将先测量出单相 A0 阻值，如选择“自动模式”待阻值稳定后装置将自动切换到三相充电计算三相电阻值；如选择“手动模式”，则需人为判断阻值稳定，手动确认。

单相 A0 阻值测试完成后，仪器自动单相放电，放电完成后自动进行三相充电并计算三相电阻值（见图 10、11）。

星期二 2016/12/06 08:15:55	
直阻测试 > 三相同测Yn > 测试结果	
高压绕组 分接位置: 09	
测试相	测试电流
A0	5.111 A
B0	10.18 A
C0	5.069 A
请稍候	
正在充电	

图 10

星期二 2016/12/06 08:16:09		
直阻测试 > 三相同测Yn > 测试结果		
高压绕组 分接位置: 09		
测试相	R _{20℃} (mΩ)	R _{75℃} (mΩ)
A0	1.985	2.413
B0	2.387	2.902
C0	2.437	2.963
δ = 19.91%		实时测量
数据锁定		

20℃测量值 → 1.985

75℃折算值 → 2.413

不平衡率 → δ = 19.91%

图 11

在此界面，按“确认”键，锁定屏幕数据，可进行打印、存储等数据操作（见图 12）；

星期二 2016/12/06 08:16:29		
直阻测试 > 三相同测Yn > 测试结果		
高压绕组 分接位置: 09		
测试相	R _{20℃} (mΩ)	R _{75℃} (mΩ)
A0	1.987	2.416
B0	2.388	2.904
C0	2.439	2.965
δ = 19.90%		数据已锁定
继续测试	结果打印	结果存储

图 12

在“实时测量”状态可对变压器的有载分接开关进行调档操作，仪器将自动跟踪测试调档后的电阻值，上、下键可修改分接位。

解锁：解除数据锁定，测试数据实时刷新。

打印：将测试结果进行打印。

存储：将测试结果存储到本机或存储到优盘。

“左右”键选择菜单项，“确认”键执行当前选项。

按此时按“取消”键，解除数据锁定，测试数据实时刷新，再次按“取消”键仪器将停止测试，放电完成后，仪器自动返回直阻参数设置屏。

④ 三相 Y、△测试

在“直阻参数设置”屏下“测试相别”项中选择“三相同测 Y”或“三相同测△”测试相后，可进行 Y 型和△型绕组的三相自动测量。两种绕组，测试过程相同，现以 Y 型绕组举例说明，如图 13

星期二 2016/12/06 08:25:42		
直阻测试 > 三相同测Y > 测试结果		
高压绕组 分接位置: 09		
测试相	电流 (A)	电阻
AB	5.110	4.334 mΩ
BC	4.584	
CA		
测试 BC	正在充电	
自动模式		

图 13

在此界面，用户可按“确认”键切换手动模式和自动模式。在自动模式下，仪器自动判断阻值稳定，停止放电，进行下一相测试；在手动模式下，需用户自己判断阻值稳定，选择测试下一相。当三相阻值测试完毕后，仪器自动计算出三相不平衡率（见图 14）。

星期二 2016/12/06 08:27:10		
直阻测试 > 三相同测Y > 测试结果		
高压绕组 分接位置: 09		
测试相	$R_{t\text{℃}}$ (mΩ)	$R_{75\text{℃}}$ (mΩ)
AB 20℃	4.334	5.269
BC 20℃	4.787	5.819
CA 20℃	4.398	5.347
$\delta = 10.04\%$		测量已完成
重新测试	结果打印	结果存储

图 14

重测：仪器将删除数据，重新进行测量。

打印：将测试结果进行打印。

存储：将测试结果存储到本机或存储到优盘。

“左右”键选择菜单项，“确认”键执行当前选项。

按“取消”键，返回上一屏。

2) 温升试验

在“主菜单”屏下选中“温升试验”项后，按“确认”键进入“设置自动

打印时间”屏（见图 15）

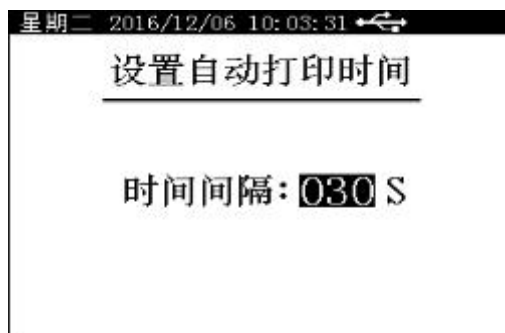


图 15

此屏设置在温升试验过程中，自动打印测试数据的时间间隔。

按“上下”键修改参数，按“确认”键进入参数设置屏（图 4），“取消”键返回上一屏。

具体测试操作过程请参考“5.3.1 直阻试验”部分。

3) 存储查询

在“主菜单”屏下选中“存储查询”选项，按“确认”键进入“目录索引”屏（见图 16）。如果没有存储数据，会提示“无存储记录!!”



试品编号	内容摘要
301310	低压 2016/12/01 09:24:52 查看
901310	高低 2016/11/28 13:47:25 查看
901310	高低 2016/11/28 13:38:01 查看
901310	高压 2016/11/24 09:26:38 查看
901310	高压 2016/11/24 08:40:05 查看
901310	高压 2016/11/24 08:37:59 查看
901310	高压 2016/11/24 08:31:08 查看
901310	高压 2016/11/24 08:28:36 查看

图 16

屏幕中部显示存储的目录，每一行代表一条存储记录，试品编号栏显示该条记录所测试品编号，内容摘要栏显示该条记录的简要信息，包括测试绕组及测试时间。

屏幕底部显示存储的目录索引信息。

(001/002)页：001 表示当前显示的存储目录的第 1 页， 002 表示共有 2 页目录信息。

按“左右”键可对存储，目录进行翻页操作，按“上下”键可移动“查看”按钮的光标，按“确认”可阅读光标所在行的测试记录详细内容（见图 17）。按“取消”键返回上一屏。

星期二 2016/12/06 10:22:46		
存储查询 > 记录详情		
试样编号:901310 时间: 16/11/24 08:37		
绕组:高压 分接:09 材料:铜 电流:1 A		
相别	R _t (mΩ)	R ₇₅ (mΩ)
AB 20℃	4.332	5.266
BC 20℃	4.785	5.817
CA 20℃	4.397	5.346
不平衡率: δ = 10.04%		
存储打印		转存优盘

图 17

“左右”键选择菜单项，“确认”键执行当前选项，取消键返回上一屏。

存储打印：将当前查询的存储数据进行打印。

转存优盘：将当前查询的存储数据转存到外接优盘。

4) 时钟设置

在“主菜单”屏下选中“时钟设置”选项，按“确认”键进入“时钟设置”屏（见图 18）。



图 18

在“时钟设置”屏下按“左右”键对要修改项进行选择，按“上下”键修改所选项，按“确认”键保存当前设置并返回“主菜单”屏，按“取消”键放弃当前设置并返回“主菜单”屏。（注：本时钟设置功能可根据闰年自动计算二月份的天数，并能根据所设置日期自动计算出星期几。）

六、注意事项

1. 在无载调压绕组，不允许在测试过程中或未放完电时切换无载分接开关。
2. 在测试过程中或放电过程中不允许拆除测试线和切断 AC220V 电源。
3. 在高压端子测试过程中，变压器中压和低压端必须开路。

七、装箱清单

序号	名称	数量
1	主机	1 台
2	测试线（黄绿红黑 12m）	4 根
3	三芯电源线	1 根
4	接地线（3.5m）	1 根
5	保险管（5A）	3 支
6	打印纸	2 卷
7	使用手册	1 本
8	出厂报告	1 份
9	合格证/保修卡	1 份

八、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，否则造成的损失我公司不負責任。

