



**高电科技**  
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

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



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CT3103

全自动变比组别测试仪

# 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:

在电力变压器的半成品、成品生产过程中，新安装的变压器投入运行之前，根据国家电力部的预防性试验规程，要求对运行的变压器进行匝数比或电压比测试，以检查变压器匝数比的正确性、分接开关的状况、变压器是否匝间短路、变压器是否可以并列运行。

本仪器输出电压采用三相电源，测试速度快。仪器采用先进的 A/D 技术，量程范围宽；高速单片机为核心处理器，测试快；中文菜单显示，全面提高人性化和智能化，仪器可选配 RS232C 串口和 USB 来与计算机联机，实现对仪器的远程控制和数据结果的智能分析。一次完成三相变比测试，测试速度快、准确度高、保护功能完善。

## 安全方面:

- 1、仪器使用时应可靠接地。
- 2、仪器输出电压，应注意安全，防止触电。
- 3、测试线夹的黄、绿、红分别对应变压器的 A、B、C 不要接错。
- 4、高、低压电缆不要接反。测试过程中不能将测试引线互相短路或接地，
- 5、单相测量时只使用黄色和绿色线夹，不要用错，不用的测试夹要悬空。
- 6、本仪器户内外均可使用，但应避免在雨淋、腐蚀气体、尘埃过浓、高温、阳光直射等恶劣环境下使用，避免剧烈振动。

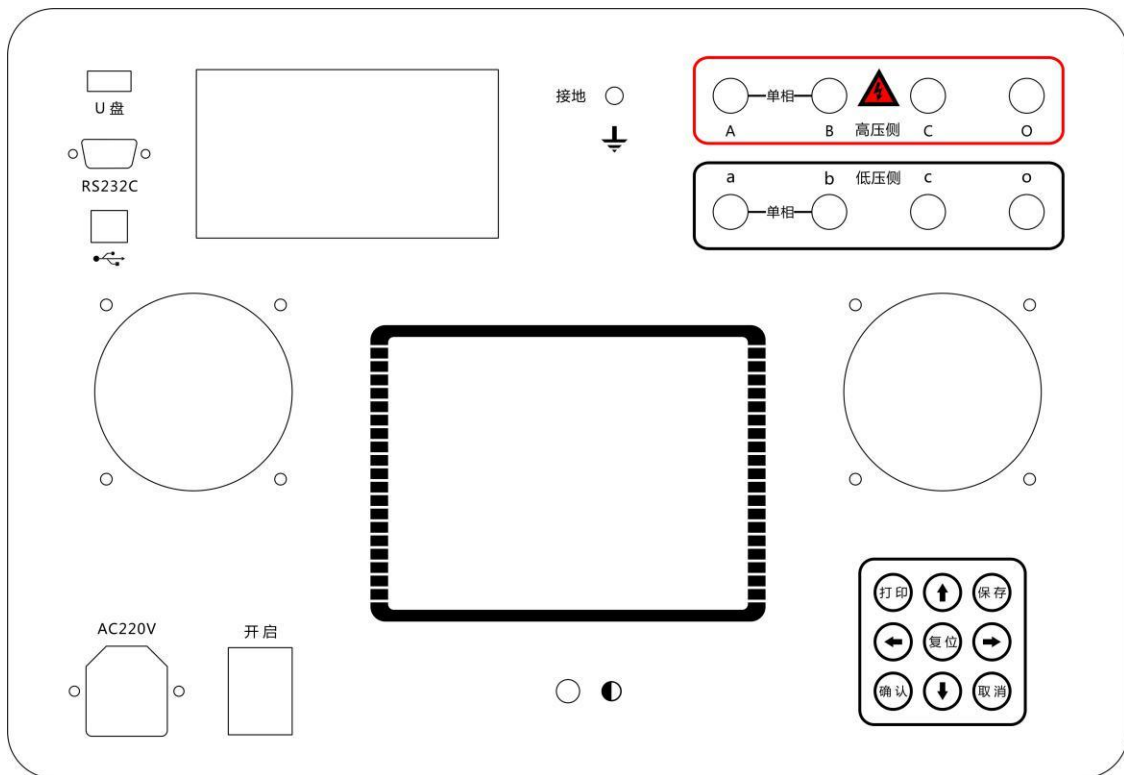
# 主要特点

- 1) 可进行各种单相、三相、Z 型、铁道变压器等常用变压器及的变比测试及误差计算。测试量程宽。
- 2) 仪器采用三相电源测试。可设置 **AC160V/10V** 测试电压。具备更大的输出电流，带负载能力强。测试速度快。
- 3) 高、低压反接的保护功能，变压器短路、匝间短路保护功能。
- 4) 标准变比采用输入高、低压侧铭牌电压方法，自动换算，不需人工计算，避免了非整数变比输入的难题，精度更高。
- 5) 可进行高低压侧联结组号和极性的自动识别。重复测试或配有有载开关的变压器到各分接档的测试时，可只按一下“开始测试”便完成一次测试。
- 6) 三相测试可自动测出变压器三相绕组变比值、误差值、分接位置，所在分接的调压范围及极性参数。
- 7) 大屏幕液晶中文菜单，不掉电时钟和日期显示，记忆 100 次测试数据，以便您随时查看和打印。
- 8) 仪器具备通讯接口，可选配数据管理软件、U 盘存储。

# 目 录

一、面板.....	4
二、菜单.....	5
三、变比试验.....	8
(一)、三相测试.....	8
(二)、单相测试.....	10
(三)、Z型测试.....	11
(四)、铁道变压器.....	1 2
四、上位机管理软件.....	1 2
五、技术指标.....	1 4
六、附配件.....	1 4
七、售后服务.....	1 4
八、故障提示事项.....	1 4

一、面板：因用户实际使用需求，仪器有便携式、车载、包装等不同款型，面板仅供参考。



- (1) 液晶显示器：中文菜单显示，人机交互的窗口。
- (2) 电源插座：交流 220V 电源输入，座内置 3A 保险管。
- (3) 接地柱：接地线的接线柱。
- (4) 按键区：
  - “↑”键：显示光标向上移动，“↓”键：显示光标向上移动。
  - “→”键：显示光标向左移动，“←”键：显示光标向右移动。
  - “打印”键：为打印功能选项的快捷键。
  - “保存”键：为保存选项的快捷键。
  - “确认”键：为功能选项等的最后确认。
  - “复位”键，“取消”键：停止正在进行的测试；返回上层菜单。
- (5) 打印机：高速热敏打印机，可对测试结果进行打印输出。
- (6) 低压侧 a, b, c, o 接线柱，接被测试品低压侧，与试品低压侧端子对应连接。
- (7) 高压侧 A, B, C, O 接线柱，接被测试品高压侧，与试品高压侧端子对应连接。
- (8) 液晶显示屏对比度调节电位器，调整液晶显示屏的清晰度。
- (9) RS232 通讯口。
- (10) USB 通讯口。
- (11) 电源开关。

## 二、菜单

### 1. 变比试验界面:

打开电源开关，默认显示变比试验界面如图所示：变比试验界面从上到下分五个区域：

- 1.1 主菜单选择区：用于选择进行变比试验，浏览历史测试记录，或者进行系统设置。
- 1.2 变压器类型及参数设定区：左边一列用于设置变压器模式，右边一列用于设置具体参数。
- 1.3 信息提示区：包括按键提示，测试状态提示，错误提示。
- 1.4 测试结果显示区：如果测试成功进行，测试结果会显示在此区域。
- 1.5 时间日期显示区。

变比试验	历史记录	系统设置
三相← 单相 Z 型	参数: 额定高压: 110.00 KV 额定低压: 10.50 KV 接线方式: Y/D 每级调压: 2.5 % 总分接点: 11 开始测试	
( 按 键 提 示: 左 右 键 选 择, 确 认 键 进 入 )		
额定变比 组别标号 KAB: KBC: KCA:	分接档位 极 性 Eab: Ebc: Eca:	
2008-08-02 15:30:26		电源电压 160V

### 2 历史记录显示界面:

主菜单移动到“历史记录”位置，按**确认键**后显示如下历史记录界面。历史记录界面从上到下分四个区域：

- 2.1 主菜单选择区：用于选择进行变比试验，浏览历史测试记录，或者进行系统设置。
- 2.2 子菜单及操作选择区：
  - 2.2.1 **当前**：用于显示当前刚进行完毕的测试结果。
  - 2.2.2 **历史**：浏览保存在仪器中的以往的历史测试记录。
  - 2.2.3 **删除**：用于删除正在显示的历史记录。
  - 2.2.4 **返回**：返回到主菜单选择区（2.1）。
- 2.3 测试结果显示区：显示测试结果的历史记录数据。
- 2.4 时间日期显示区。

变比试验	历史记录	系统设置
当前		
历史		
删除		
返回		
第 xxx 条		
额定变比		分接档位
组别标号		极 性
KAB:		Eab:
KBC:		Ebc:
KCA:		Eca:
2008-08-02 15:30:26		

在历史数据界面中按上下键↑、↓进行内容选择。光标移到“删除”位置上，按“确认”键删除当前这一条历史数据。按“打印”键打印当前这一条历史测试数据。按“取消”键退出当前这一条历史数据界面。

变比试验	历史记录	系统设置
当前		
历史	(存储空间 100 条,已存储 015 条)	
删除		
返回		
测试人员:		测试地点:
额定变比		分接档位
组别标号		极 性
KAB:		Eab:
KBC:		Ebc:
KCA:		Eca:
2008-08-02 15:30:26		

### 3. 系统设置界面:

在主菜单中选择“系统设置”按**确认键**后显示如下界面：系统参数设置界面从上到下分三个区域：

按上下键↑、↓进行内容选择。按“**确认**”进入参数进行设置；按上下↑、↓键修改数值，按左右←、→键进行移位选择，按“**确认**”键保存选项退出。

3.1 主菜单选择区：用于选择进行变比试验，浏览历史测试记录，或者进行系统设置。

3.2 子菜单及操作选择区：

3.2.1 **电源电压选择**：用于选择测试电压（160V 或者 10V）。

3.2.2 **时间设置**：用于设置仪器的时间日期。

3.2.3 **精度校准**：用于出厂前硬件的精度校准。

3.2.4 **设备编号**：用于设定设备编号。

3.2.5 **测试人员**：用于设定测试人员。

3.2.6 **测试地点**：用于设定测试地点。

3.2.7 **返回**：返回到主菜单选择区（3.1）。

3.3 时间日期显示区

变比试验	历史记录	系统设置
电源电压选择：160V		
时间设置：2008-08-08 13:15:20		
精度校准：请输入密码：0000		
设备编号：		
测试人员：		
测试地点：		
返 回：		
2008-08-02 15:30:26		

全部设置完成后按上下键↑、↓移到“返回”菜单，按“**确认**”键退回主菜单。

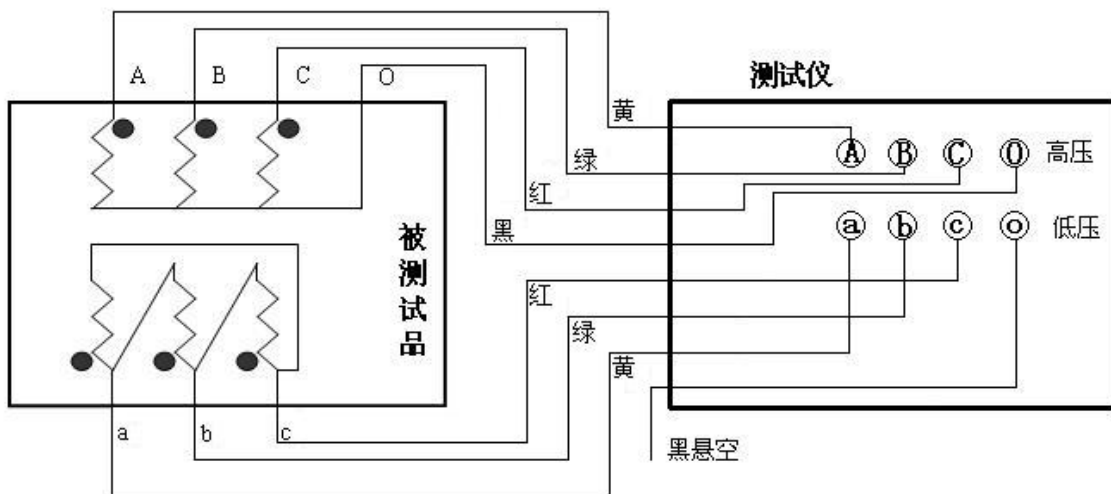


### 三、变比试验

#### (一)、三相测试

##### 1. 1. 测试线连接:

高低压测试线分别接变压器的高、低压侧相端子上, 注意不要接反。黄色夹子为 A/a 相, 绿色夹子为 B/b 相, 红色夹子为 C/c 相, 黑色夹子为中性点 O/o 相。根据试品情况对应接线, 不用的测试线夹悬空开路。打开电源开关, 在主菜单, 可以设置参数, 或以上次默认记忆的参数直接测试。举例说明: 若三相变压器的联接组别 Y-d-11, 分接类型 11, 等分接级 2.5%, 高压侧电压 110 千伏, 低压侧 10.5 千伏。当前分接档位为 9 分接。接线方式如图所示。



##### 1. 2. 参数设置:

正确接线后, 打开仪器电源, 在主菜单中选择“变比试验”然后按确认键进入。如下图所示。然后选择“三相”再按确认键进行参数设置。以 110KV/10.5KV 为例。

1.2.1 按向下“↓”键把光标移到“额定高压”的位置上按“确认”键进入, 按↑、↓键修改数值的大小, 按左右←、→键进行移位选择, 按“确认”键保存选项退出。

1.2.2 按向下“↓”键把光标移到“额定低压”的位置上按“确认”键进入, 按↑、↓键修改数值的大小, 按左右←、→键进行移位选择, 按“确认”键保存选项退出。

1.2.3 按向下“↓”键把光标移到“接线方式”的位置上按“确认”键进入, 按↑、↓键改变变压器的接线方式, 按左右←、→键进行移位选择, 按“确认”键保存选项退出。(接线方式选择不正确, 可能会造成测试结果不正确)

1.2.4 按向下“↓”键把光标移到“每级调压”的位置上按“确认”键进入, 按↑、↓键修改每级调压数值, 按左右←、→键进行移位选择, 按“确认”键保存选项退出。

1.2.5 按向下“↓”键把光标移到“总分接点”的位置上按“确认”键进入, 按↑、↓键修改总分接点数量, 按左右←、→键进行移位选择, 按“确认”键保存选项退出。

##### 1.3 测试保存打印

参数设置完成后把光标移到“开始测试”位置上，按“确认”键开始测试。

测试完成后，仪器会自动计算出当前分接位是几档，和每项的变比和变比误差率及组别标号。按“保存”键保存测试的数据。关机断电后仍可保存测试结果，以备查看。

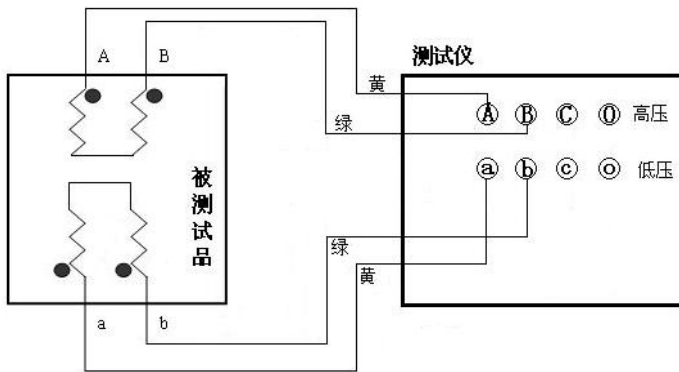
连续测试分接位的变比只需调节分接开关，然后按“确认”键继续测试，按“保存”键保存测试的数据。关机断电后仍可保存测试结果，以备查看。

变比试验	历史记录	系统设置
三相 ←	参数: 额定高压: 110.00 KV	
单相		额定低压: 10.50 KV
Z 型		接线方式: Y/d
		每级调压: 2.5 %
		总分接点: 11
		开始测试
( 按 键 提 示: 左 右 键 选 择, 确 认 键 进 入 )		
额定变比		分接档位
组别标号		极 性
KAB:		Eab:
KBC:		Ebc:
KCA:		Eca:
2008-08-02 15:30:26		电源电压 160V

#### 特殊变压器变比每级调压设置方法:

如变压器高压侧的每级分压比值除不尽时，可人为往下扩档。如 3 档位变压器高压侧分别为 6600、6300、6000(V)，低压侧为 400V，变比为  $6300/400=15.75$ ，因为该变压器的额定档为 6300V，每档之间的压差为 300V，而每级调压的百分比为  $300/6300=4.761904\dots\%$ ，如按 6000 加上每级调压  $\pm 4.761\%$  算，那么高低压额定档变比就是 15.7497，与出厂值有偏差。此时可人为往下扩两档成 5 档位变压器，那么高压侧电压就为 6600、6300、6000、5700、5400，额定档取中间档位 6000，这时每级调压百分比就变成了  $\pm 5.0\%$ ，测试时只要测第一档到第三档的数据即可。

## (二)、单相测试



### 2.1. 测试线连接：

高低压测试线分别接变压器的高、低压侧相端子上，黄色夹子为 A/a 相，绿色夹子为 B/b 相。不用的测试线夹悬空开路。打开电源开关，在主菜单，可以设置参数，或以上次默认记忆的参数直接测试。接线方式如上图所示。

2.2. 参数设置：正确接线后，打开仪器电源，在主菜单中选择“变比试验”然后按确认键进入。如下图所示。然后选择“单相”再按确认键进行参数设置。

变比试验	历史记录	系统设置
三相	参数: 额定高压: 110.00 KV	
单相 ←	额定低压: 10.50 KV	
Z 型	开始测试	
( 按 键 提 示: 左 右 键 选 择, 确 认 键 进 入 )		
额定变比	分接档位	
组别标号	极 性	
KAB:	Eab:	
KBC:	Ebc:	
KCA:	Eca:	
2008-08-02 15:30:26		电源电压 160V

2.2.1 按向下“↓”键把光标移到“额定高压”的位置上按“确认”键进入，按上下↑、↓键修改数值的大小，按左右←、→键进行移位选择，按“确认”键保存选项退出。

2.2.2 按向下“↓”键把光标移到“额定低压”的位置上按“确认”键进入，按上下↑、↓键修改数值的大小，按左右←、→键进行移位选择，按“确认”键保存选项退出。

2.3. 测试保存打印：参数设置完成后把光标移到“开始测试”位置上，按“确认”键开始测试。测试完成后，仪器会自动计算出额定变比，及测得变比与额定变比的误差百分比。

按“保存”键保存测试的数据。关机断电后仍可保存测试结果，以备查看。

按“打印”键打印测试的数据。

### (三)、Z型测试

#### 3.1. 测试线连接:

接线方法同三相相同。高压侧 ABCO 钳，连接试品的高压侧不用的测试钳应悬空或不连接测试仪器。低压侧 abc o 钳，连接试品的高压侧不用的测试钳应悬空或不连接测试仪器。

#### 3.2. 参数设置:

正确接线后，打开仪器电源，在主菜单中选择“变比试验”然后按确认键进入。如下图所示。然后选择“Z型”再按确认键进行参数设置。

变比试验	历史记录	系统设置
三相	参数: 额定高压: 110.00 KV	
单相	额定低压: 10.50 KV	
Z型←	接线方式: Z/yn-11	
开始测试		
( 按 键 提 示: 左 右 键 选 择, 确 认 键 进 入 )		
额定变比	分接档位	
组别标号	极 性	
KAB:	Eab:	
KBC:	Ebc:	
KCA:	Eca:	
2008-08-02	15:30:26	电源电压 160V

3.2.1 按向下“↓”键把光标移到“额定高压”的位置上按“确认”键进入，按上下↑、↓

键修改数值的大小，按左右←、→键进行移位选择，按“确认”键保存选项退出。

3.2.2 按向下“↓”键把光标移到“额定低压”的位置上按“确认”键进入，按上下↑、↓

键修改数值的大小，按左右←、→键进行移位选择，按“确认”键保存选项退出。

3.2.3 按向下“↓”键把光标移到“接线方式”的位置上按“确认”键进入，按上下↑、↓

键修改变压器的接线方式，按左右←、→键进行移位选择，按“确认”键保存选项退出。

(接线方式选择不正确，可能会造成测试结果不正确)

#### 3.3. 测试保存打印

参数设置完成后把光标移到“开始测试”位置上，按“确认”键开始测试。测试完成后，仪器会自动计算出额定变比，及测得变比与额定变比的误差百分比。按“保存”键保存测试的数据。关机断电后仍可保存测试结果，以备查看。按“打印”键打印测试的数据。

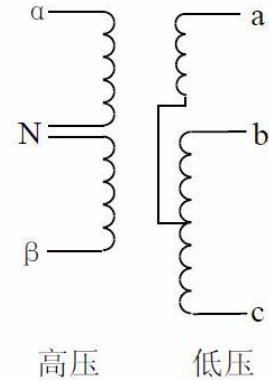
#### (四)、铁道变压器

4.1. 逆斯科特变压器：原理图如下：

实验方法：

(1):做  $\beta$  N 相 (M 组)：将变比测试仪的高压端 **A**、**B** 相分别接试品  $\beta$ 、**N**；低压测 a、b 相分别接试品的 b、c 相(注:N 相和 c 相必须分别接仪器的 **B** 和 **b** 相).仪器使用单相测试,其它按照铭牌设置,设置完毕后,即可进行测试.

(2):做 **a** N 相 (T 组)：将变比测试仪的高压端 **A**、**B** 相分别接试品 **a**、**N**；低压测 a、b 相分别接试品的 b、c 相(注:N 相和 c 相必须分别接仪器的 **a** 和 **b** 相).仪器使用单相测试,其它按照铭牌设置,设置完毕后即可进行测试.

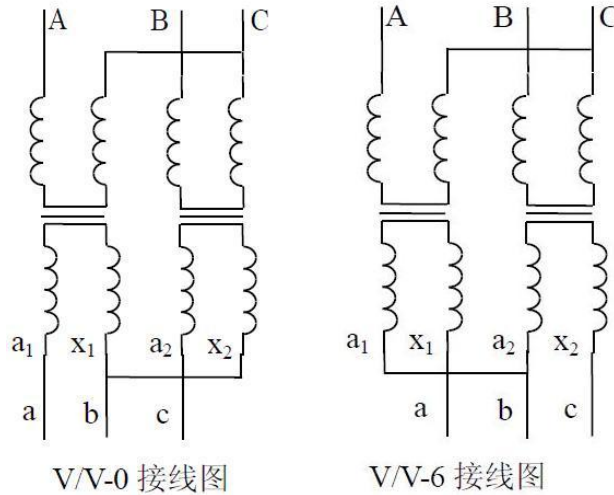


逆斯科特变压器原理图

4.2. 斯科特变压器：斯科特变压器和逆斯科特变压器原理相反,故做变比实验时接线方法也相反,仪器设置同逆斯科特变压器相同。

4.3. V/V-0、V/V-6 型变压器：

如下图, V/V-0 型变压器是将变压器低压测 X1 和 X2 短接组成 b 相, a1 和 a2 分别为 a 相和 c 相.仪器设置及测试方法如普通三相变压器.



#### 四、上位机数据管理软件

变比测试仪 V1.1

上传数据 导入 导出 打印 通讯设置 退出

**测试设置**

模式选择: 单相

高压侧: 10.00 KV

低压侧: 0.400 KV

**系统设置**

设备编号:

测试人员:

测试地点:

**测试参数**

额定变比:  分接档位:

组别标号:  试品极性:

KAB:  Eab:

KBC:  Ebc:

KCA:  Eca:

测试 保存

序号	测试时间	设备编号
----	------	------

**上传数据**: 上传下位机的测试数据记录

**导入**: 导入上位机保存的文件记录

**导出**: 导出文件记录为 doc 或 xls 格式文件

**打印**: 打印测试记录表

**通讯设置**: 设置通讯方式

**退出**: 退出程序

#### 设置参数:

模式选择: 选择单相、三相、Z 型测试模式

高压侧: 设置高压值

低压侧: 设置低压值

## 五、技术指标

使用环境：工作温度：-20℃-40℃、相对湿度：≤80%，不结露

工作电源：AC220V±10%，50HZ±1HZ

测试电源：三相电源，相电压 AC160V/10V

数据存储：100 组

显示位数：5 位，**高分辨率：0.0001**

量程精度：

1、160V 测试电压：

1) 0.9-500: 0.1%±2 个字；2) 500-3000: 0.2%±2 个字；3) 3000-10000: 0.5%±2 个字

2、10V 测试电压：

1) 0.9-200: 0.3%±2 个字；

体积重量：

款型	ABS 机箱	铁主机箱
外形尺寸	415×320×168mm	380×262×150 mm
重量	7kg	7kg

## 六、附配件

- |         |     |
|---------|-----|
| 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 |

## 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、故障提示事项：

1、若发生测试线夹与变压器没有良好接触或高低压接反时，仪器会提示“测试异常，请检查接线后按确认键重新测试”。此时应检查接线无误后再重新测试。

2、在测试时，若仪器额定电压值设为 0.0000，则仪器不计算误差值，仪器不判分接档位和分接值。若额定电压输入不为 0.0000，则测试过程中自动计算误差值、分接档位和分接值。

3、若测出的分接位置大于“总分接数”设定的值，则仪器会提示“每级调压、总分接数可能不正确”。这时需要重新核对这两项的值。

4、变比误差=【(测试变比-标准变比) / 标准变比】×100%