



**高电科技**  
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

[www.hzhv.com](http://www.hzhv.com)



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CT3160

变压器直阻消磁仪

# 使用说明书

杭州高电科技有限公司  
HANGZHOU HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY CO.,LTD

# 前 言

## 欢迎惠顾:

衷心感谢您选用本公司的产品，您因此将获得本公司全面的技术支持和服务保障。  
使用本产品前，请仔细阅读本说明书，并妥善保存以备今后使用参考。如果您在使用过程中有疑问，请及时联系本公司。

## 关于本仪器:

本仪器是一款集直阻测试、消磁的二合一产品，既可以测试变压器、互感器、电抗器、电机等感性负载的直流电阻。同时针对大型电力变压器互感器直流电阻试验后剩磁危害，也具备消磁试验模式，对保护电力变压器互感器免受励磁涌流冲击，和安全投运有极其重要的作用仪器具备自动消磁模式，用户不必重复操作。消磁时间上最快几分钟即可！

## 主要特点

仪器采用缓降式直流变频衰减，只对任意一相消磁就能达到消磁的目的。

一机多用，集直阻测试、消磁，自动、手动电流可选，快速消磁。

适用于 35KV 及以上电力变压器及互感器投运前消除剩磁。

大屏幕液晶显示，全中文菜单，测试结果可保存，打印。

| 产品选型                        | 测试电流 | 测试电压  | 工作电源 |
|-----------------------------|------|-------|------|
| <input type="checkbox"/> 30 | 30A  | DC28V | 交流   |
| <input type="checkbox"/> 40 | 40A  |       |      |
| <input type="checkbox"/> 50 | 50A  |       |      |
| <input type="checkbox"/> 60 | 60A  |       |      |

# 目 录

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 一、 面板.....             | 3   |
| 二、 接线说明.....           | 3   |
| 三、 操作说明.....           | 4   |
| 1、直阻测量：.....           | 4   |
| 2、消磁试验：.....           | 6   |
| 3、历史数据.....            | 8   |
| 4、系统设置.....            | 9   |
| 5、帮助界面.....            | 9   |
| 四、 技术指标.....           | 1 0 |
| 五、 附件.....             | 1 1 |
| 六、 简单故障分析与排除.....      | 1 1 |
| 七、 售后服务.....           | 1 2 |
| 八、 附录（助磁法快速测试接线图）..... | 1 2 |
| 九、 关于剩磁.....           | 1 2 |

## 安全提示

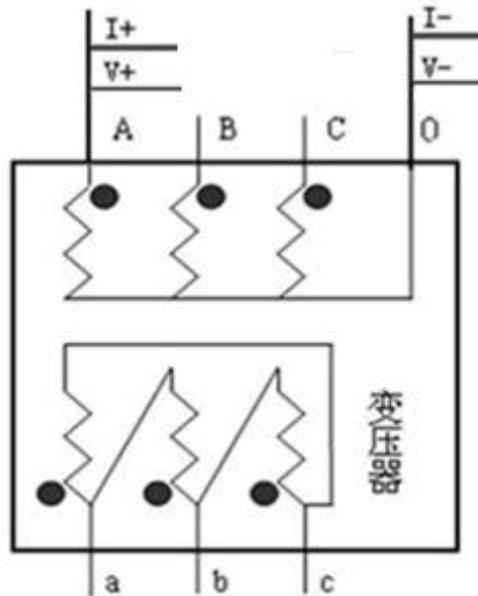
- ☆ 本仪器应由具有经过资格认证的相关专业人员操作，请仔细阅读说明书。
- ☆ 仪器开机状态下，不得触及测量回路、控制输出回路及与之相连接的导体。  
在连接本仪器的输入或输出端前，请务必将仪器可靠接地。
- ☆ 尽量使用本仪器提供的专配测试线与配件。
- ☆ 避免在潮湿、易燃、易爆的环境下使用。

## 一、面板

1. 接线柱：电流输出 I+、I-接试品电阻外端；电压输入 V+、V-接试品电阻内端。
2. 接地柱：仪器保护接地。
3. 消弧灯：指示消弧状态，显示屏另有消弧电压显示和消弧蜂鸣提示。
4. 电源插座：AC220 交流电源输入（内置备用 10A 保险丝）。
5. 电源开关：交流电源通断。
6. 对比度：旋转孔内一字槽，调整显示屏对比度。
7. 按钮：左键(上键)、右键(下键)、确认键：调整光标位置、数值、确认操作。
8. 急停消弧键：停止测试并消弧退出。
9. 液晶屏：设置、显示、保存测试数据。
10. U 盘接口：存储历史数据。
11. 打印机：打印测试数据。

## 二、接线说明

- 1、直接测试法：将仪器可靠接地，连接试品测试线，连接交流电源。



- 2、助磁法快速测试：如何接线见附录。

3、消磁：输出端子 I+、I-（V+、V-不需要接）接变压器高压侧线圈的两端，消磁输出不分正负。如果是单相变压器接 A 和 X，如图所示；如果是三相变压器只接 B 和 0。

### 三、操作说明

开机界面后进入主菜单界面：按上下键选择项目,按确认键进入项目菜单。



**直阻测量**: 包括电流档位选择,分接位置选择和开始测试命令。

**温度折算**: 包括绕组材料选择,测试温度设定,折算温度设定和折算功能的开与关。

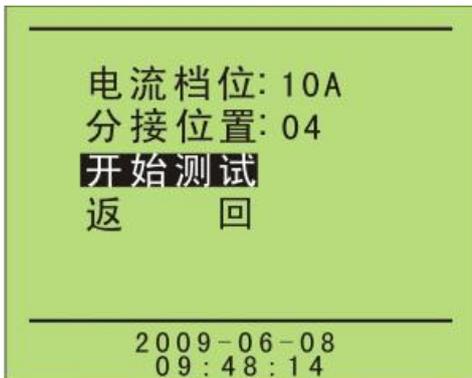
**历史数据**: 最多存放 200 条记录。可以查询、打印和删除历史数据。

**系统设置**: 编写设备编号、测试人员和测试地点。时间和日期校准。出厂设置。

**消磁**: 进入消磁操作界面。

**帮助**: 注意事项和电流档位的测试范围。

#### 1、直阻测量:



按上下键选择电流档位、分接位置和开始测试。

**电流档位**上按确认键,再用上下键选择电流档。其中自动档按电阻值范围自动选择电流。

**分接位置**上按确认键,再用上下键选择分接位置,分接位置范围 1--20。

**开始测试**上按确认键,测试开始并进入实测加载界面:



仪器开始加载电流。

稍后,测试电阻值稳定后,过度到实测界面。

按确认键,消弧退出。

在测试间,按急停消弧键,停止测试并消弧退出。



实测界面:

显示屏上方 10A 为电流档位显示, 04 为分接位置显示。

**实测电阻**: 当前所测的电阻值;

**实测电压**: 当前所测的电压值;

**实测电流**: 当前所测的电流值;

**载流时间**: 当前分接点的连续测试的时间。

实测时, 按确认键进入暂停界面。



右上角显示 AL 和 T, 说明温度折算功能已打开。

AL 为绕组材料, T 为温度。

注意: 测试前, 检查温度折算功能开关, 否则会产生不同的结果。

暂停界面:



此状态下: 测试电流继续发送。实测电阻显示值是暂停前的测试值。可以用左右键选择消弧退出、复测、保存、打印和分接功能。

**复测**下按确认键, 回到实测状态, 分接点自动加 1。

**消弧**下按确认键, 关闭发射电流, 进入消弧状态

**保存**下按确认键, 对当前显示值进行保存。

**打印**下按确认键, 对当前显示值进行打印。

**分接**下按确认键, 选择分接位置, 从 1---20 循环翻转。

消弧界面:



消弧键: 消弧灯亮, 蜂鸣器响, 消弧电压显示由大到小。消弧干净后, 消弧灯灭掉, 蜂鸣器不响, 消弧电压显示为 0, 进入测试结束界面。

测试结束界面：



此状态下：可以用左右键选择测试、保存、打印和返回功能。

**测试**下按确认键，重新测试。

**保存**下按确认键，对当前显示值进行保存。

**打印**下按确认键，对当前显示值进行打印。

**返回**下按确认键，回到直阻测量界面。

温度折算界面

此状态下：按上下键选择绕组材料、测试温度、折算温度和折算功能。



**绕组材料**上按确认键，选择铜和铝。

**测试温度**上按确认键，进行当前环境温度调节。用左右键选个位数、十位数或正负号位置；用确认键改变个位数、十位数数字或正负号。

**折算温度**上按确认键，进行折算温度大小调节。用左右键选个位数、十位数或正负号位置；用确认键改变个位数、十位数数字或正负号。

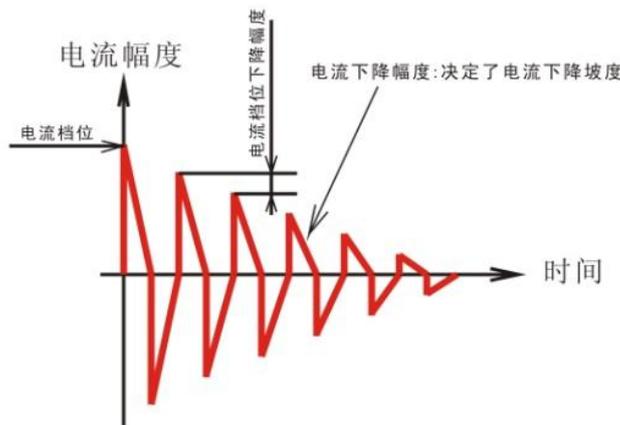
**折算功能**上按确认键，选择温度折算开或关。默认状态为关。

温度折算公式： $R_2 = R_1 * (T + t_2) / (T + t_1)$

其中：t1 ---绕组温度；T --- 电阻温度常数，铜:235，铝:225；t2 --- 换算温度 (如 75°C)；R1---测量电阻值；R2 --- 换算电阻值。

## 2、消磁试验：

消磁方式：仪器采用缓降式直流变频衰减， 如下图



可设置电流档位下降幅度与电流下降幅度。

电流档位下降幅度：前后档电流下降的幅度。

电流下降幅度：每档电流下降的幅度。

### 消磁操作界面

| 消磁        |          |
|-----------|----------|
| 充电电流      |          |
| 消弧电压      |          |
| 消磁进度      |          |
| 消磁方式：     | 标准消磁     |
| 档位选择      | 1A       |
| <b>开始</b> | 停止 退出 设置 |

**充电电流** 显示仪器的发送电流值。

**消弧电压** 每次关断电流后，消弧时的电压。

**消磁进度** 消磁时，大概显示消磁进度。

**消弧方式** 上按确认键选择下列消磁方式：标准消磁、快速消磁、自定义消磁和自动消磁。

**档位选择** 上按确认键选择消磁电流：10A、5A、3A、1A、0.1A。

**开始** 上按确认键，开始消磁。

**设置** 仅在‘自定义消磁’方式下使用，用于设置电流下降间隔。

### 正在消磁界面

| 消磁        |          |
|-----------|----------|
| 充电电流      | 915.6mA  |
| 消弧电压      |          |
| 消磁进度      | 05%      |
| 消磁方式：     | 标准消磁     |
| 档位选择      | 1A       |
| <b>开始</b> | 停止 退出 设置 |
| >>>>>>>>  |          |

正在消磁时，按上键或下键选择**停止**，

再按确认键，可结束本次消磁。

### 自动消磁界面

| 消磁        |            |
|-----------|------------|
| 充电电流      |            |
| 消弧电压      |            |
| 消磁进度      |            |
| 消磁方式：     | 自动消磁       |
| 档位选择      | 5A↔1A↔0.1A |
| <b>开始</b> | 停止 退出 设置   |

自动消磁按 5A、1A 和 0.1A 顺序自动测一遍

消磁结束界面

| 消磁        |          |
|-----------|----------|
| 充电电流      | 0.000A   |
| 消弧电压      | 0.000V   |
| 消磁进度      | 100%     |
| 消磁方式:     | 标准消磁     |
| 档位选择      | 1A       |
| <b>开始</b> | 停止 退出 设置 |
| 消磁结束      |          |

选择**退出**按确认键回到上一层菜单。

3、历史数据

| 已用003条 剩余197条     |                        |
|-------------------|------------------------|
| 编号                | 测试时间                   |
| 000               | 2009-07-17<br>10:12:07 |
| 001               | 2009-06-28<br>11:35:16 |
| 002               | 2009-05-17<br>15:45:18 |
| <b>↑</b> 清空 导出 返回 |                        |

按左右键选择导出、清空、和↑。

**清空**上按确认键，把整个存储空间的数据清空。

**↑**上按确认键，进入选择历史资料界面。数据信息是:电阻值、测试电流、分接位置、设备编号、测试 人员、测试地点和测试时间。

注意：数据存满 200 条后，要及时清除无用数据。否则，不能再存数据。

插好 U 盘，在**导出**上按确认键，把历史数据存储到 U 盘上。

存储过程中不许拔出 U 盘，所有的历史数据用一个文件按 TXT 格式存到 U 盘。

选择历史资料界面：

| 已用003条 剩余197条     |                        |
|-------------------|------------------------|
| 编号                | 测试时间                   |
| <b>000</b>        | 2009-07-17<br>10:12:07 |
| 001               | 2009-06-28<br>11:35:16 |
| 002               | 2009-05-17<br>15:45:18 |
| <b>↑</b> 清空 导出 返回 |                        |

按上下键选择历史资料。光标在编号 000 上按向上键退到历史数据界面；光标在最后一一条有资料的编号上按向下键也退到历史数据界面。

资料按时间顺序排列显示，从最近保存的资料开始到最前保存的资料结束。在资料对应的编号上按确认键，进入历史资料查询界面。

历史资料查询界面:



在查询界面中，可以打印和删除当前的显示资料。

**打印** 下按确认键，对当前显示信息进行打印。

**删除** 下按确认键，删除当前显示信息。

**返回** 上按确认键，回到选择历史资料界面。

**退出** 上按确认键，退出到历史数据界面。

#### 4、系统设置

按上下键选择设备编号、测试人员、测试地点、时间校准和出厂设置。



设备编号、测试人员和测试地点由 0,1...9,a,b...z,A,B...Z 任意 8 个组成。在打印时和保存数据时用。

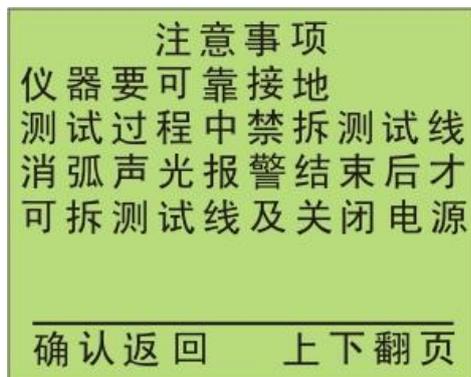
**设备编号**、**测试人员**和**测试地点**各组由 8 位数据组成，按确认键选择位置，按上下键编辑当前位置的内容。

**时间校准**上按确认键，输入和修改：年、月、日和时、分、秒。按确认键选择位置，按上下键编辑当前位置的内容。

**出厂设置**由厂家设置和修改。

**返回**上按确认键，回到主菜单界面。

#### 5、帮助界面



帮助项目包含：仪器测试的注意事项和电流档位的测试范围。

## 四、技术指标

1. 分类环境组别：属 GB6587.1-86《电子测量仪器环境试验总纲》中的Ⅲ组仪器（即可在野外环境使用）。

2. 结构形式与尺寸

◇型式：便携式

◇主机外形尺寸：410×320×180 mm

◇包装：铝合金机箱

◇质量：8.5kg

3. 使用电源

◇工作电源：电压 AC220V±10%，频率 50Hz±10%

◇测试电压：DC28V

◇电流输出：恒流选档输出。用户可根据需要，选用不同的型号的仪器。

4. 使用环境

◇环境温度：-20℃～50℃，相对湿度：≤80%

◇工作方式：连续。

5. 测试指标

| 电流档位  | 测量范围           |
|-------|----------------|
| 60A   | 100 μΩ ~ 300mΩ |
| 50A   | 100 μΩ ~ 400mΩ |
| 40A   | 100 μΩ ~ 500mΩ |
| 30A   | 100 μΩ ~ 600mΩ |
| 20A   | 200 μΩ --1 Ω   |
| 10A   | 300 μΩ --2 Ω   |
| 5A    | 1mΩ --4 Ω      |
| 1A    | 100mΩ --20 Ω   |
| 100mA | 10 Ω —200 Ω    |

◇准确度：0.2%读数±2字，最高分辨率：0.1 μΩ

6. 存储数量：200 条

7. 消磁电流：自动、手动 10A、5A、3A、1A、100mA 可选
8. 消磁时间：3-30 分钟/次左右（不分电压等级和容量）
9. 消磁方式：缓降式直流变频衰减消磁，可调整电流档位下降幅度和电流下降幅度。  
 标准消磁：电流档位下降幅度： 0.05% , 电流下降幅度： 0.05%  
 快速消磁：电流档位下降幅度： 0.3% , 电流下降幅度： 0.3%  
 自动消磁：电流档位下降幅度： 0.2% , 电流下降幅度： 0.2%  
 自定义消磁模式：可以根据设备不同和消磁效果设置。

## 五、 附配件

### 装箱单

- |         |     |
|---------|-----|
| 1. 主机   | 1 台 |
| 2. 电源线  | 1 根 |
| 3. 测试线  | 1 套 |
| 4. 保险丝管 | 2 只 |
| 5. 说明书  | 1 本 |
| 6. 打印纸  | 2 卷 |
| 7. 标准电阻 | 1 只 |



其中标准电阻为 75A , 1mΩ 左右。可以用来检测仪器的基本功能。标准电阻和测试线按下图连接。需要注意：测试线的夹子夹住标准电阻时，电流线必须同时向上或向下。

## 六 、 简单故障分析与排除

| 故障现象    | 原因分析         | 排除方法            | 备注            |
|---------|--------------|-----------------|---------------|
| 开机无任何显示 | 1) 电源未接通     | 接通电源            | 更换保险丝管应与原型号相同 |
|         | 2) 保险丝管坏     | 重新安装保险丝管或更新保险丝管 |               |
| 无输出     | 1) 待测设备开路    | 检查设备排除故障        |               |
|         | 2) 试验回路有开路故障 | 检查试验回路排除开路故障    |               |

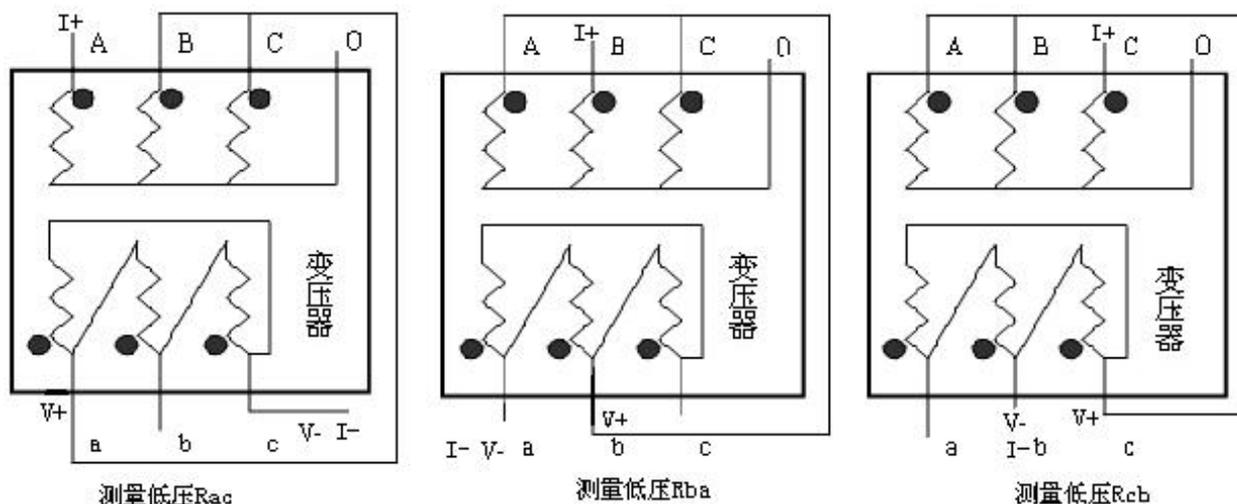
|                        |             |                |  |
|------------------------|-------------|----------------|--|
| 开机光屏无显示                | 对比度调节电位器有变动 | 调整面板上对比度电位器的范围 |  |
| 无法打印                   | 1) 无打印纸     | 更换打印纸          |  |
|                        | 2) 打印纸方向反   | 更换打印纸方向        |  |
| 若以上方法仍无法解决，请将仪器发回厂家维修。 |             |                |  |

## 七、售后服务

本产品自出售之日三年内，若出现质量问题予以免费保修，终身维护。

## 八、附录（助磁法快速测试接线图）

助磁法快速测试接线图：



## 九、关于剩磁

由于铁磁材料固有的磁滞现象，在对电力变压器进行电压比、直流电阻测量等操作后会在铁芯中残留剩磁。由于剩磁的存在，当变压器投入运行时铁芯剩磁使变压器铁芯半周饱和，在励磁电流中产生大量谐波，这不仅增加了变压器的无功消耗，而且可能引起继电保护器误动作，造成一定的经济损失。主要危害如下：

- 1、引发变压器的继电保护装置误动，使变压器的投运频频失败。
- 2、变压器出线短路故障切除时所产生的电压突增，诱发变压器保护误动，使变压器各侧负荷全部停电。
- 3、A 电站一台变压器空载接进电源产生的励磁涌流，诱发邻近其他 B 电站、C 电站等正在运行的变压器产生“和应涌流”(sympathetic inrush)而误跳闸，造成大面积停电。

- 4、励磁涌流会导致变压器及断路器因电动力过大受损。
- 5、诱发操纵过电压，损坏电气设备。
- 6、励磁涌流中的直流分量导致电流互感器磁路被过度磁化而大幅降低丈量精度和继电保护装置的正确动作率。
- 7、励磁涌流中的大量谐波对电网电能质量造成严重的污染。
- 8、造成电网电压骤升或骤降，影响其他电气设备正常工作。