

TE2055  
**变压器空负载容量测试仪**

说  
明  
书

**武汉特试特科技有限公司**

---

地址：武汉市东湖高新技术开发区关山二路  
特1号国际企业中心II-2

免费服务热线：800-880 0780

电话：(027)6784 5315、6784 5317

传真：(027)6784 5319

网址：<http://www.testyle.cn>

E-Mail: **sales@testyle.cn**

## 1 概述

TE2055 型变压器空负载容量测试仪是我公司最新推出的变压器容量测试设备。在没有外部交流电源的条件下仪器可输出低压三相正弦波逆变电源，进行变压器容量的测试，使变压器容量测试试验更为方便快捷。仪器自身可为测试部分提供工作电源，无需外部供电。

本仪器扩展了容量测试范围，可进行干式变压器及单相变压器的容量测试和型式判断。仪器采用了新技术、新工艺，外观小巧精致，大大缩减了体积，仪器净重大幅度减轻，并提高了整机性能，现场使用更加便捷。

当使用外部交流电进行变压器容量测试时，仪器由外部供电，在充电输入口接入交流 220V 电即可工作。仪器与外部变压器试验电源配套使用，可按国标要求下进行配电变压器空载、负载试验，并判定变压器容量和型式。

本仪器新增电池剩余电量监测功能，以防止电池过放电，延长电池的使用寿命。

## 2 主要功能与技术参数

### 2.1 主要功能及特点

2.1.1. 仪器可输出三相正弦波逆变电源，在没有外部交流电源条件下可进行变压器容量测试试验，并自动判断出变压器容量。

2.1.2. 仪器可采用双电源工作，可用仪器内部电瓶供电，也可由外部交流 220V 电源供电。

2.1.3. 仪器可进行电弧炉变压器及特种变压器的容量判断。

2.1.4. 仪器可进行干式变压器及单相变压器的容量判断。

2.1.5. 可进行 S7、S9、S11，D9、D10、D11，SG8、SG9、SG10、10kV 级变压器型式的判断。

2.1.6. 为方便测量，保证变压器安全，可以在非额定分接进行变压器容量的测定。

2.1.7. 本仪器可与变压器试验电源配套使用，用单相法三次分相测量三相变压器单相特性参数，计算出变压器三相特性参数。三次分相测量结果分别存储在同一个序号下，掉电不丢失。

2.1.8. 本仪器可测量变压器空载损耗、空载电流、负载损耗、阻抗电压等参数，同时测量三相电压、电流真有效值和有功功率，变压器空载试验可自动捕捉设定点试验数据。

2.1.9. 量程自动切换，可连接 CT、PT 进行大型变压器的测量，所有数据显示直读值。

2.1.10. 空载试验可准确测量设定值下的参数，无须进行电压校正。

2.1.11. 负载试验可进行降低电流下的测量，并自动将电流折算到额定值。

2.1.12. 仪器据不同类型变压器自动将负载损耗、阻抗电压等试验结果折算到 75、80、100、115、120、145℃。

2.1.13. 采用大屏幕液晶全汉字菜单化人机界面，表格化数据管理，汉字提示易于操作。

2.1.14. 仪器可据测试参数自动判断出变压器的额定容量，并计算出与标准的偏差。

2.1.15. 仪器具有软件校准功能，可进行电压、电流、功率、相位的自动校准。

2.1.16. 仪器设有实时时钟，随时记录测试时间。

2.1.17. 可保存 15 台变压器的额定参数及空载、负载试验记录和结果，掉电不丢失，可随时查阅试验数据。

2.1.18. 测试结果可通过 RS232 接口读入 PC 机自动生成测试报告。

2.1.19. 采用高速热敏打印机，可现场打印测试结果。

2.1.20. 仪器可对电池电量进行监测，并显示电池电量模拟条。

### 2.2. 技术参数

电压量程：0~550V（有效值）

误差 <  $\pm (0.2\%U + 3 \text{ 个字})$

电流量程：0~55A （有效值） 误差 < ± (0.2% I +3 个字)  
 功率测量：COSΦ = 0.5 ~ 1.0 误差 < ± (0.5% P +3 个字)  
 COSΦ = 0.2 ~ 0.5 误差 < ± (1.0% P +3 个字)  
 容量测量范围：6 ~ 11/0.4kV 电力变压器：30 ~ 2500 kVA  
 6 ~ 11/3~6.3kV 电力变压器：630 ~ 6300kVA  
 35kV 电力变压器：50 ~ 31500 kVA  
 60 ~ 66 kV 电力变压器：630 ~ 63000kVA  
 110kV 电力变压器：6300 ~ 80000 kVA  
 S2 型 电力变压器：20 ~ 1800 kVA  
 SG 型/10kV 级 干式变压器：30 ~ 1600 kVA  
 SG 型/35kV 级 干式变压器：50 ~ 31500 kVA  
 D 型 单相变压器：5 ~ 160kVA  
 6 ~ 110 kV 级 特型变压器：30 ~ 63000kVA

工作环境温度： 0 ~ 40 °C  
 相对湿度： ≤ 85 %  
 仪器工作电源： AC 187 V~242 V 50Hz ± 1Hz  
 仪器外形尺寸： 415×290×190 (mm) 重量： 约 13 kg  
 三相逆变电源额定输出容量： 200 VA  
 三相逆变电源额定输出电流： 8 A (RMS)  
 三相逆变电源额定输出频率： 50±0.01 Hz  
 电池额定电压： 12×2 V  
 蓄电 池 容 量： 4×2 Ah  
 充电电源电压： 220 ±20% ( 50Hz ) V  
 充 电 电 流： 1 A  
 涓流充电电流： < 0.1 A

### 3 工作原理图

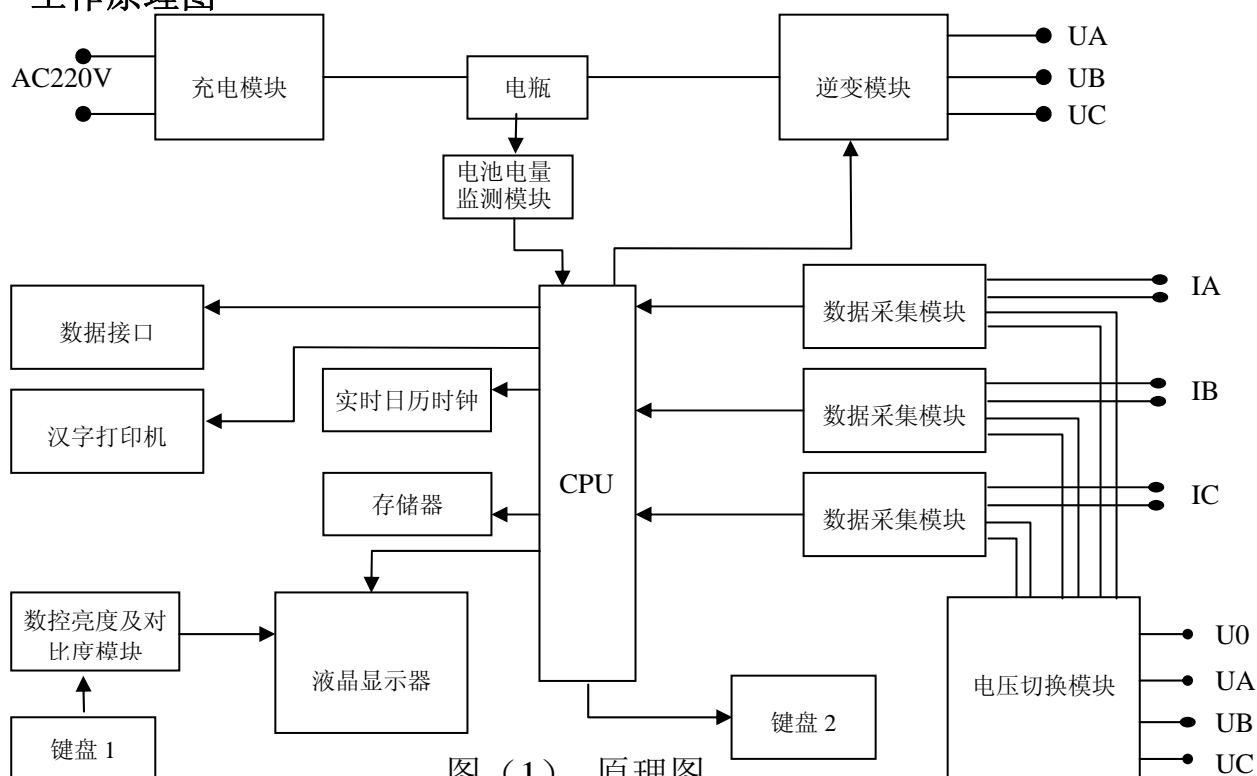


图 (1) 原理图

### 4 面板设置

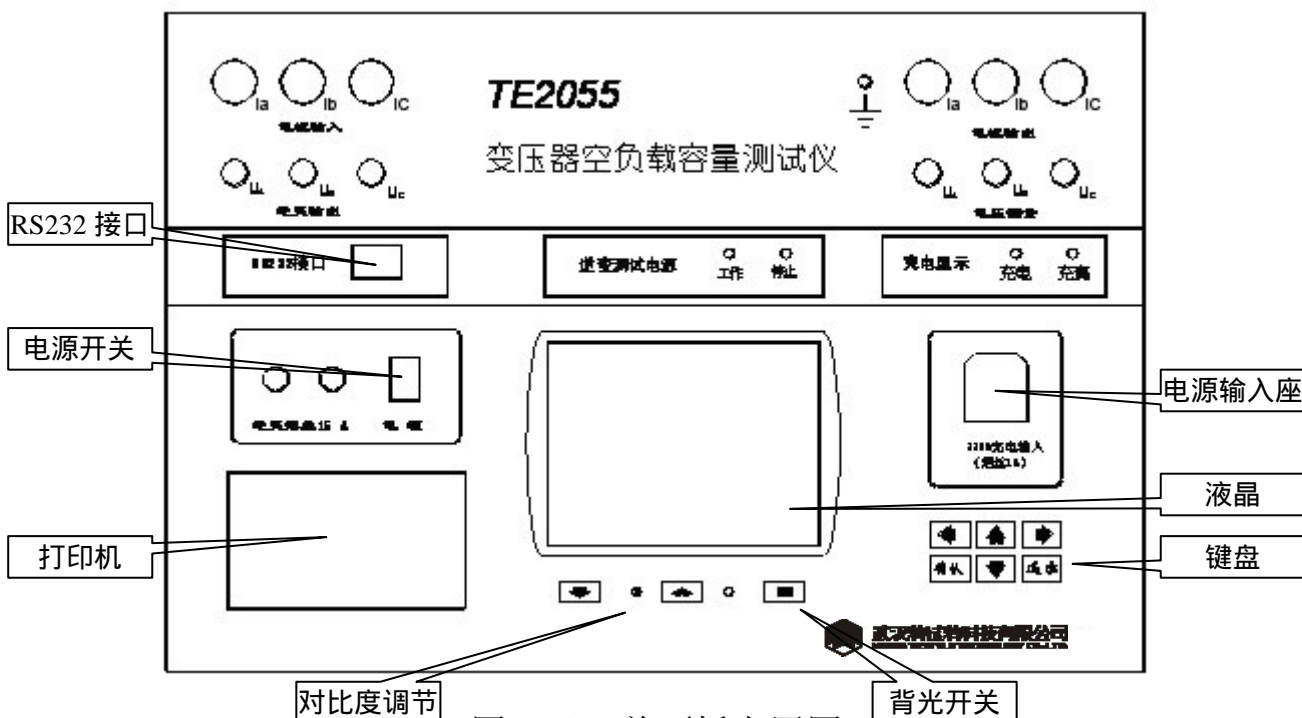


图 (2) 前面板布置图

#### 4.1 按键功能说明

液晶屏下两个控制键“↑”“↓”键可调节液晶屏的对比度，“■”键可开关液晶背光。液晶屏右侧的操作键“↑”“↓”键及“←”“→”键可分别用来选择菜单和增减选择量，“确认”键用来确认所选项目，启动、停止试验等工作。在运行过程中液晶屏底端均有键定义提示，可据提示操作。

#### 4.2 试验线路连接

当试验电压和电流都不超过仪器测量范围时直接接线，按图 (4) 双瓦法或图 (8) 单相法测量接线图。当试验电压和电流超过仪器测量范围时外接电压互感器和电流互感器，按图 (6) 双瓦法或图 (9) 单相法接线图接线。当只接电压互感器或电流互感器时，可参照以上图示接线。

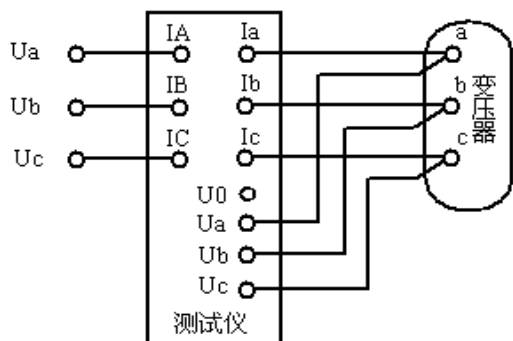


图 (4) 双瓦法直接测量接线图

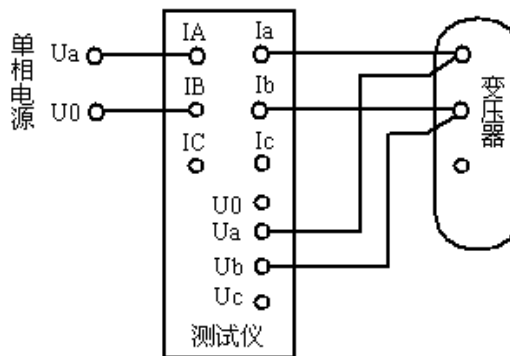
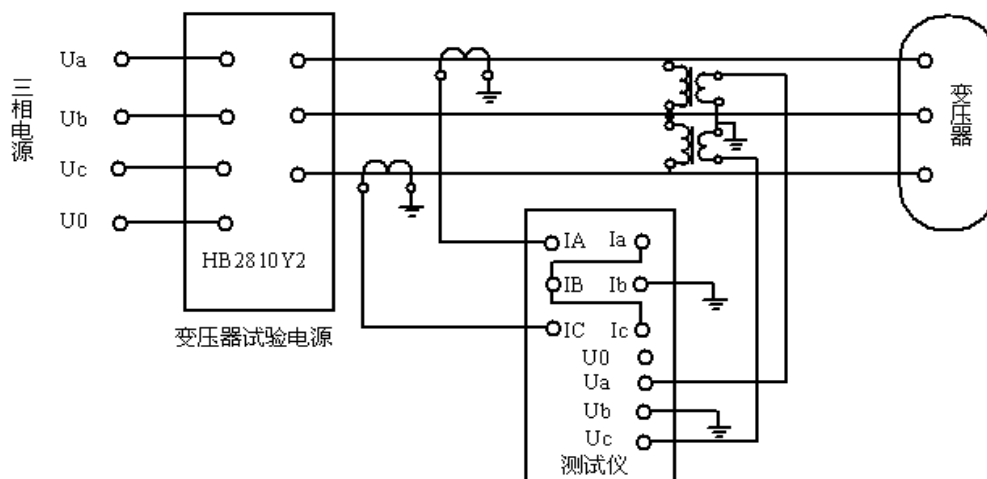
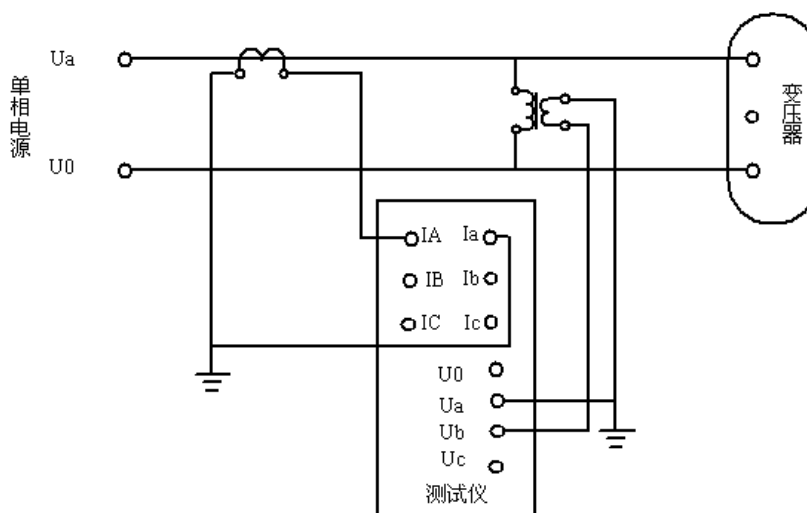


图 (8) 单相法直接测量接线图



图(6) 双瓦法外接电压互感器和电流互感器测量接线图



图(9) 单相法外接电压互感器和电流互感器测量接线图

## 5 操作方法

### 5.1 开机

有供电条件时先把本仪器的电源插头插在 220V 交流单相电源上, 打开仪器电源开关, 出现主菜单。用仪器内部电瓶供电时, 切断外部交流 220V 电源, 打开电源开关即可。

### 5.2 主菜单的选择

开机即进入主菜单, 按“↑”“↓”键可选择主菜单上的选项(试品参数设定、查询试验结果、空载试验、负载试验、变压器容量自动测试、变压器容量判断、与计算机通信、试验结果打印、系统设定、清除试验记录等), 按“确认”键进入所选项目子菜单。

#### 5.2.1 试品参数设定

进入主菜单, 选择“试品参数设定”项, 按“确认”键进入“试品参数设定”子菜

单。显示序号为当前仪器内所存储的最后一台试品参数。要进行新一台变压器的试验**须新建一条记录**，选定“新建”菜单按确认键，序号加一，根据屏幕提示分别进行试品编号、试品型式、额定阻抗、一次电压、二次电压、额定容量、连接组别、试验分接等项目的设定。然后按“确认”键保存并返回。

“试品型式”可设定为 S2、S7、S9、S11、SH、D9、D10、D11、SG8、SG9、SG10，进行电弧炉变压器及特种变压器试验时选择“SH”，“试品型式”设定为 SH 时，需根据变压器铭牌设定“额定阻抗”。

“试验分接”的设定：可根据实际测试分接设为 10%，8.75%，7.5%，6.25%，5%，3.75%，2.5%，1.25%，额定分接，-1.25%，-2.5%，-3.75%，-5%，-6.25%，-7.5%，-8.75%，-10%，所列数值为所测分接电压与额定电压的偏差，如配变一分接电压为  $(10500/1000-1) * 100\% = 5\%$ ，选 5% 即可。

进行 SG 系列干式变压器容量试验时，须根据变压器绝缘等级设定参考温度，仪器将依据输入参考温度值进行折算。B 级绝缘选 100℃，F 级绝缘选 120℃，H 级绝缘选 145℃。利用单相电源进行三相变压器测量时，需设定变压器接法即“连接组别”。

每检测一台变压器之前均需进行试品参数设定，仪器将依据所选试品参数进行自动试验，并将试验记录及结果将存储在该序号下。

### 5.2.2 查询试验结果

进入主菜单，选择“查询试验结果”项，按“确认”键进入查询试验结果子菜单。根据屏幕提示可查阅任一序号下变压器的额定参数、空载试验记录及试验结果、负载试验记录及试验结果、容量判断试验记录及试验结果以及试验日期等项目，按确认键返回主菜单。

### 5.2.3 空载试验

进行本项试验前请将仪器电源输入与逆变输出之间的三条**逆变电源线全部断开**。

设定好试品参数进行试验前应首先进入“系统设定”菜单进行“试验电源设定”及“测量接线设定”。具体设定方法参见 5.2.9 系统设定。

#### 5.2.3.1 三相双瓦法测量三相变压器的空载损耗及单相变压器空载损耗

如图 (10) 图 (11) 所示，仪器电流输出及电压测量线与被测变压器低压端子对应联接，高压开路。进入主菜单，选择“空载试验”项，按“确认”键进入空载试验子菜单。根据屏幕提示设定 PT、CT、过流保护等各项参数值，PT 值设定按“←”键或“→”键根据屏幕提示选择适合值。CT 值设定及过流保护同样按此方法设定。按“确认”键保存设定参数并进入空载试验程序。

此时从零开始升压，接近设定电压时降低升压速度，当电压升至预定值后，仪器自动捕捉设定值，锁定试验参数并计算出空载试验结果，同时进行数据的保存。按“确认”键保存测量数据，仪器自动显示测

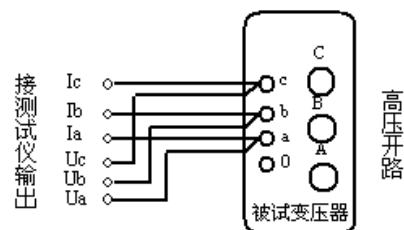


图 (10) 三相变压器空载试验接线示意图

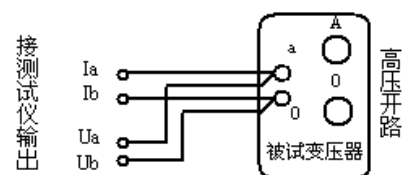
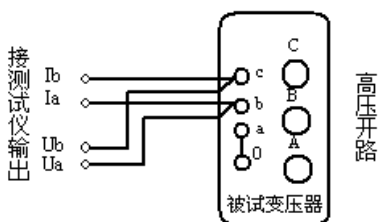


图 (11) 单相变压器空载试验接线示意图



Yy、Dy接法变压器空载试验接线示意

图 (12) 单相法变压器空载试验接线示意图

量结果，并降压至零。如需进行重复测量，按“退出”键返回“空载试验”项，可重新设定参数，按“确认”键进入试验程序再次进行试验。试验完毕后，将输入电压降为零，按下“退出”键返回上级菜单。

### 5.2.3.2 单相法测量三相变压器的空载损耗

当无三相电源条件时，本仪器可利用单相法分别测量三相变压器各相的空载试验参数。通过对各相空载损耗及空载电流的分析对比，可判断出各相绕阻或磁路有无局部缺陷。

单相法进行测量时，测试仪电流输入、电流输出及电压测量端子均使用 A、B 相。参照图（12）及表 1 接线，当变压器低压绕组为星形“YN”星形接法时，非测试相与零线短接，当变压器低压绕组为“D”三角形接法时测 AB 相，短接 bc 端子，如表一所示。

三相分别进行测量，按“↓”键选择与接线相对应相，按下“确认”键进行测量。此时开始升压，接近设定电压时降低升压速度，当电压升至设定值后，仪器自动捕捉设定值，锁定试验参数。降压断电后接线换相，再进行下一相的测量。三相分别测量后，仪器自动计算出空载试验结果，同时进行数据的保存。测量结束，按“退出”键结束试验。试验完毕，降压至零并断电。

测量过程中每测量完一相都进行数据保存，仪器断电重新进入测量程序后可以继续测量其他未测量相，测量完成出据测试结果。

联结组	低压测量相			高压
	a b	b c	c a	
X, yn	短接低压 c-0	短接低压 a-0	短接低压 b-0	开路
X, d	短接低压 b-c	短接低压 c-a	短接低压 a-b	

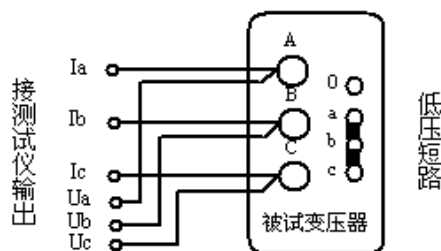
注：X 为 D 或 Y 接法

### 5.2.4 负载试验

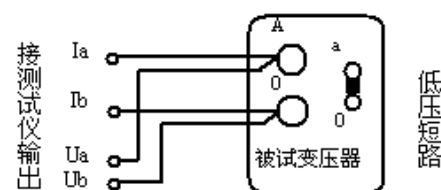
设定好试品参数进行试验前应首先进入“系统设定”菜单进行“试验电源设定”及“测量接线设定”。具体设定方法参见 5.2.9 系统设定。

#### 5.2.4.1 三相双瓦法测量三相变压器的空载损耗及单相变压器负载损耗

如图（13）图（14）所示，仪器电流输出及电压测量线与被测变压器高压端子对应联接，低压端子短路。分接开关设置在额定分接进入主菜单，选择“负载试验”项，按“确认”键进入负载试验。根据屏幕提示设定 PT、CT、过流保护、试品温度、施加电流等各项参数值。试品温度的设定根据实测温度，按“←”或“→”键设定试品温度值。施加电流值可设定为试品额定电流值的 100%、90%、80%、70%、60%、50%、40%、30%。试验电源容量相对较小时可选低值，如电源容量允许尽量选取 100% 额定电流或高值以提高测量精度。当进行容量判断时，不能确定变压器额定容量，可按线电压 200V 施加电流。本机根据实测电流，自动折算试验电流值。



图（13）三相变压器负载试验接线示意图



图（14）单相变压器负载试验接线示意图

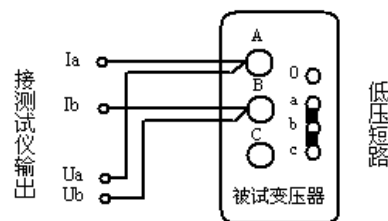
以上参数值设定完成后，按“确认”键保存设置参数并进入负载试验程序。此时从零

开始升压，达到设定试验电流，待电流趋于稳定后，按“确认”键，仪器将锁定测量数据并计算被测变压器的负载损耗  $P_{fz}$  和阻抗电压  $U_k$ ，同时自动进行电流折算，并将测试结果折算到参考温度下，最后自动保存负载试验记录及结果。试验完毕后，将输入电压降为零，按下“退出”键返回上级菜单。

#### 5.2.4.2 单相法测量三相变压器的负载损耗

在没有三相电源条件下，可用单相法利用单相电源通过三次测量三相变压器单相负载损耗参数，计算出变压器三相负载损耗。

单相法进行测量时，测试仪电流输入、电流输出及电压测量端子均使用 A、B 相。参照图（15）及表 2 接线，当变压器高压绕组为星形“Y”星形接法时，高压其他相不短接，当变压器高压绕组为“D”三角形接法时测 AB 相，短接 BC 端子，如表 2 所示。



图（15）单相法三相变压器负载试验接线示意图

进入主菜单，选择“负载试验”项，按“确认”键进入负载试验。根据屏幕提示设定 PT、CT、试品温度等各项参数值。同时显示预计测试电流值。以上参数值设定完成后，按“确认”键保存设置参数并进入负载试验程序。

三相分别进行测量。按“↓”键选择与接线相对应相，按下“确认”键进行测量。此时开始升压，达到预计试验电流时，待电流趋于稳定后，按“确认”键，仪器将锁定测量数据。降压断电后改接到下一相，再次送电升压测试。三相测量完毕后，仪器自动计算被测变压器的负载损耗  $P_{fz}$  和阻抗电压  $U_k$ ，同时自动进行电流折算，并将测试结果折算到 75℃ 下，自动保存负载试验记录及测试结果。

连结组	高压测量相			低压
	AB	BC	CA	
Y, x	高压不短接			三相短接
D, x	短接高压 B-C	短接高压 C-A	短接高压 A-B	

注：X 为 d 或 y 接法

#### 5.2.5 变压器容量自动测试

当没有三相电源时，利用仪器内部电源供电，仪器可以进行变压器容量的自动测试。变压器按图（13）负载试验接线，即低压三相短接，高压接测试线输出端，变压器分接开关设置在额定分接（建议用户选定额定分接测量，分接位置在非额定分接时可在“试品参数设定”项中设定试验分接进行测量）。仪器逆变试验电源输出线连接仪器试验电源输入端子。

首先进入“试品参数设定”进行试品型式、额定一次电压、二次电压、容量等参数的设置，“试验分接”按照变压器分接位置设定，然后进入“变压器容量自动测试”菜单，按屏幕提示设置试品绕组温度，然后按“确认”键保存，进入变压器容量自动测试程序。仪器将自动升压进行变压器参数的测量，测量完成后自动降压，自动进入容量判断程序进行变压器容量和型式的判断，屏幕下方显示判断结果。再次按下“确认”键保存判断结果。

#### 5.2.6 变压器容量及型式判断

变压器空载、负载试验完成后，或变压器容量自动测量后自动进入本菜单，仪器将进



行变压器容量及型式的判断。并显示出判断结果，同时显示出变压器空载损耗、空载电流、负载损耗、阻抗电压等标准参数及测试值与标准值的偏差。

屏幕下方提示行显示容量判断结果。变压器各项参数符合国家标准时屏幕下方显示变压器测定容量；变压器各项参数不符合国家标准屏幕下方显示变压器参考容量。变压器测定容量为国家标准容量系列容量，参考容量为据变压器结构参数计算出的变压器容量，可作为变压器容量判断的参考。

进行变压器空载和负载试验后，对于 S、D、SG 系列变压器，仪器会判断变压器型式，变压器损耗达不到 S7、D9、SG8 标准时，提示行显示“变压器为高损耗变压器”。

如未进行变压器空载试验，仪器显示变压器“参考型式”，仅供参考。

“试品参数设定”项“试品型式”设定为 S7、S9 或 S11 时，按“<”或“>”键可选择 S7、S9、S11 三种型式和相应额定容量；同样 SG8、SG9、SG10 或 D9、D10、D11 也可选择型式，以观察不同型式下测试参数与标准的偏差。其他“试品型式”为 S2、SH 等型式不可选择型式。

按向下键，可以变换变压器容量，通过改变容量，仪器可以显示不同容量时，测量参数与国标的偏差，以验证判断结果。

如测试时，测量线未接好、或变压器有故障，测量数据出现异常，仪器会作出汉字提示，以避免出现误判断。

判断完成，按“确认”键保存判断结果并退出。

### 5.2.7 与计算机通信

将仪器面板“232 接口”与计算机串口用专用电缆线连接。

进入主菜单，选择“与计算机通信”项，按“确认”键进入通信程序，画面显示“与计算机通信中...”。数据上传时，画面下方有一行提示符循环显示，上传完成后，画面显示“成功”。如果未完成数据的上传时提示符不循环显示，则需关闭仪器电源开机后重新进行数据上传。

要实现本仪器与计算机的通信，需要安装配套的试验报告编辑软件。运行光盘根目录下的 STEUP.EXE 安装程序即可，应用程序必须安装在 C:\Program File 目录下。在计算机开始菜单中单击“程序”-“变压器容量测试报告”，点击相应程序，弹出试验报告编辑器对话框。点击“上传”按钮，计算机与测试仪开始通信。

### 5.2.8 试验结果打印

进入主菜单，选择“试验结果打印”项，按“确认”键进入试验结果打印程序。根据屏幕提示选择要打印的“试品序号”。选择打印选项为“试验结果”时只打印试验结果，如选择试验记录将同时打印试验结果和试验记录。“空载试验”“负载试验”“容量判断”选项用于选择需要打印的试验项目。选择完成后按“确认”键打印机开始打印。

选择“容量判断”选项时，仪器将打印出变压器设定型式、容量参数，判断容量结果及与标准值的偏差。

### 5.2.8 系统设定

进入主菜单，选择“系统设定”项，按“确认”键进入系统设定程序。使用“↑”、“↓”键选择设定项，根据屏幕提示分别进行系统时间设定、试验电源设定、测量接线设定、系统校验、系统校准等项目的设定。

#### 5.2.8.1 系统时间设定

进入“系统时间设定”子菜单，根据屏幕提示，使用“←”、“→”键选择修改的时间参数，使用“↑”、“↓”键进行时间参数的加减。确定当前年、月、日及时间。设定完成按“确认”键保存并返回系统设定菜单。

### 5.2.8.2 试验电源设定

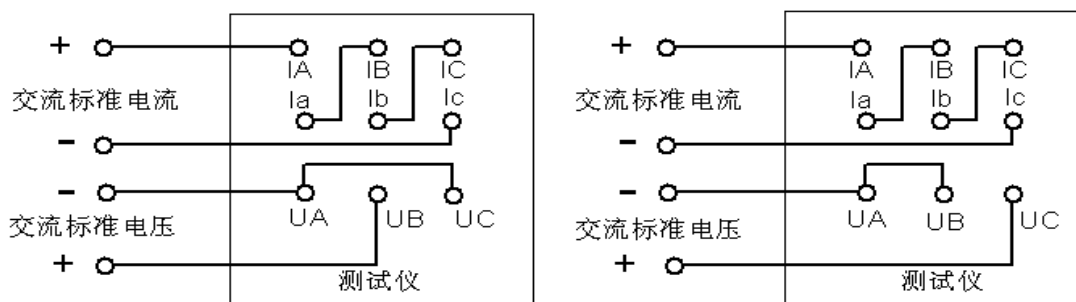
仪器可采用三相电源或单相电源进行变压器特性测试试验。当使用三相电源进行测试时，“试验电源设定”设定为“三相”；当使用单相电源测试时，“试验电源设定”选择“单相”。

进入“系统设定”菜单，选择“试验电源设定”项，使用“确认”键选择“单相”或“三相”。

### 5.2.8.3 系统校验

本项功能专为仪器检定设置，应用单相标准电源和单相校验仪进行检定。

按图（16）左图接线检测三相电流  $I_A$ 、 $I_B$ 、 $I_C$  和  $U_{AB}$ 、 $U_{BC}$  电压以及 A 相、C 相有功功率，按图（16）右图接线进行  $U_{AC}$  电压的校验。



图（16）仪器校准接线图

进入主菜单中“系统设定”菜单，选择“系统检验”项，按确认键进入系统校验程序。使用“↑”、“↓”键进行电压、电流量程的切换。

### 5.2.8.4 系统校准

仪器采用高智能化测量方式，具有软件自动校准功能，摒弃了采用电位器调校的方式，不会产生因电位器老化或振动阻值改变降低测量精度，可保证仪器的长期稳定。

注意：仪器出厂前进行了严格的校准和老化，用户不具备校准条件，请勿进入系统校准程序。

### 5.2.9 清除试验记录

进入主菜单,选择“清除试验记录”项，按“确认”键屏幕将出现“确认？”提示，此时若再次按下确认键，将清除所有保存的试验记录。

### 5.3 充电操作程序

将电源开关置于断开状态，220V 电源输入插座接在 220V 交流单相电源上即可进入充电状态，红色充电指示灯亮。充电器以 1A 恒定电流对电池进行充电。

当电池电压达到 13.8V 时，电池电能已基本充满，此时“充满”指示灯亮，充电器再以涓流对电池进行补充。此时仪器电源可以使用，如果不需使用，可以进一步进行涓流浮充电，涓流浮充可以提高蓄电池蓄能能力，同时还可平衡电池电压。

## 6 安全保护措施

本测试仪对试品及试验设备做了相应保护措施，仪器设有过流及过压保护，当出现过压过流情况时仪器会提示“过压”或“过流”。

## 7 变压器容量判断方法

仪器可测量判断 S7、S9、S11 型 30~2500KVA 及 S2 (SJ、S4) 型 20~1800KVA 的配电变压器容量及型式，以及 35KV 级全系列变压器和电炉变压器的容量测试。变压器容量判断程序：

1. 进入“试品参数设置”设定各额定参数，“额定容量”项可按铭牌容量或申报容量设定，也可随意设定，此设置不影响容量判断结果。

2. 按常规进行变压器空载试验。

3. 进行变压器负载试验，如设定容量和实际容量较为接近，可按提示电流及额定电流的 50%~80% 进行试验。设定容量和实际容量相差较远或难以确定，可按电压进行试验，即试验电压给定到一次额定的 2.5~3.5% (一次额定电压 10kV 时试验电压 250V~350V，一次额定电压 6kV 时试验电压 150V~200V) 时测量负载损耗等参数。

4. 进入“变压器容量判断”菜单，仪器将自动进行变压器容量的判断。并显示出判断结果，同时显示出变压器空载损耗、空载电流、负载损耗、阻抗电压等标准参数及测试值与标准值的偏差。按“←”或“→”键可选择变压器型式和额定容量，仪器将显示不同容量下变压器的特性参数及与标准值的偏差。按“确认”键保存判断结果。

5. 对于 SH 电炉变压器和 S2 老式变压器，需要输入变压器额定阻抗，同时在额定分接进行负载试验。一般电力变压器额定分接为中间分接，电炉变压器额定分接为输出最高电压分接。进行负载试验时，低压必须用专用短路排可靠短路，电炉变压器短路点应尽量接近出线根部。

6. 变压器分接位置在非额定分接时，可在“试品参数设定”菜单下设定“试验分接”进行容量测定，但在非额定分接进行测量可能会引入误差。所以建议用户在条件允许的情况下将变压器设定在主分接进行测量。

## 8 售后服务

8.1. 本产品自售出之日起，二年之内免费维修。若非仪器正常使用情况损坏，酌收成本费。

8.2. 保修期外，终身维修，只收成本费。