

尊敬的顾客

感谢您购买本公司产品。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许的差别。若有改动，我们不一定能通知到您，敬请谅解！如有疑问，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

◆ 慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（包括一年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修。

—防止火灾或人身伤害

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

一 安全术语

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

目 录

变压器综合试验系统.....	6
一、概述.....	6
二、测试项目.....	6
三、技术参数.....	7
四、面板及背板说明.....	7
五、操作说明.....	8
变压器空载负载特性测试仪.....	10
一、功能特点及用途.....	10
二、主要的技术指标.....	11
三、操作介绍.....	12
四、屏幕参数说明.....	23
五、附录表.....	25
六、微型打印机简明操作说明.....	26
变压器直流电阻测试仪.....	27
一、概述.....	27
二、主要技术指标.....	28

三、性能特点:	28
四、面板和背板介绍及说明.....	29
五、使用方法.....	31
六、数据的查看和处理.....	33
七、注意事项.....	34
八、运输、贮存.....	35
九、开箱及检查.....	35
变压器变比组别测试仪.....	36
一、产品简介.....	36
二、主要功能及特点.....	36
三、主要技术指标.....	36
四、面板示意图.....	37
五、操作方法.....	37
六、注意事项.....	41
七、装箱清单.....	41

变压器综合试验系统

一、概述

特高压电力综合试验台符合 GB/T4776, GB/T5169, GB/4285-1993 等相关国家标准。

该试验系统主要是对电力变压器, 配电变压器的空载、负载特性; 直流电阻; 变比组别进行试验, 也可对被试变压器进行工频耐压试验。同时预留外接互感器接口, 以备扩容。

该装置测量部分由单片机控制, 数字显示, 空载, 短路等测试数据由单片机同步采样, 避免了传统试验方法中电压, 电流表, 功率表分别读数并由人工计算造成的误差。

二、测试项目

三相电压有效值

三相电流有效值

三相有功损耗

三相无功损耗

三相平均值电压

三相电压平均值

三相电流平均值

总功率

空载电流百分比

阻抗电压百分比

频率

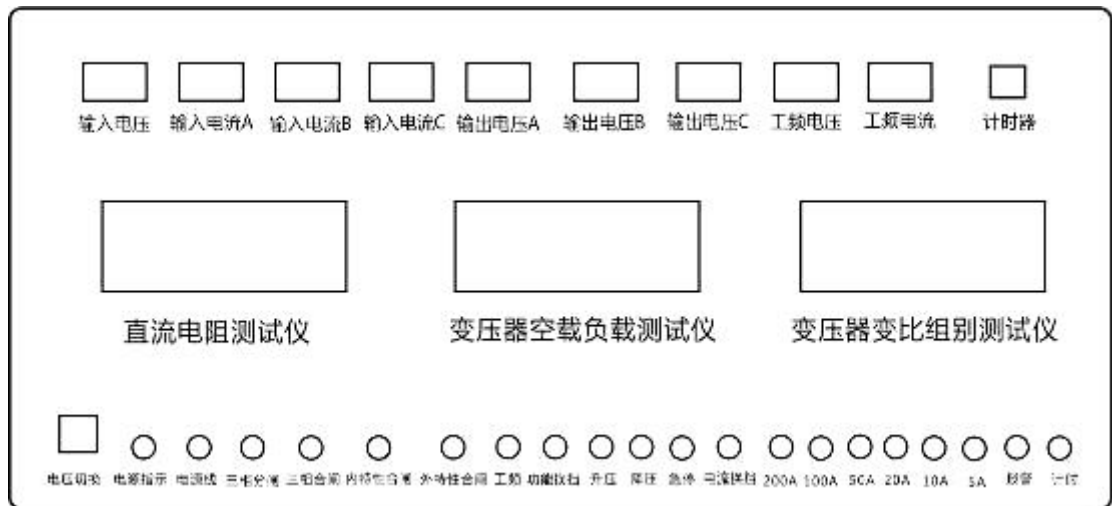
功率因数

三、技术参数

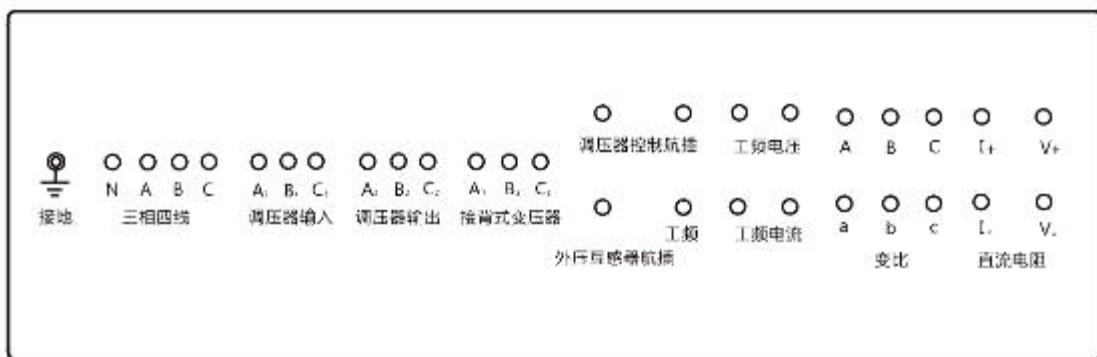
项目	测量范围	相对误差
电压	0.1~600V	± (0.2%读数+0.1%量程)
电流	0.1~200A	± (0.2%读数+0.1%量程)
功率	U*I	± (0.2%读数+0.1%量程)
功率因数	0.1~0.9999	± 3 个字
电源	AC220V±10%	50Hz±2%
使用环境	工作温度范围 0~40℃ 相对湿度 30%~90%	
体积	2500×1060×1500 (mm)	
重量	100kg~1000kg (根据定制要求变化)	

四、面板及背板说明

1. 操作台上面板说明



2. 操作台背板说明



五、操作说明

1. 内特性试验

1.1 空载试验

1.1 将试验系统的“三相四线”连接到总电源上。

1.1.2 将试验系统的“调压器输入”与调压器的输入端连接，将试验系统的“调压器输出”与调压器的输出端连接。将试验系统的“接被试变压器”与被测试变压器的低压侧。

1.1.3 合上空气开关，这时总电源指示灯亮，打开电源锁开关。

1.1.4 打开特性测试仪，显示屏显示友好界面。

1.1.5 设置特性测试仪的参数（操作详见变压器空负载特性测试仪说明书）。

1.1.6 按下三相合闸按钮，三相合闸指示灯亮。

1.1.7 按下内特性合闸按钮，根据被试变压器的空载电流选择相应电流量程并按下对应电流按钮。

1.1.8 按下升压按钮可点动升压，同时升压指示灯亮。

1.1.9 观察特性测试仪上的平均电压指示，达到需要电压时停止升压。

1.1.10 操作特性测试仪，打印出测试数据。

1.1.11 按下降压按钮，将电压降到零位，实验完毕。

1.2 负载实验

1.2.1 同空载实验。

1.2.2 接线前面的与空载实验相同，只是将“接被试变压器”接到被试变压器

的高压侧，低压侧良好短接。

1.2.3 同空载实验。

1.2.4 设置特性测试仪测量负载时的参数。

1.2.5 根据被试变压器的负载试验电流选择相应电流量程并按下对应电流按钮。

1.2.6 按下升压按钮可点动升压，同时升压指示灯亮。

1.2.7 观察特性测试仪上的平均电流指示，达到需要电流时停止升压。

1.2.8 操作特性测试仪，打印出测试数据。

1.2.9 按下降压按钮，将电压降到零位，实验完毕。

2. 外特性试验

2.1 空载试验

2.1.1 将试验系统的“三相四线”连接到总电源上。

2.1.2 将试验系统的“调压器输入”与调压器的输入端连接，将试验系统的“调压器输出”与调压器的输出端连接。

2.1.3 将采样航插的采样线接到外互感器的二次侧

2.1.4 合上空气开关，这时总电源指示灯亮，打开电源锁开关。

2.1.5 特性测试仪显示屏显示友好界面。

2.1.6 设置空负载特性测试仪的参数（操作详见特性测试仪说明书）。

2.1.7 按下“三相合闸”按钮，三相合闸指示灯亮。

2.1.8 按下“外特性合闸”按钮，外特性合闸指示灯亮。

2.1.9 按下“升压按钮”可点动升压，同时升压指示灯亮。

2.1.10 观察空负载特性测试仪上的电压指示，达到需要电压时停止升压。

2.1.11 操作空负载特性测试仪，打印出测试数据。

2.1.12 按下“降压按钮”，将电压降到零位，实验完毕。

2.2 负载实验

2.2.1 同空载实验。

2.2.2 接线前面的与空载实验相同，只是将“接被试变压器”接到被试变压器的高压侧，低压侧良好短接。

2.2.3 同空载实验。

2.2.4 设置特性测试仪测量负载时的参数。

2.2.5 同空载实验。

2.2.6 观察特性测试仪上的电流指示，达到需要电流时停止升压。

2.2.7 操作特性测试仪，打印出测试数据。

2.2.8 按下“降压按钮”，将电压降到零位，实验完毕。

3. 工频耐压实验

3.1 将试验台的“三相四线”连接到总电源上。

3.2 将“工频”接到工频升压变压器的电源输入端。

3.3 将“电压”，“电流”接到工频升压变压器的仪表端。

3.4 合上空气开关，这时总电源指示灯亮，打开电源锁开关。

3.5 将时间继电器设置为耐压所需的时间。

3.6 按下“三相合闸”按钮，同时三相合闸指示灯亮。

3.7 按下“工频”按钮，同时工频指示灯亮。

3.8 按下“升压”按钮可点动升压，同时升压指示灯亮。

3.9 观察工频耐压输出指示表头，当耐压值到所需的值时停止升压，同时按下“计时按钮”，时间继电器开始计时，当时间到设定时间时，报警器开始报警，此时试验台开始自动降压，降压指示灯亮，等降压到零位时，向右旋转“计时按钮”，按钮抬起。

变压器空载负载特性测试仪

一、功能特点及用途

1. 单机可以完成 100kVA 以下的配电变压器全电流下的负载试验；在三分之一额定电流下可完成 250kVA 以下的配电变压器的负载试验（在三分之一的额定电流下，仪器可换算到额定电流下的负载损耗参数，本机主要适用于与变压器综合试验台配套使用，实现变压器空载负载特性的高精度测试）。
2. 240*120 大屏液晶显示器，中文操作菜单，高速打印机打印试验结果和历史记录。
3. 仪器可以由用户预设 20 组参数，而且这些参数可以根据需要随时删除和增加，使用更方便。
4. 可以存储 20 组试验结果，试验结果采用先进的存储方式存储。
5. 参数和试验结果存储的数据采用严格的检查机制，保证了参数和试验结果的正确性和可靠性。
6. 以高性能的处理器作为控制和运算的核心，采样速度快，数据的稳定性好。
7. 可外接电压互感器和电流互感器进行高电压、大电流的测量。
8. 电流、电压采样不经过互感器直接采样，大大提高了仪器的测量范围和测量精度，优于市面大多数同类仪器；
9. 仪器的体积小、重量轻、便于携带。

二、主要的技术指标

1、测试项目

1. 三相有效值： U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} ；
2. 三相按平均值折算的有效值电压： $\sqrt{3}U_{ab}$ 、 $\sqrt{3}U_{bc}$ 、 $\sqrt{3}U_{ca}$ ；
3. 三相电流： I_a 、 I_b 、 I_c ；
4. 空载损耗及空载电流百分比： P_m 、 $I_0\%$ ；

5. 负载损耗、阻抗电压百分比及短路阻抗：Pkt、ekt、Zt；

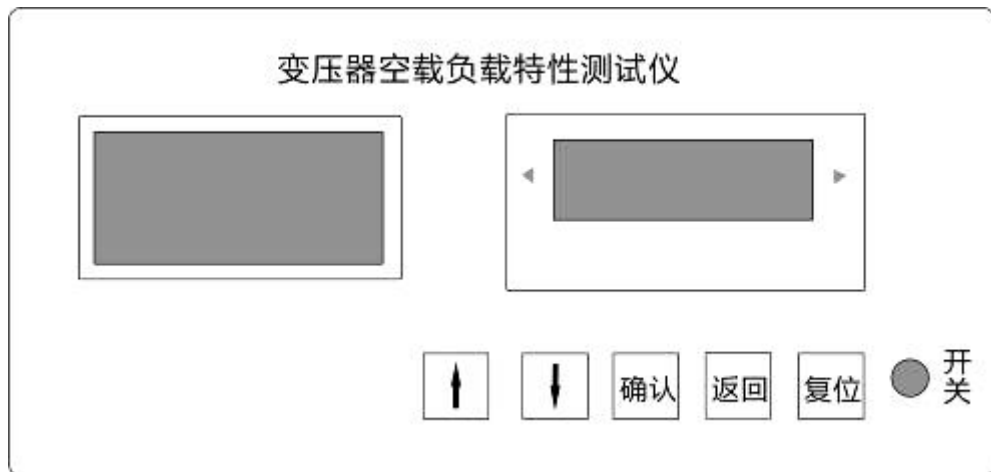
2、主要技术参数

1. 电流测量范围：100mA ~ 5A，测量精度 0.2 级；
2. 电压测量范围：10V ~ 500V，测量精度 0.2 级；
3. 外加互感器可以拓宽仪器的测量范围；
4. 频率测量范围：40 ~ 60Hz，测量精度 0.2 级；
5. 电源输入：AC220V ± 10%；

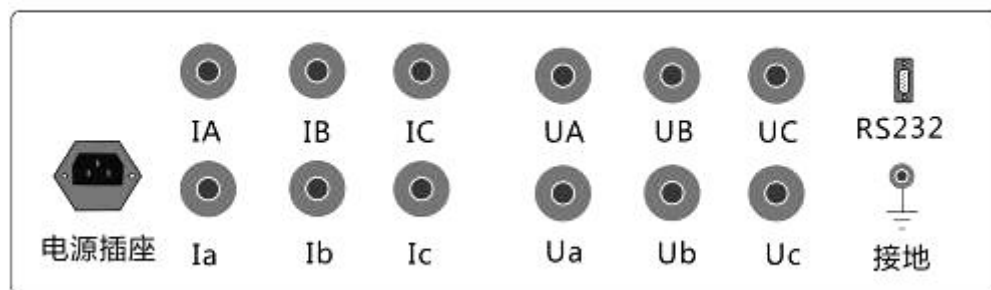
三、操作介绍

1、仪器面板图：

面板图如下所示：



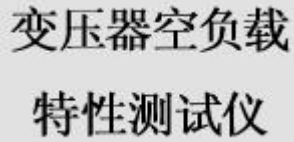
空负载测试仪面板图



空负载测试仪背板图

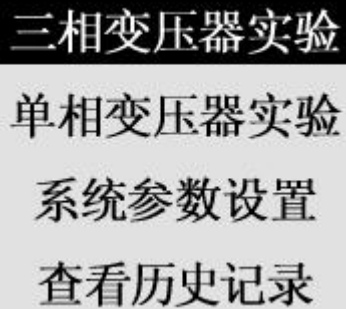
2、三相变压器空载试验

1. 打开电源开关，仪器上电工作，屏幕显示如图所示。



变压器空负载
特性测试仪

2. 按“确认”键进入下一屏。



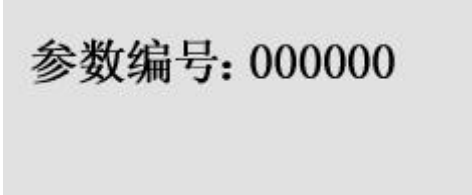
三相变压器实验
单相变压器实验
系统参数设置
查看历史记录

3. 通过“↑”、“↓”键选择“系统参数设置”，按下“确认”键进入下一屏。



当前参数
增加参数
修改参数
删除参数

4. 通过“↑”、“↓”键选择“增加参数”，按下“确认”键进入下一屏。



参数编号: 000000

参数设置方法：按“确认”键移动数位，按“↑”或者“↓”键修改每个数位上的数字。参数编号中的前两位输入变压器型号（数字），后四位输入变压器容量。数字修改好后，按“确认”键进入下一屏。每次试验前必须把被测变压器的相应参数设置存储好，并调到当前参数里面，再进行试验，否则最后的试验结果就可能不正确（注意：参数未设置，试验无法进行）。

参数编号No: S00000

容量Sn: 0000.0KVA

当前温度T1: 000.0℃

校正温度T2: 000.0℃

电压变比PT1: 001.0

电流变比CT1: 001.0

电压变比PT2:001.0
电流变比CT2:001.0
额定电压Un1:000.00KV
额定电压Un2:000.00KV
额定电流In1:0000.00A
额定电流In2:0000.00A
高压侧电阻Rh: 000.00Ω
高压侧电阻R1: 000.00mΩ
电流量程CS1:000A

5. 按“返回”键进入下一屏。

是否存储
该参数组
 是 否
电流量程CS2:000A

按“↑”或“↓”键选择“是”或“否”按“确认”键即可存储该组参数，其他项目如“修改参数”、“删除参数”的方法也一样。

6. 按“返回”键回到上级菜单，通过“↑”或“↓”键选择三相变压器试验，按“确认”键进入下一屏。（报告编号数字的输入方法同参数设置）

请输入报表编号

No: 0000001

7. 按“确认”键进入下一屏。

变压器空载实验

变压器负载实验(一)

变压器负载实验(二)

8. 按“确认”键进入变压器空载试验，如下图所示。

Uab:	V	Ia:	A
Uca:	V	Ib:	A
Ubc:	V	Ic:	A
Uo:	V	Io:	A
/Uab:	V	Pab:	KW
/Uca:	V	Pcb:	KW
/Ubc:	V		
/Uo:	V	pr:	Hz

9. 观察平均电压，当达到所需电压时，稳定4~5秒后再按“确认”键2~3秒进入下一屏。注，空载试验时，应慢慢的提高试验电压，观察仪器界面显示电压电流是否正常，再将电压升到额定值。当加压过程中，被试变压器有放电声、异响、冒烟或喷油等情况，或某相电流变化很大时，立即断开电源停止试验、查明原因，否则不能进行重复试验。

查看数据

打印数据

储存数据

10. 按“确认”键进入下一屏。

Uab:	V	Ia:	A
Uca:	V	Ib:	A
Ubc:	V	Ic:	A
Uo:	V	Io:	A
/Uab:	V	Pab:	KW
/Uca:	V	Pcb:	KW
/Ubc:	V		
/Uo:	V	pr:	Hz

11. 按“↑”或“↓”键即可查看试验结果，如图所示。

Pm:0.0000KV	Pv:0.0000KV
d:0.0000	Io%:0.0000%

12. 按“返回”键进入上一屏，选中“打印数据”或“存储数据”按“确认”键执行。

3、三相变压器负载试验

1. 打开电源开关，仪器上电工作，屏幕显示如图所示。

变压器空负载

特性测试仪

2. 按“确认”键进入下一屏。

三相变压器实验

单相变压器实验

系统参数设置

查看历史记录

3. 通过“↑”、“↓”键选择三相变压器试验操作，按下“确认”键进入下一屏。

请输入报表编号

No: 0000001

4. 按“确认”键进入下一屏。

变压器空载实验

变压器负载实验（一）

变压器负载实验（二）

5. 选择“变压器负载试验”，按“确认”键开始试验，如图所示。（变压器负载试验一、二的选择参照以下计算公式。）

负载试验计算方法

负载试验（一）中： $P_t = P_m \times (I_{n1}/I_0)^2$

$$P_{kt} = [P_t + 1.5(k^2 - 1)(I_{n1}^2 R_h + I_{n2}^2 R_l)] / k$$

负载试验（二）中：

$$P_{kt} = P_t \times k$$

P_m : 试验电流下实测的负载损耗，Kw

Pt:校正到额定电流时的负载损耗, Kw

Pkt: 校正到参考温度下的负载损耗

k:参考温度系数

$k = (235 + tk) / (235 + t)$ (铜导线)

$k = (225 + tk) / (225 + t)$ (铝导线)

油浸式变压器 tk=75℃

干式变压器 tk=120℃

(t 为当前温度)

Uab:	V	Ia:	A
Uca:	V	Ib:	A
Ubc:	V	Ic:	A
Uo:	V	Io:	A
/Uab:	V	Pab:	KW
/Uca:	V	Pcb:	KW
/Ubc:	V		
/Uo:	V	pr:	Hz

6. 观察平均电流 Io, 当达到所需电流时, 稳定 4~5 秒后再按下“确认”键 2~3 秒进入下一屏。



7. 按下“确认”键进入下一屏。

Uab:	V	Ia:	A
Uca:	V	Ib:	A
Ubc:	V	Ic:	A
Uo:	V	Io:	A
/Uab:	V	Pab:	KW
/Uca:	V	Pcb:	KW
/Ubc:	V		
/Uo:	V	pr:	Hz

8. 通过“↑”、“↓”键选择即可查看试验结果，如图所示。

Pm:0.0000KV	Ptt:0.0000KV
ek:0.0000%	ekt:0.0000%
Zt:00.000 Ω /相	

9. 按“返回”键回到上级菜单，选择“打印数据”或者“存储数据”，按“确认”键执行。

4、单相变压器空载试验

1. 通过“↑”或“↓”键选中单相变压器试验操作的菜单，按“确认”键进入下一屏。

请输入报表编号
No: 0000001

2. 按“确认”键进入下一屏。

单相变压器空载试验
单相变压器负载试验

3. 按“确认”键开始试验，如图所示。

U: 00.00V
/U:00.00V
I:0.0000A
P:0.0000KW
Fr: 00.000Hz
COS:0.0000

4. 观察平均电压/U，当达到所需电压时，按“确认”键2~3秒，进入下一屏。

查看数据
打印数据
储存数据

5. 按“确认”键进入下一屏。

U: 00.00V /U:00.00V
I:0.0000A Io%:0.0000%
P:0.0000KW PO:0.0000KV
Pr: 00.000Hz COS:0.0000

6. 按“返回”键回到上级菜单，选择“打印数据”或“存储数据”，按“确认”键执行。

5、单相变压器负载试验

1. 通过“↑”、“↓”键选中单相变压器负载试验，按“确认”键进入下一屏。

请输入报表编号
No: 0000001

2. 按“确认”键到下一屏。

单相变压器空载试验

单相变压器负载试验

3. 按“↑”或“↓”选择变压器负载试验，按下“确认”键进入下一屏。

U: 00.00V
/U:00.00V
I:0.0000A
P:0.0000KW
Fr: 00.000Hz
COS:0.0000

4. 观察平均电流 I，当达到所需电流时，按“确认”键 2~3 秒，进入下一屏。

查看数据

打印数据

储存数据

5. 按“确认”键进入下一屏。

U: 00.000V /U:00.000V
I:0.0000A
ek:0.0000% ekt:0.0000%
P:0.0000KV Ptt:0.0000KV
Fr: 00.000Hz COS:0.0000

6. 按“返回”键回到上级菜单，选择“打印数据”或“存储数据”，按“确认”键执行。

参数符号所表示的意义

- Sn : 容量;
- PT1: 空载试验的电压变比;
- CT1: 空载试验的电流变比;
- PT2: 负载试验的电压变比;
- CT2: 负载试验的电流变比;
- T1: 当前温度;
- T2: 负载试验校正温度;
- Un1: 高压侧额定电压;
- Un2: 低压侧额定电压;
- In1: 高压侧额定电流;
- In2: 低压侧额定电流;
- Rh: 高压侧线电阻; (平均值)
- Rl: 低压侧线电阻; (平均值)

四、屏幕参数说明

显示各符号表示的意义如下:

Uab: a、b 相电压的有效值。

Ubc: b、c 相电压的有效值。

Uac: a、c 相电压的有效值。

Uo: 电压有效值的平均。

Ia: a 相电流的有效值。

Ib: b 相电流的有效值。

Ic: c 相电流的有效值。

Io: 电流有效值的平均。

/Uab: 平均值折算到 a、b 相电压的有效值。

/Ubc: 平均值折算到 b、c 相电压的有效值。

/Uac: 平均值折算到 a、c 相电压的有效值。

\bar{U}_0 : 平均值电压的有效值的平均。

P_{ab} : $P_{ab} = U_{ab} * I_a * \cos \phi 1$ 。

P_{cb} : $P_{cb} = U_{cb} * I_c * \cos \phi 2$ 。

P_m : $P_t = P_{ab} + P_{cb}$ 。

P_w : 变压器的空载损耗。

$I_0\%$: 变压器的空载电流。

d : 波形失真系数。

e_k : 阻抗电压。

e_{kt} : 额定电流所设置温度下的阻抗电压。

P_t : 变压器的负载损耗。

Z_t : 变压器的短路阻抗。

f_r : 试验电源的频率。

U : 电压的有效值。

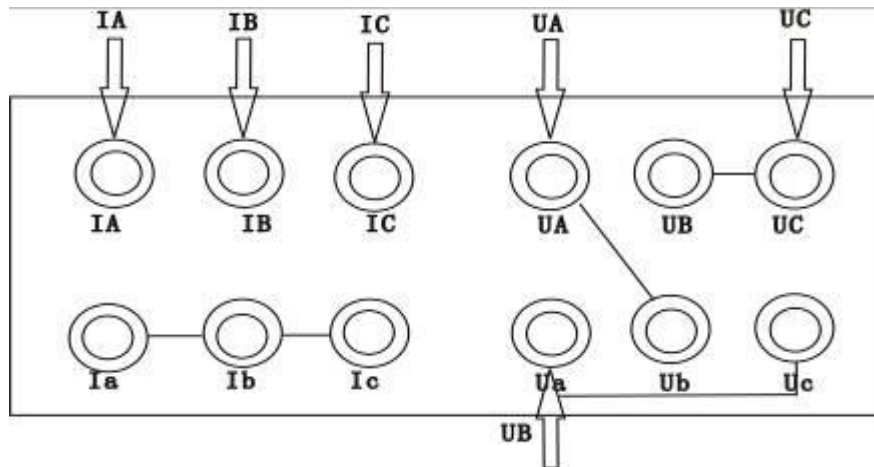
I : 电流的有效值。

\bar{U} : 平均值折算到电压的有效值。

P : 测量的有功功率。

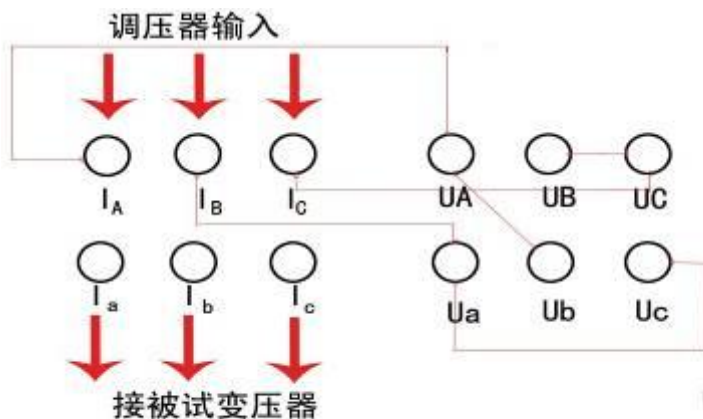
注意: 在进行试验之前一定要设置当前所要试验的变压器参数。

与特高压电力综合测试系统配套接线图:



说明:

1. 为了使设置的参数和试验结果一直保存在设备中，特高压电力建议半年至少开机通电一次。
2. 为避免大电流损毁仪器，每个电流回路增加了 5A 保险管，不影响仪器的测量精度。
3. 如果试验结果出现误差，除检查试验接线、参数设置及操作方法是否有误以外，还可以把仪器从台体单独取出并采用以下接线图对该仪器进行自检，这样可以准确判断仪器和试验台的故障所在。



五、附录表

10kV 级配电变压器主要技术数据 (仅供参考)

容量 (kV A)	额定电流(A)		空载电流(%)				损耗(W)								阻 抗 电 压 (%)
							S7		S9		S11		SH-M		
	高 压 测	低 压 测	S7	S9	S11	SH M	空 载	负 载	空 载	负 载	空 载	负 载	空 载	负 载	
30	1.73	43.3	2.8	2.1			150	800	130	600					
50	2.88	72.2	2.6	2.0	0.6	1.5	190	1150	170	870	130	870	34	870	
63	3.64	90.93	2.5	1.9	0.5		220	1400	200	1040	150	1040			

					5											
80	4.62	115.5	2.4	1.8	0.5	1.2	270	1650	240	1250	180	1250	50	1250		4
100	5.77	144.3	2.3	1.6	0.5	1.1	320	2000	290	1500	200	1500	60	1500		
125	7.2	180.4	2.2	1.5	0.5		370	2450	340	1800	240	1800				
160	9.23	230.9	2.1	1.4	0.4	0.9	460	2850	400	2200	270	2200	80	2200		
200	11.55	288.7	2.1	1.3	0.4	0.9	540	3400	480	2600	340	2600	100	2600		
250	14.4	360.9	2.0	1.2	0.4	0.8	640	4000	560	3050	400	3050	120	3050		
315	18.19	454.7	2.0	1.1	0.3	0.8	760	4800	670	3650	480	3650	140	3650		
400	23.1	577.4	1.9	1.0	0.3	0.7	920	5800	800	4300	570	4300	170	4300		
500	28.8	721.7	1.9	1.0	0.3	0.6	1080	6900	960	5100	680	5100	200	5100		
630	36.4	909.3	1.8	0.9	0.3	0.6	1300	8100	1200	6200	810	6200	240	6200		
800	46.2	1154.7	1.5	0.8	0.2	0.5	1540	9900	1400	7500	980	7500	300	7600		
1000	57.7	1443.3	1.2	0.7	0.2	0.5	1800	11600	1700	10300	1150	10300	340	10300		
1250	72.1	1804.2	1.2	0.6	0.2	0.5	2200	13800	1950	12000	1360	12000	400	12000	4.5	
1600	92.3	2309.3	1.1	0.6	0.2	0.5	2650	16500	2400	14500	1640	14500	500	14500		
2000	115.5	2886.7	1.1	0.6	0.2	0.5			2830	17500	1940	75000	600	18000		
2500	144.3	3608.4	1.0	0.5	0.2	0.5			3350	20500	2300	20500	700	21500		

注：SH-M 型为非晶合金铁芯电力变压器

六、微型打印机简明操作说明

安装打印机

把打印机插入仪器面板上的开孔内，将紧固卡条挂在打印机两侧壁上的卡槽上。然后用螺丝刀将紧固卡条的螺丝旋紧，打印机便牢牢地固定在仪器面板上。捏住面板前盖上方两侧，稍向外用力，即可翻下前盖。

安装纸卷与上纸

翻下打印机前盖，捏住固定机头的机头拉板两侧的弹性卡条，将机头拉板拉出（约 2cm），接通打印机电源，打印机走纸三点行后，进入待命状态，此时指示灯亮。按一下按键，指使灯灭，再按住按键 1 秒钟以上，打印机开始走纸；或直接按住按键 1 秒钟以上，打印机开始走纸。将打印机的前端减成三角形后，

将打印纸推入打印机纸口，打印纸会被打印机卷进。待打印纸从打印机机头上方出纸口处伸出一段时，按一下按键停止走纸，自动进入指示灯亮的待命状态。稍用力捏住弹性纸轴的两端，可将弹性纸轴上的纸卷安装到纸轴架上。

自检测

将打印机电源关断，按住 SEL 键后接通打印机电源，打印机进入自检测，打印出自检清单。

运行操作

接通打印机电源，打印机走纸三点行后进入待命状态。此时指示灯亮，表示打印机可以从打印机接口接收数据进行打印。

在待命状态下，按一下按键（时间不超过 1 秒钟），指示灯亮，进入待命状态。在离线状态下，打印机忙线为“忙”状态不能接收数据。

不论灯亮还是灯灭，按住按键 1 秒钟以上打印机开始走纸。走纸时指示灯灭。

打印过程中按一下按键，打印机打印完当前行后暂停打印，进入指示灯灭的离线方式。再按一下按键（时间不超过 1 秒钟）进入在线方式，继续打印。打印机暂停时按住按键 1 秒钟以上打印机开始走纸，可进行上纸操作。

更换色带

打印色带经过一段时期的使用后，打印的字迹会变浅，需要更换色带盒。翻下打印机前盖板，捏住机头拉板两侧的弹性卡条，将机头拉板向外拉至色带盒全部露出，更换色带。

变压器直流电阻测试仪

一、概述

变压器绕组的直流电阻测试是变压器在交接、大修和改变分接开关后，不可或缺的试验项目。在通常情况下，用传统的方法（电桥法和压降法）测量变压器绕组以及大功率电感设备的直流电阻是一项费时费工的工作。为了改变这种状

况，缩短测量时间以及减轻测试人员的工作负担，本公司开发了直流电阻快速测试仪（以下简称直阻仪）。它采用全新电源技术，具有性能稳定，测量迅速、体积小巧、使用方便、测量精度高，数据重复性好等特点。是测量变压器绕组以及大功率电感设备直流电阻的理想设备。

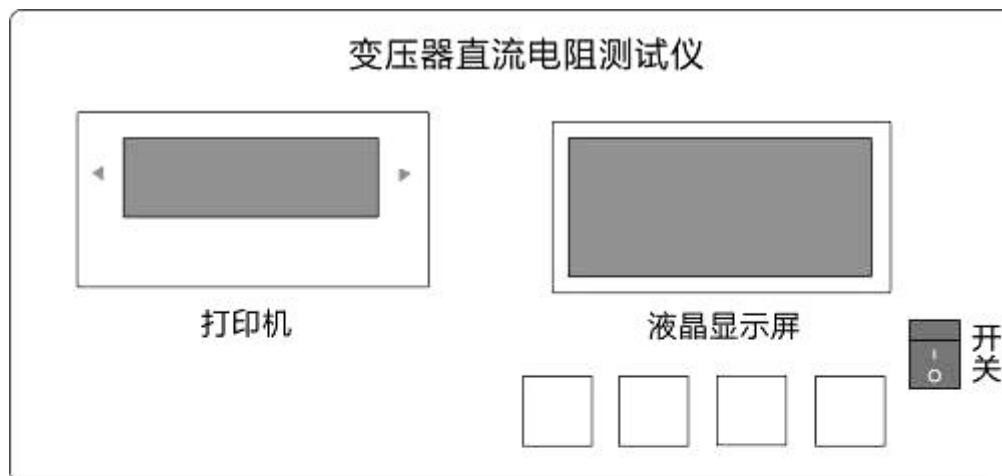
二、主要技术指标

项目	技术指标及参数	备注
测试电流	1mA 10mA 1A 5A 10A	
测量范围	1mA: 1Ω ~20KΩ 10mA: 1Ω ~2KΩ 1A: 10mΩ ~20Ω 5A: 1mΩ ~4Ω 10A: 1mΩ ~2Ω	
测量准确度	±0.2% (满量程) ±2 个字	
数据存储	255 个	
显示	液晶显示器	电阻显示为 4 1/2 位
最大分辨率	0.1 μΩ	
电源	AC 220V±22V, 50Hz±2 Hz	保险管 5A
最大功耗	300W	测试电流为 10A 时
工作环境	环境温度:0° ~40° 相对湿度:≤80%	
体积	200×400×280(mm)	
重量	6kg	带配件

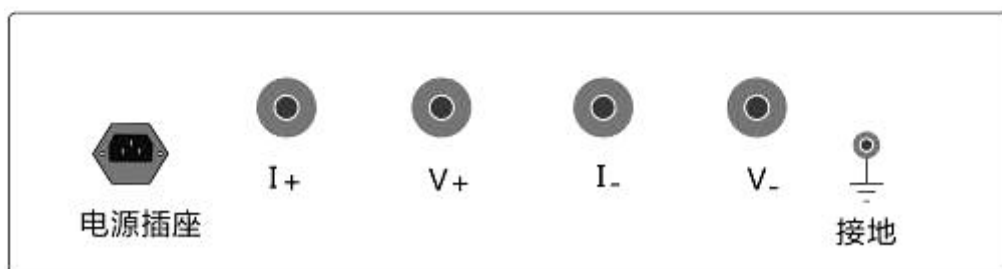
三、性能特点:

1. 体积小巧、重量轻。
2. 全中文菜单操作，操作简单方便。
3. 测量速度快，数据精确稳定。
4. 具有自动放电和放电指示功能，减少误操作，保证设备及人员安全。

四、面板和背板介绍及说明

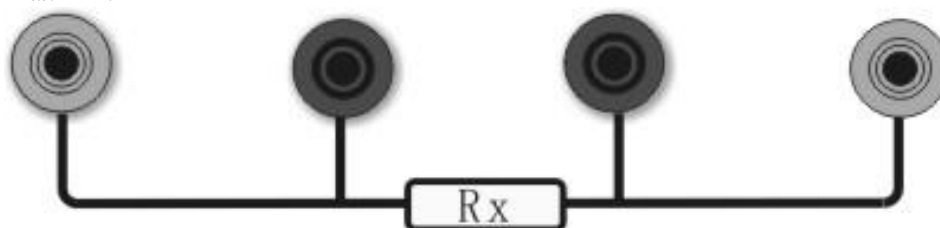


直流电阻测试仪面板图



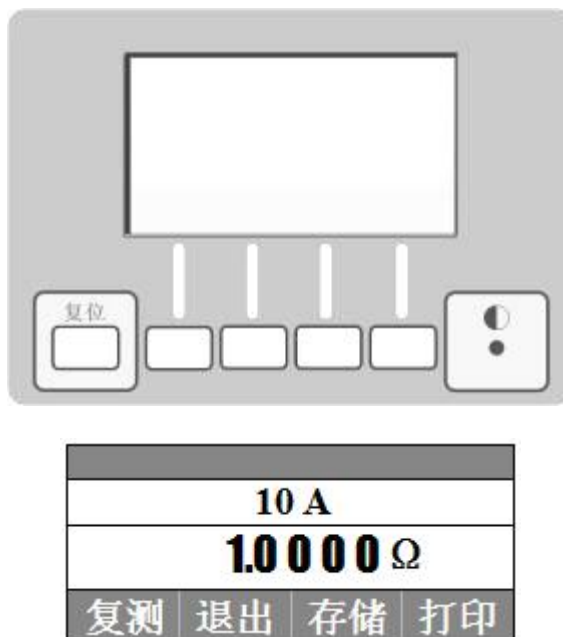
直流电阻测试仪背板图

1. 输出部分:



输入输出接线端子如上图所示，共 4 只接线柱，其中外侧两只红色接线柱为电流输出，内侧两只接线柱为测量电压采样输入。

2. 显示和键盘控制部分



上图为液晶显示器和键盘组件组成的显示控制部分，其中显示器为点阵式液晶显示屏，用于显示操作提示、测量结果、以及指示显示屏下部 4 个多功能按钮的用途。左侧的“复位”键可使仪器在出现死机或从菜单退出时直接返回到初始状态。最右侧的小孔为显示器对比度调节孔，在显示器出现显示图形对比度过深或过浅，影响阅读效果时，可以用小型“一”字改锥进行适当调节。

3. 打印部分

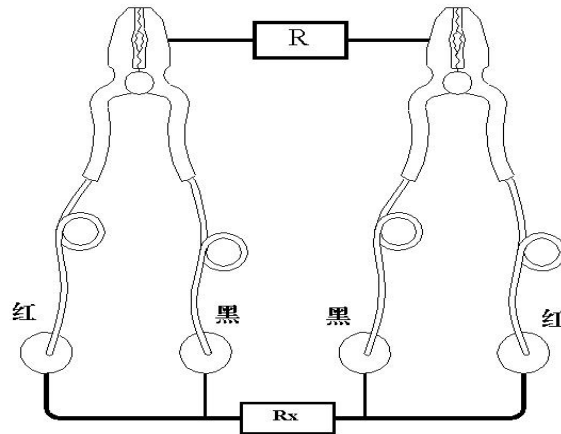


本仪器提供的是 16 行微型面板式打印机，使用寿命长、打印速度快、更换打印纸和色带容易，无须其他维护和保养。整机电源接通后打印机右下角指示灯亮，表示打印机处于待机状态，测试中或测试完毕后根据显示提示按下打印键就可打印出数据。

五、使用方法

1. 测量前的准备:

首先将电源线以及地线可靠连接到直阻仪上，然后把随机附带的测试线连接到直阻仪面板与其颜色相对应的输入输出接线端子上，将测试线末端的测试钳夹到待测变压器绕组两端，并用力摩擦接触点，以确保接触良好。接线方法如下图



打开电源开关，显示屏显示如下界面



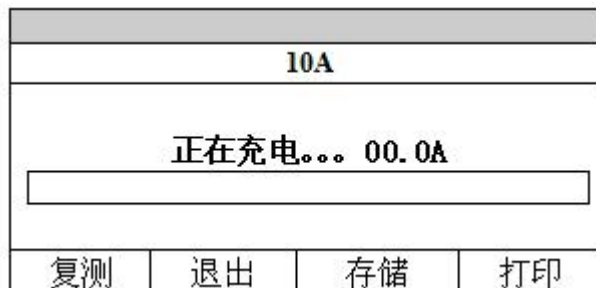
直阻仪提供了几种不同的测量电流，您可以根据需要按“▲”和“▼”键进行选择，请注意每种测量电流的最大测量范围，以免出现所测绕组直流电阻大于所选电流的最大测量范围，使测量开始后电流达不到预定值，导致直阻仪长时间处于等待状态（详细的技术参数请参见技术指标一节）。

“查看”键用于查看和打印已经存储的测量数据。（详见“数据的查看和处理”）。

选择好测量方式和测量电流后，按“测量”键开始整个测量过程。

2. 开始测量：

直阻仪在按下“测量”键后开始对被测绕组充电，并显示如下界面



显示器中部显示区将出现一个充电进度条，进度条上部为当前的电流值，一般在测量大电感负载时，电流达到稳定需要一定时间，电流值由零向额定值上升。

注意：如果充电进度条长时间停滞在某一电流值不再上升，则可能当前的绕组电阻值超过了所选电流的测量范围，使电流达不到预定值，请按“退出”键退出测量，然后选择小一档的电流再试

当电流达到额定值后，充电结束，直阻仪开始对数据进行采样计算。显示器提示“正在测量，请稍候”，计算完毕后，所测电阻值将显示在显示屏上。待数据稳定后，即可以按“存储”键存储或按“打印”键打印数据。

提示：在测量状态下打印数据时，直阻仪在打印完当前得测量结果后并不马上结束打印，而是处于等待状态，以便可以在打印报告中连续打印下一个数据。因此，可以在测量有载分接开关变压器的各分接电阻时，当测量完某个分接后，不必退出测量，直接切换到下一个分接，然后按“复测”键刷新数据，数据稳定后可按“存储”键连续存储或按“打印”键连续打印数据，如此依次测量直到测完该绕组所有的分接。

在测量无载分接开关时，不允许直接切换分接开关，必须退出测量状态，放电完成后才能切换分接开关！

3. 结束测量：

测量完毕后，按“退出”键退出测量，此时如果是电感性负载，直阻仪将自动开始对绕组放电，显示器提示“正在放电，请稍候”，并发出蜂鸣音提示，放

电指示消失后，即可拆除测量接线，测试下一绕组。

注意：禁止在测量过程中，或者放电指示消失前拆除测量接线，以免因为绕组放电危及设备和人员安全！！

六、数据的查看和处理

1. 查看数据：

在初始界面下按“查看”键将进入数据查看界面，如下图



在状态栏的上部显示的是当前数据的总序号和已存储数据的总量，您可以通过“▲”和“▼”键依次查看存储的所有数据。

2. 打印数据：

如果您想打印存储的数据，可以按“打印”键进入打印界面，如下图

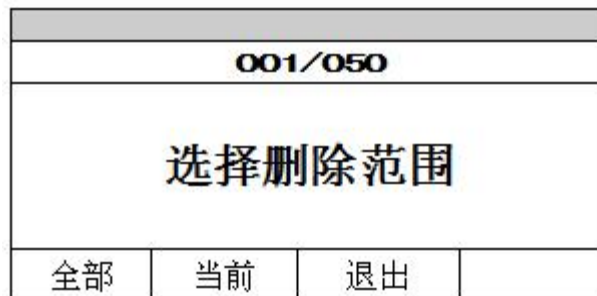


打印之前您需要设置需打印数据的起始序号和结束序号，使用“◀▶”键在序号的各位之间切换，使用“◆”键改变各位的数字大小，设置完成后按“确定”键确认。

注意：打印出的数据前的编号与存储时的总序号是不同的，打印时总是以第一个被打印的数据开始编号，与总序号无关。这是为了您在存储了不同绕组的各分接电阻值时，可以方便的生成各绕组独立的测试报告。

3. 删除数据：

当您想删除所存储的数据的时候，在查看界面按“删除”键进入删除界面，如下图所示



直阻仪会询问您想删除哪些数据，按“全部”键将删除存储的全部数据，按“当前”键则只删除当前您看到的这个数据。按“退出”键则返回查看界面。

七、注意事项

为了您和设备的安全，请操作人员仔细阅读以下内容：

- 1.在测量完感性负载时不能直接拆掉测试线，以免由于电感放电危及测试人员和设备的安全。本机的输出端设有放电电路。关闭输出时，电感会通过仪器泄放能量。一定要在放电指示完毕后才能拆掉测试线。
2. 对于无载调压变压器，不允许测量过程中切换分接开关。
3. 测量过程中如果电源突然断电，本机会自动开始放电，请不要立刻拆卸接线，至少等待 30 秒钟后才可拆卸接线。
- 4.测量时，其他未测试的绕组请勿短路接地，否则会导致变压器充磁过程变慢，数据稳定时间延长。
- 5.开机前请检查电源电压:交流 220V ± 10% 50Hz。

6. 试验时请确认被测设备已断电，并与其它带电设备断开。
7. 试验时机壳必须可靠接地。
8. 试验时不允许不相干的物品堆放在设备面板上和周围。
9. 更换保险管和配件时，请使用与本仪器相同的型号。
10. 本仪器注意防潮、防油污。

八、运输、贮存

1. 运输

设备需要运输时，建议使用本公司仪器包装木箱和减震物品，以免在运输途中造成不必要的损坏，给您造成不必要的损失。

设备在运输途中不使用木箱时，不允许堆码排放。使用本公司仪器包装箱时允许最高堆码层数为二层。

运输设备途中，仪器面板应朝上。

2. 贮存

设备应放置在干燥无尘、通风无腐蚀性气体的室内。在没有木箱包装的情况下，不允许堆码排放。

设备贮存时，面板应朝上。并在设备的底部垫防潮物品，防止设备受潮。

九、开箱及检查

1. 开箱注意事项

开箱前请确定设备外包装上的箭头标志应朝上。开箱时请注意不要用力敲打，以免损坏设备。开箱取出设备，并保留设备外包装和减震物品，既方便了您今后在运输和贮存时使用，又起到了保护环境的作用。

2. 检查内容

开箱后取出设备，依照装箱单清点设备和配件。如发现短少，请立即与本公司联系，我公司将尽快及时为您提供服务。

变压器变比组别测试仪

一、产品简介

用变比电桥测量变压器的变比，操作过程繁琐，测量范围狭窄，已经不适应现代测量的快节奏、高效率的要求。为此，我公司采用现代电子技术，研制出了新一代全自动变比组别测试仪。它体积小，重量轻，精度高，稳定性好。它采用了大屏幕汉字显示、菜单操作，界面友好。变比组别可一次测完。该仪器是电力工业部门的理想测试仪器。

二、主要功能及特点

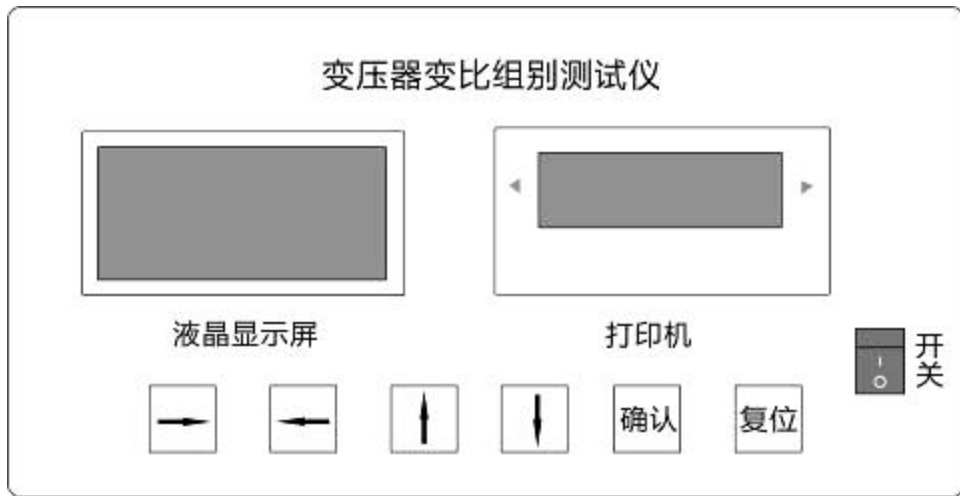
1. 自动测量接线组别。
2. 自动进行组别变换。
3. 自动切换相序。
4. 自动切换量程。
5. 自动校表。
6. 输入标准变比后，能自动计算出相对误差。
7. 一次测量完成，自动切断试验电压。
8. 设置数据，测量结果自动保存，可查看以前数据。
9. 测量有载变压器，只输入一次变比。

三、主要技术指标

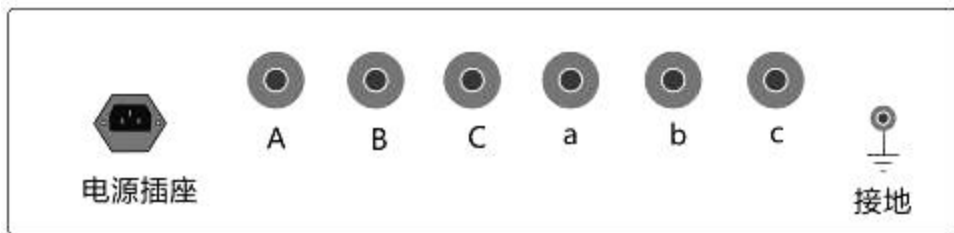
1. 变比测量范围： 1—10000
2. 组别： 1—12 点
3. 精度： 1-1000 0.2 级 1000-10000 0.5 级
4. 电源： AC220V ±10%， 50Hz
5. 使用环境温度： -5℃ — 40℃
6. 使用环境湿度： <85%
7. 体积： 430×320×215mm³

8. 重量：8Kg

四、面板示意图



变比组别测试仪面板图



变比组别测试仪背板图

五、操作方法

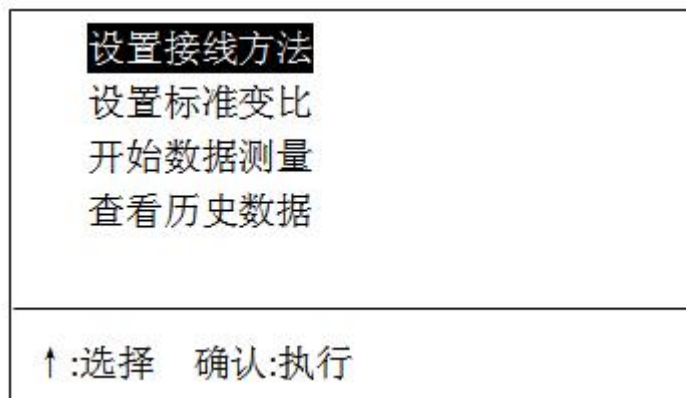
1. 连线： 关掉仪器的电源开关，按下面的方法接线。

单相变压器		三相变压器	
仪器	变压器	仪器	变压器
A	A	A	A
B	X	B	B
C	不接	C	C
a	a	a	a
b	x	b	b
c	不接	c	c

变压器的中性点不接仪器，不接大地。接好仪器地线。将电源线一端插进仪器面板上的电源插座，另一端与交流 220V 电源相联。

注意：切勿将变压器的高低压接反！

2. 打开仪器的电源开关, 稍后液晶屏上出现主菜单，如下图

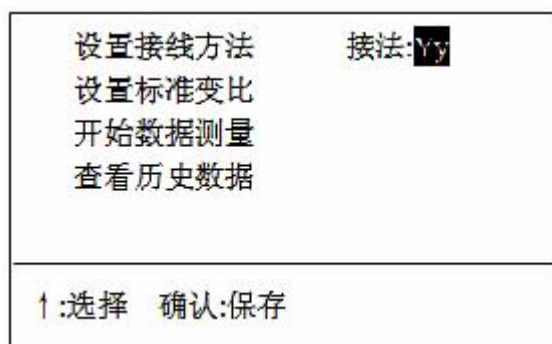


选中的菜单反向显示（黑底白字）

此时可 按 “↑” 键 选择功能菜单

按 “确认” 键 执行相应功能

注：按下按键，放开按键，为一次按键输入。



3. 接法设置, 进入接线方法设置后，液晶屏显示如下

此时，按 “↑” 键选择接法。按 “确认” 键保存接法，返回主菜单。

4. 设置标准变比, 进入标准变比设置后，液晶屏显示如下：



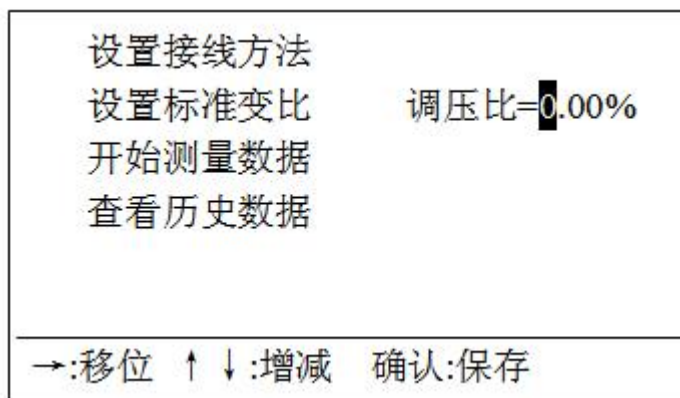
此时 按“→”键选择数据位, 选中的数据反向显示。

按“↑”“↓”键修改数据。

选中数字后, 按“↑”“↓”键, 数字由 0 到 9 循环变换, 如果是第一位, 数字只能由 1 到 9 循环变化, 不会出现 0。选中小数点后, 按“↑”“↓”键, 小数点循环移动。

如果变压器有档位, 这里设定的标准变比, 是中间档的标准变比。按“确认”键保存变比后, 液晶屏显示如下:

调压比的设置方法和标准变比的设置方法相同。



如果变压器有档位, 按实际值设定, 反之, 设定为 0.00%。按“确认”键保存调压比后, 返回主菜单。

5. 开机预热 5 分钟后, 选择“开始数据测量”, 按“确认”键后, 显示如下:

接法=Yv?
变比=25.000?
→:否 确认:是 ↑↓:换档

屏幕上显示的变比值是本次测量需要的实际标准变比值，按“↑”“↓”键可以修改此值。每次修改的幅度=设置的标准变比×调压比。测量完成后，显示如下

第 3 次	共 3 次
组别: 1 2 点	
AB: 25.008	0.03%
BC: 25.010	0.04%
CA: 25.000	0.00%
↑: 翻页 →:打印 确认:返回	

每次测量完成后，仪器自动保存数据，最多保存 30 个数据，超过 30 后，本次数据存入第 30 次，第一次数据清除，即先进先出。

第一行左边显示本次数据在历史数据中的位置，右边显示历史数据的个数。第二行为组别。第三行左边为 AB 相的变比，第三行右边为 AB 相的相对误差，依此类推。如果测单相变压器，只有前三行显示。

如果实测变比的相对误差大于 10 %，显示“>10%”，如果实测变比的相对误差小于-10 %，显示“<-10%”。

按“↑”键，查看数据。按“←”键，进入打印菜单，可打印本次数据，打印全部数据，可清除全部历史数据。按确认键，返回主菜单。

六、注意事项

1. 保险 1 为 2A, 保险 2 为 0.5A。如果测试线短路, 高低压接反, 会熔断保险。保险熔断后, 如果进行测量, 在显示“正在测量, 请等待!”后停住。请关机, 更换相同容量的保险, 重测。

2. 连线要保持接触良好。仪器应良好接地!

3. 仪器的工作场所应远离强电场、强磁场、高频设备。供电电源干扰越小越好, 宜选用照明线, 如果电源干扰还是较大, 可以由交流净化电源给仪器供电。交流净化电源的容量大于 200VA 即可。

4. 仪器工作时, 如果出现液晶屏显示紊乱, 按所有按键均无响应, 或者测量值与实际值相差很远, 请按复位键, 或者关掉电源, 再重新操作。

5. 显示器没有字符显示, 或颜色很淡, 请调节亮度电位器至合适位置。亮度电位器是多圈电位器, 有 10 圈!

6. 仪器应存放在干燥通风处, 如果长期不用或环境潮湿, 使用前应加长预热时间, 去除潮气。

7. 通讯口调试时使用。

七、装箱清单

1.	测试仪	1 台
2.	电源线	1 根
3.	测试线	1 套
4.	产品使用说明书	1 本
5.	合格证	1 个
6.	检验报告	1 份
7.	保险管 (0.5A)	3 只
8.	附件包	1 个