

直流电阻测试仪

(HV/BZ3610E)

产
品
使
用
手
册



扬州海沃电气科技发展有限公司

www.haivetc.com www.haivetc.com

目 录

1 概述	0
2 性能特点	0
3 技术指标	0
4 面板及接线端子介绍	1
5 操作使用说明	2
5.1 测试接线	2
5.2 打印机使用说明	2
5.3 使用操作	2
5.3.1 直阻测试	2
5.3.2 温升试验	7
5.3.3 高压消磁	7
5.3.4 存储查询	8
5.3.5 时钟设置	8
5.3.6 厂家设置	8
6 注意事项	9

1 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本变压器直流电阻测试仪。该仪器是集**助磁法测试**、**三相测试**（ Y_n , Y , Δ ）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。

2 性能特点

- 2.1 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步测量的方式测试 A0、B0、C0 相的电阻，节省测试时间。且先测试 A0 相的数据，再三相同步测试，解决了三相同步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。
- 2.2 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。
- 2.3 仪器具有助磁法测试功能，满足现场试验多种需求。并可选配消磁功能。
- 2.4 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。
- 2.5 仪器测量范围宽，最高可达 50K Ω ，精度高。
- 2.6 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 300 条；优盘存储数据格式为 Word 格式，可直接在电脑上编辑打印。
- 2.7 热敏打印机打印功能，快速、无声。
- 2.8 体积小、重量轻，方便携带使用。

3 技术指标

3.1 量程：

单相：	10A	1.000m Ω ~ 1 Ω	0.2A	10.00 Ω ~ 100 Ω
	5 A	10.00m Ω ~ 4 Ω	10mA	50.00 Ω ~ 2 k Ω
	1 A	100.0m Ω ~ 20 Ω	1 mA	500.0 Ω ~ 50k Ω
三相：	5A + 5A	10.00m Ω ~ 1 Ω	0.2A+0.2A	2.000 Ω ~ 40 Ω
	1A + 1A	100.0m Ω ~ 5 Ω	10mA+10mA	30.00 Ω ~ 600 Ω

3.2 准确度：± (读数 × 0.2% + 2 字)

3.3 分辨率：0.1 $\mu\Omega$

3.4 工作电源：AC220V ± 10%，50/60Hz

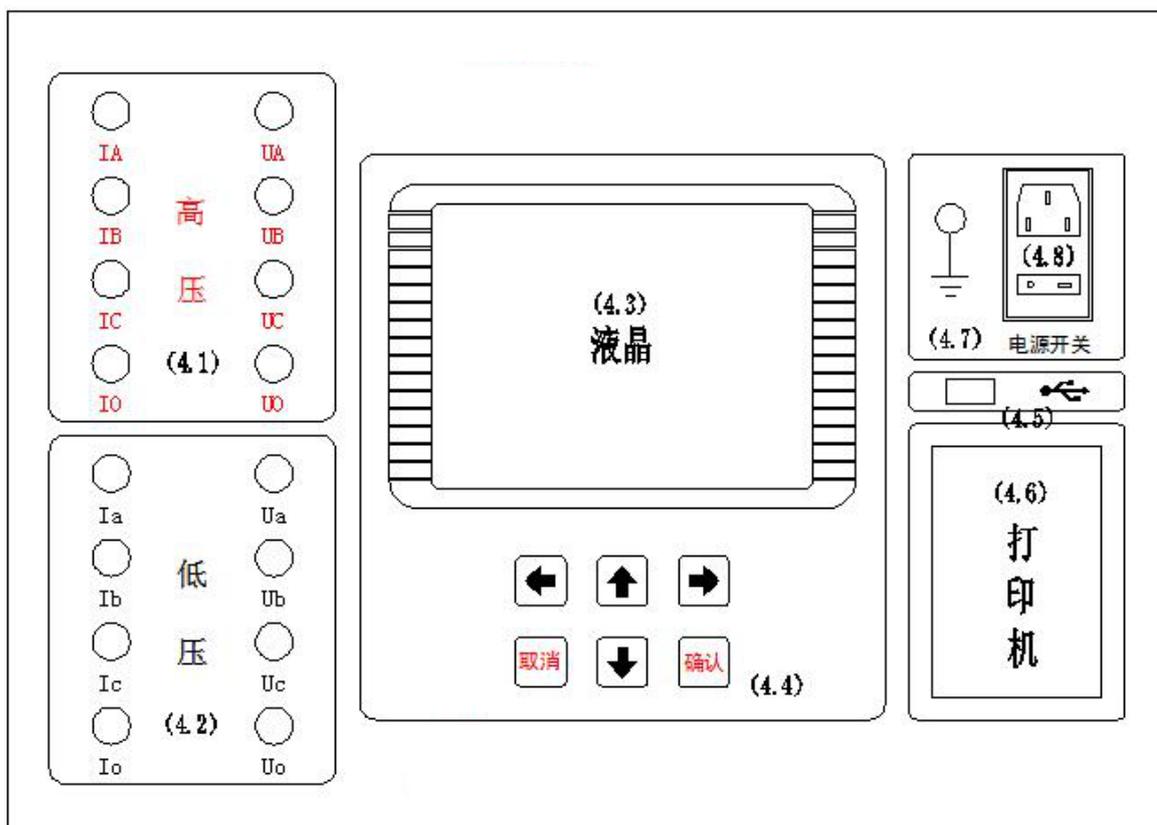
3.5 使用温度：-10℃ ~ 50℃

3.6 相对湿度：< 90%，不结露

3.7 仪器体积：370 × 270 × 170mm

3.8 仪器重量：7Kg（不包括测试线）

4 面板及接线端子介绍



图一

- 4.1 高压测试端：黄、绿、红、黑 4 色接线座，分别对应 A、B、C、0 三相，和高压测试线（较长，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，对应接被测变压器高压侧的 A、B、C、0 套管（如无中性点 0 套管，将黑色测试钳悬空即可）。
- 4.2 低压测试端：黄、绿、红 3 色接线座，分别对应 a、b、c 三相，和低压测试线（较短，黄、绿、红）棒弹侧对应连接，测试线另一端有黄、绿、红 3 色测试钳，对应接被测变压器低压侧的 a、b、c 套管。
- 4.3 显示屏：320×240 点阵液晶，带 LED 背光，显示操作菜单和测试结果。
- 4.4 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。
- 4.5 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。

- 4.6 打印机： 打印测试结果。
- 4.7 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。
- 4.8 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/3A，尺寸 $\phi 5\text{mm} \times 20\text{mm}$ ，应使用相同规格的保险管。

5 操作使用说明

5.1 测试接线

高压测试端测试线（较长）的黄、绿、红、黑测试钳接被测试品高压端的 A、B、C、O 套管（如无中性点 O 套管，将黑色测试钳悬空即可）。；低压测试端测试线（较短）的黄、绿、红测试钳接被测试品低压端的 a、b、c 套管。

5.2 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。

5.3 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（见图二）。



图二

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。

5.3.1 直阻测试

5.3.1.1 直阻参数设置

在“主菜单”屏下选中“直阻测试”项后，按“确认”键进入“直阻测试参数设置”屏（见图三）。

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒			
直阻测试>参数设置			
测试绕组	高压	材料	铜
测试相别	三相同测Yn		
测试温度	20 °C		
折算温度	075 °C		
试品编号	000000		
测 试	5A + 5A		
说明：按确认键将右侧电流档位开始测量。			

图三

“测试绕组”、“测试相别”、“测试温度”、“折算温度”、“试品编号”、“测试”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，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。

测试绕组：选择需要测试的试品绕组，可选高、中、低压，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

测试相别：选择测试试品的单独一相阻值或三相阻值，高压、中压绕组可选“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 Δ ”；低压绕组可选“单相 ab”、“单相 bc”、“单相 ca”、“助磁法 ab”、“助磁法 ab”、“助磁法 ab” “三相同测 Y”和“三相同测 Δ ”。

测试温度：设置所测试品的当前油温，油温数值从 -99°C ~ $+99^{\circ}\text{C}$ ，此数值关系电阻折算值。

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。

试品编号：设置本次试验的试品编号。

测 试：选择测试电流档位。

参数设置完成后，选中“测试”项后按“确认”键进入测试屏

5.3.1.2 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“AB”相（见图五）。



图五

充电完成后，仪器自动进行测量（见图六）。



图六

此时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。

屏幕中间显示测量结果，底部显示可操作菜单：

- 重新测试：仪器重新采样电流电压值进行测试。
- 结果打印：将测试结果进行打印。
- 结果存储：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，仪器将停止测试，并开始放电（见图七）。



图七

放电完成后，仪器自动返回直阻参数设置屏。

5.3.1.3 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（见图八）

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒		
直阻测试>三相同测Yn>测试结果		
高压绕组 分接位置: 10		
测试相	电流(A)	电阻(mΩ)
AO	5.0005	106.05
BO		
CO		
请稍候...		正在测量
重新测试	结果打印	结果存储

图八

三相测量将先测量出单相 AO 阻值，然后自动进行三相充电计算三相电阻值，这样可以解决三相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。

单相 AO 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（见图九）。

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒		
直阻测试>三相同测Yn>测试结果		
高压绕组 分接位置: 10		
测试相	电流(A)	电阻(mΩ)
AO	5.0005	106.05
BO	10.065	105.55
CO	5.0651	104.19
请稍候...		正在测量
重新测试	结果打印	结果存储

图九

在此界面，将计算中性点电阻和三相不平衡率，待计算完成后将显示三相测量结果屏（见图十）。

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒		
直阻测试>三相同测Yn>测试结果		
高压绕组 分接位置: 10		
测试相	电流(A)	电阻(mΩ)
AO	5.0005	106.05
BO	10.065	105.55
CO	5.0651	104.19
$\delta = 1.766\%$		实时测量
重新测试	结果打印	结果存储

图十

此时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。

- 重新测试：仪器重新采样电流电压值进行测试。
- 结果打印：将测试结果进行打印。
- 结果存储：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，仪器将停止测试，并开始放电（见图十一）。

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒		
直阻测试>三相同测Y _n >测试结果		
高压绕组 分接位置：10		
测试相	电流(A)	电阻(mΩ)
AO	0.1089	106.05
BO	0.1911	105.55
CO	0.0820	104.19
$\delta = 1.766\%$		正在放电
重新测试	结果打印	结果存储

图十一

5.3.1.4 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 型绕组和△绕组的三相自动测量。两种绕组，测试操作过程相同，现以 Y 型绕组举例说明，如图十二。

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒		
直阻测试>三相同测Y>测试结果		
高压绕组 分接位置：10		
测试相	电流(A)	电阻(mΩ)
AB	5.0005	106.05
BC		
CA		
请稍后...	测试 AB	
自动测试		

图十二

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（见图十三）。

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒		
直阻测试>三相同测Y _n >测试结果		
高压绕组 分接位置：10		
测试相	电流(A)	电阻(mΩ)
AO	0.1089	106.05
BO	0.1911	105.55
CO	0.0820	104.19
$\delta = 1.766\%$		正在放电
重新测试	结果打印	结果存储

图十三

- 重新测试：仪器重新采样电流电压值进行测试。
 - 结果打印：将测试结果进行打印。
 - 结果存储：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。

5.3.2 温升试验

具体测试操作过程请参考“5.3.1 直阻试验”部分。

当用户选择温升试验功能时，仪器测量出数据后，将每隔 30S 后自动打印一次测量数据。

5.3.3 高压消磁

在“主菜单”屏下选中“高压消磁”项后，按“确认”键进入“高压消磁”屏（见图十四）。

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒	
高压消磁	
消磁相别	高压AB
消磁电流	5 A
启动消磁	
说明：按确认键开始消磁。	

图十四

按确认键启动消磁后，进入消磁过程屏（见图十五）

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒	
高压消磁	
消磁相别	高压AB
消磁电流	5 A
正在充电：3.075A	
消磁进度：50%	
说明：按取消键停止消磁。	

图十五

5.3.4 存储查询

在“主菜单”屏下选中“存储查询”选项，按“确认”键进入“直阻测试查询”屏（见图十六）。如果没有存储数据，会提示“无存储记录!!”

星期一 2014/06/02 10:30:20		
直阻测试>三相测试>存储查询		
试品编号: 000000		
试验日期: 2014年10月20日 13点28分06秒		
测试相	电阻 (mΩ)	<分接位置> 0 7
A0	106.05	<测试电流> 5A + 5A
B0	105.55	<测试温度> 20℃
C0	104.19	<折算温度> 75℃
$\delta = 1.766\%$		
← 存储001/020 →		

图十六

屏幕上部和中部显示存储的数据信息，屏幕底部显示存储的查询索引：

存储 001/020：001 表示当前查询的存储数据的位置，即第几条存储记录，其中 001 表示最新的存储记录。020 表示共存储了多少条测试记录。

在有存储数据的情况下，在“存储查询”屏下按“左右”键进行不同存储信息的查询，按“确认”键弹出功能菜单，可进行“存储打印”、“转存优盘”操作。

- 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。

5.3.5 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（见图十七）。

星期一 2014年9月1日 10时01分05秒	
时钟设置	
2014年06月02日	
10时30分20秒	
星期一	

图十七

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。）

5.3.6 厂家设置

此项为厂家设置项，需要密码，用户不能设置。

6 注意事项

6. 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。
6. 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。
6. 3 在高压端子测试过程中，变压器中压和低压端必须开路。



扬州海沃电气科技发展有限公司

江苏省宝应县柳堡镇工业园区

售后热线：0514-80891652

公司传真：0514-80892659

公司邮箱：Haivetc@163.com

公司网址：www.haivetc.com www.haivtek.com

邮 编：225828