

TE 8000

抗干扰介质损耗测试仪

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.500kv.com>

E-MAIL: TESTER@500KV.COM

一、衷心感谢您使用本公司的产品，您因此将获得本公司全面的技术支持和服务保障。

二、本使用说明书适用于TE8000 抗干扰介质损耗测试仪。

三、当您在使用本产品前，请仔细阅读本使用说明书，并妥善保存以备查考。

四、本仪器有高压输出，请严格按说明书要求步骤操作，使用不当可能危及人身安全。

五、在阅读本说明书或仪器使用过程中如有疑问，可向我公司咨询。

咨询电话：800-880 0780

前言

1、概述	
1.1 用途	1
1.2 性能特点	1
2、特别提示	
2.1 电源方面	2
2.2 安全方面	2
2.3 操作方面	2
3、技术特征	
3.1 名称和分类	3
3.2 主机结构形式与尺寸	3
3.3 使用电源	3
3.4 使用环境要求	3
3.5 安全性能	3
3.6 测试工作方式	3
3.7 输出功率	3
3.8 介损	4
3.9 电容	4
3.10 电压输出	4
3.11 抗干扰性能	5
4、内部结构与工作原理	
4.1 内部结构	6
4.2 原理框图	6
4.3 工作原理	6
4.4 反干扰源工作原理	6

5、	面板布置	
5.1	面板示意图	7
5.2	各部件说明	7
5.3	按键说明	8
6、	页面说明	
6.1	开机页面	9
6.2	主菜单	9
6.3	测试数据显示页	10
6.4	数据存储及读取页	10
6.5	日期时间修改页	11
7、	基本操作	
7.1	选择接线方式	12
7.2	设置日期和时间	11
7.3	存储数据	11
7.4	读取已存储的数据	11
7.5	打印测试数据	11
7.6	调节液晶显示器的对比度	13
7.7	更换打印纸	13
7.8	更换保险丝	13
8、	测试	
8.1	接线准备	14
8.2	测试步骤	14
8.3	试验结束后现场清理	14

9、测试图例		
9.1 套管	-----	15
9.2 电压互感器	-----	16
9.3 电力变压器	-----	17
9.4 电容器	-----	18
10、运输与保养		
10.1 运输	-----	19
10.2 储存	-----	19
10.3 防潮	-----	19
10.4 防曝晒	-----	19
11、随机配件	-----	20
12、售后服务	-----	21

1.1 用途

TE8000 抗干扰介质损耗测试仪是我公司吸收国内外同类仪器的优点，精心设计研制而成的一种能全自动测试介质损耗角正切 ($\text{tg } \delta$) 和电容值 (Cx) 的智能化仪器。广泛适用于电力行业中变压器、互感器、套管、电力电缆、电容器、绝缘子、高压开关、避雷器等设备的介质损耗测试，用以鉴别电气绝缘在制造过程中的质量，以及长期运行于电力系统中的污染、破裂、穿孔、老化、受潮等缺陷。适用于500KV及以下电压等级电站等干扰强烈的现场试验。

1.2 性能特点

(1) **反干扰源**：仪器先测量干扰电流的幅值和相位，然后在内部产生一个幅值相等、相位相反的反干扰信号来抵消干扰电流，从而有效消除现场干扰对测试数据的影响。实践使用证明，该方法抗干扰效果优于“倒相法”、“移相法”和“变频法”。

(2) **整体屏蔽**：采用双层整体屏蔽机箱，能有效阻挡外界电磁干扰。采用高压屏蔽软电缆，可直接引至试品，测试安全方便，并有效消除了对地杂散电容的影响。

(3) **使用方便**：可自由选择输出高压，启动后全自动升压测试。采用中文菜单操作，测量电容值、介损值等显示结果直观。内置的前换纸打印机能以中文模式打印记录数据，换纸更加方便。

(4) **技术先进**：全数字化，内建精密数学模型。

(5) **精度高**：具有较高的分辨率和精度，测试结果重复性好，配上标准油杯后，可测量绝缘油的介质损耗因素。

(6) **通讯接口**：留有“通讯接口”，其中包括RS232计算机接口方便地与笔记本电脑连接，进行数据处理；和“JTAG在线编程接口”，可由笔记本电脑对仪器进行现场在线编程，可对仪器不拆机进行升级处理；使用时，必须配用专用接线座和专用软件，本仪器不提供此配件。

(7) **数据记录**：仪器能记录100组测试数据，以测试日期、时间的形式存储，日后可调用查看或打印，有利于历史数据的纵向比较和历史台帐的建立。

(8) **携带方便**：采用一体化结构，设计合理，体积只有同类产品的1/2 ~ 2/3，携带十分方便。

1 概述

2.1 电源方面

- (1) 本仪器使用AC220V电源。
- (2) 应保证仪器供电电源的各接插部件（插座、线接头等）接触良好，并能提供足够的功率。
- (3) 本仪器使用了优质低内阻变压器，为避免开机冲击电流，请在关机状态下调节好“测试电压”，并将过流开关置于“OFF”，然后再合电源开关。

2.2 安全方面

- (1) 为了仪器及操作人员的安全，仪器必须可靠接地。
- (2) 必须保证试品与高压线路隔离。
- (3) 所有人员必须远离高压。
- (4) 试验准备时最先接好地线，工作完毕时最后拆除接地线。
- (5) 试验开始前，应先将高压电缆接到测试仪，然后另一端接试品。试验结束后，应先从试品上断开高压电缆及低压线，然后再从测试仪上取出。这主要是防止试品的感应电压对人体及仪器的伤害。
- (6) 在通电情况下，任何人不得插拔任何接线，更不得靠近高压部分。
- (7) 当在室外工作时，请勿将仪器长时间置于太阳下曝晒。

2.3 操作方面

- (1) 高压电缆插头应锁紧，插入（或拆除）高压电缆插头时，顺时针（或逆时针）方向旋转后部锁紧帽，并保证插入杆不跟着旋转。
- (2) 接线完毕后，应检查一遍，看看是否有接线错误，接插件是否接触良好。
- (3) 应正确选择接线方式，不正确的接线方式将导致不正确的测试结果。
- (4) 测试过程中，如有打火、电流表指示左右来回摆动等异常现象，应立即关闭电源并重新检查接线。
- (5) 反接测试时，因高压测试导线连接处的金属头及试品裸露在外的金属部份对大地均会产生杂散电容，因此反接测试电容值会比正接测试电容值稍偏大，属正常现象。

3.1 名称和分类

- (1) 名称：TE8000 抗干扰介质损耗测试仪
- (2) 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（即可在室外环境使用）。

3.2 主机结构型式与尺寸

- (1) 型式：一体化便携式
- (2) 外形尺寸：长390mm*宽290mm*高320mm
- (3) 质量：20Kg

3.3 使用电源

- (1) 电压：AC220V±10%
- (2) 频率：50Hz±1Hz

3.4 使用环境要求

- (1) 环境温度：-10℃~40℃
- (2) 相对湿度：≤80%

3.5 安全性能

- (1) 绝缘电阻：>2MΩ
- (2) 泄漏电流：<3.5mA
- (3) 介电强度：电源连线对机壳能承受1500V（50Hz有效值）1分钟耐压。

3.6 测试工作方式

- (1) 正接法
- (2) 反接法
- (3) 抗干扰正接法
- (4) 抗干扰反接法

3.7 输出功率

- (1) 内部高压最大容量：1.5KVA
 (2) 输出最大电流：150mA

3.8 介损

- (1) 测量范围：0~50%
 (2) 测量精度：

测量内容	电容量范围 (Cx)	试品类型	基本误差
介质损耗 因数 $\text{tg } \delta$	200pF~40000pF	非接地	$\pm (2\% \text{ 读数} + 0.0005)$
		接地	$\pm (2\% \text{ 读数} + 0.0010)$
	10pF~200pF或 40000pF以上	非接地	$\pm (2\% \text{ 读数} + 0.0010)$
		接地	$\pm (2\% \text{ 读数} + 0.0020)$
3pF~10pF	非接地 与接地		

- (3) 分辨率：0.0001

3.9 电容

- (1) 测量范围：
 10KV: 0~40000pF
 <5KV: 0~0.1 μ F
- (2) 最小分辨率：0.001pF
- (3) 精度：正接 $\pm (2\% \text{ 读数} + 2 \text{ pF})$
 反接 $\pm (2\% \text{ 读数} + 10 \text{ pF})$

3.10 电压输出

- (1) 范围：1KV、1.5KV、2KV、2.5KV、3KV、5KV
 7.5KV、10KV
- (2) 失真度：<2%THD (10KV下线性负载)
- (3) 精度： $\pm (1\% \text{ 读数} + 10 \text{ V})$

3.11 抗干扰性能

$I_{\text{干扰}} / I_{\text{试品}} < 2$ ，磁场干扰 < 5 高斯下满足测试精度要求。

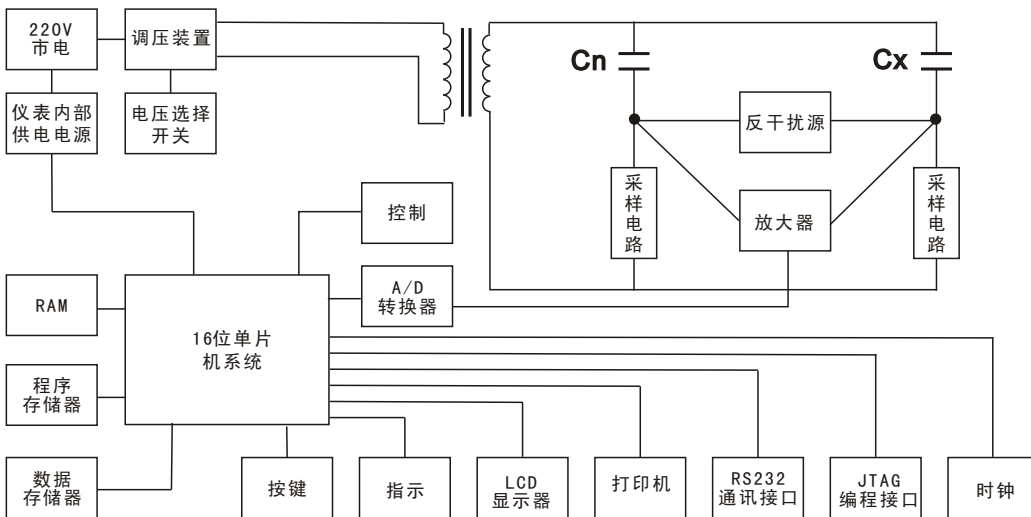
3

技术特征

4.1 内部结构

仪器将升压与测量装置安装在一个机箱内，仪器内部具有高压输出电压达10KV的升压变压器，还安装有标准高压电容器，使用时无需任何外部设备，便于携带到试验现场使用；双层整体屏蔽机架结构，能有效消除外界电磁干扰，亦能消除杂散电容的影响。仪器方便用户灵活地进行多种方式的测量，仪器结构牢固，确保高、低压电路电气间隙和爬电距离，符合GB4793.1—1995《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求》中的有关规定。

4.2 原理框图



4

内部结构与 工作原理

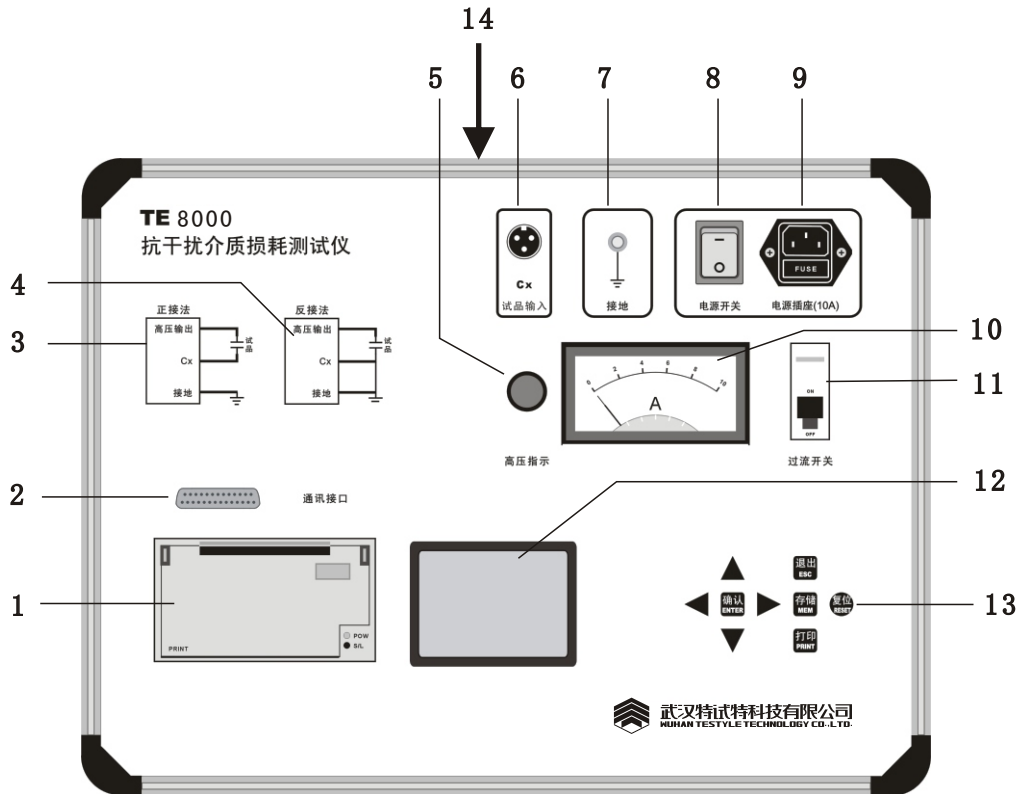
4.3 工作原理

仪器测量线路包括一路标准测量回路和一路被试测量回路。标准回路由内置高稳定度标准电容器与采样电路组成，被试回路由被试品和采样电路组成。由16位单片机运用计算机数字化实时采集方法，对数以万计的采样数据按电工学原理处理后进行矢量运算，分别测出标准回路电流与被试回路电流的幅值及相位关系，并由之计算出试品的电容值 (C_x) 和介质损耗角正切 ($\tan \delta$)，测量结果可靠。

4.4 反干扰源工作原理

现场有干扰时，仪器测出干扰信号的幅值和相位，然后建立一个和干扰信号幅值相同、相位相反的“反干扰源”，与测量电流叠加，分离出真正的测量电流 I_x ，然后再进行测试，得到正确的测量结果。

5.1 面板示意图



5

面板布置

5.2 各部件说明

- (1) 打印机：前换纸型中文打印机，用于测试数据的记录。
- (2) 通讯接口：用于与笔记本电脑进行数据通讯，在线编程。
- (3) 正接法接线图：试品不接地情况下，一般选用正接法测试。
- (4) 反接法接线图：试品一端接地情况下，一般采用反接法测试。
- (5) 高压指示灯：红灯亮，表示有高压输出。
- (6) 试品输入端Cx：使用时应根据不同的试品类型与被试品的部位连接，一般接试品的低压端。详见第九章测试图例。
- (7) 接地柱：为保障操作者的安全及仪器正常工作，使用前应将该接线端子可靠接地。
- (8) 电源开关：闭合该开关，仪器电源接通。在闭合此开关前应选择好测试电压，并将过流开关置于“OFF”。
- (9) 电源插座：接220V市电，该插座内含保险丝盒，本仪器应安装10A保险丝。

(10) **电流表**：仪器工作电流指示，升高压时，监视该表，能观察是否有放电、接触不良等故障。







(11) **过流开关**：将过流开关置于“OFF”时，将断开升压回路。升压时，如发生短路、过载，该开关将自动保护至“OFF”。

(12) **中文液晶显示器**：以中文方式显示菜单及测试结果。

(13) **按键**：详见5.3。

(14) **高压输出端HV**：输出0—10KV高压，与该端相连的电缆应为高压屏蔽电缆。

5.3 按键说明

	光标的上下、左右移动键及数字的加减。
	确认选择内容。
	退出当前菜单。
	存储所测量的数据。
	打印出测量的数据。
	复位到开机状态。

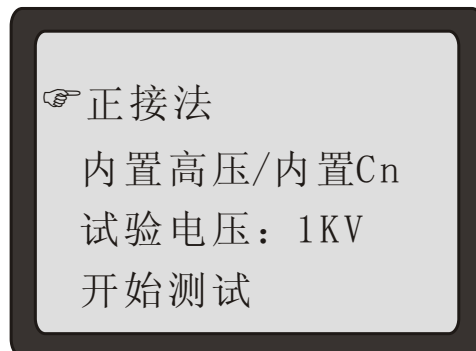
6.1 开机页面



(1)此页面最下一行显示为系统当前的日期和时间，该日期和时间可被修改，具体操作详见6.5。

(2)按“确认”键进入主菜单。

6.2 主菜单



(1)按▲▼键，光标上下移动。

(2)按◀▶键，更改光标位置的菜单项内容。

(3)光标停在“正接法”位置时，菜单内容可被更改为“正接法”、“反接法”、“抗干扰正接法”、“抗干扰反接法”。

(4)光标停在“开始测试”位置时，菜单内容可被更改为“开始测试”、“数据读取”、“日期设置”、“时间设置”。

(5)按“确认”键进行测试或完成相应功能。

6.3 测试数据显示页

当测试过程完成后，液晶显示：



- (1) 按“打印”键，打印出当前测试数据。
- (2) 按“存储”键，将当前测试数据存储。
- (3) 按“复位”键，返回到开机页面。
- (4) 按“退出”键，返回到主菜单。

6

6.4 数据存储及读取页

页面说明

在测试数据显示页中，按“存储”键，液晶显示：



- (1) 按▲▼键，选择存储或读取的位置，可自动换页。
- (2) 按“确认”键，确认存储或读取的位置。
- (3) 按“复位”键，返回到开机页面。
- (4) 按“退出”键，返回到主菜单。

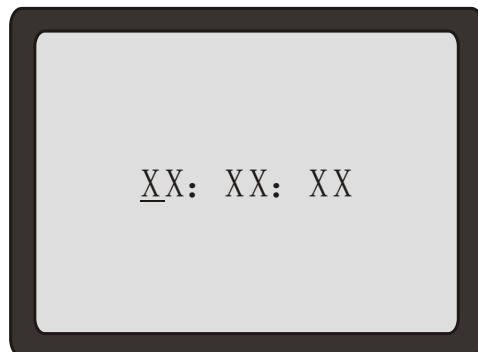
6.5 日期、时间修改页

在主菜单中，光标停在“开始测试”位置时，将菜单内容改为“日期设置”，按“确认”键，液晶显示：



- (1) 按 ◀ ▶ 键，光标左右移动。
- (2) 按 ▲ ▼ 键，设置日期数据。
- (3) 按“确认”键，确认所设置数据。
- (4) 按“退出”键，返回到主菜单。

在主菜单中，光标停在“开始测试”位置时，将菜单内容改为“时间设置”，按“确认”键，液晶显示：



- (1) 按 ◀ ▶ 键，光标左右移动。
- (2) 按 ▲ ▼ 键，设置时间数据。
- (3) 按“确认”键，确认所设置数据。
- (4) 按“退出”键，返回主菜单。

7.1 选择接线方式

有四种接线方式可供选择，请仔细分析现场试验条件及被试品情况，选择合适的接线方式。

- (1) 正接法：非接地试品，现场无干扰。
- (2) 反接法：接地试品，现场无干扰。
- (3) 抗干扰正接法：非接地试品，现场有干扰。
- (4) 抗干扰反接法：接地试品，现场有干扰。

7.2 设置日期和时间

在主菜单页面，将光标停在“开始测试”位置，按▶键，将相应菜单项改为“日期设置”或“时间设置”，然后按“确认”键，即可更改系统日期或时间。具体操作方法详见6.5。

7.3 存储数据

测试一组数据后，仪器将自动显示测试结果，按“存储”键进行数据存储。具体操作方法详见6.3、6.4。

7.4 读取已存储的数据

在主菜单页面，将光标停在“开始测试”位置，按▶键，将相应菜单项改为“数据读取”，即进入数据读取功能。具体操作方法详见6.4。

7.5 打印测试数据

测试一组数据后，仪器将自动显示测试结果，按“打印”键即可打印测试数据。具体操作方法详见6.3。

仪器也可对以前测试并已存储的数据进行打印，具体操作方法详见6.4。

TE8000 测试报告
=====
测试人员:
设备编号:
抗干扰反接:
内置CN/内高压:
测试电压: 10.00 KV
测试电流: 100.0 mA
介损值: 0.500 %
电容值: 30000 PF
=====
日期:2000.01.01 时间:01:00

7.6 调节液晶显示器的对比度

由于环境的变化，可能需要调节液晶显示器的对比度。

- (1) 增强对比度：先按“存储”键不松，再按▲键，对比度增强。
- (2) 减小对比度：先按“存储”键不松，再按▼键，对比度减弱。

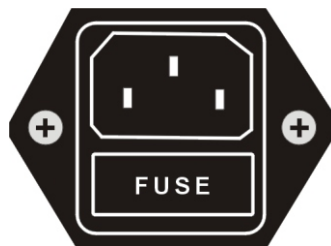
7.7 更换打印纸

本仪器选用前换纸型打印机，不需拆机就可换纸，使用十分方便。

- (1) 打开打印机前盖板。
- (2) 用手捏紧打印机内的纸轴，将其取出。
- (3) 装上打印纸，重新将纸轴装在打印机上。
- (4) 打开仪器电源，使打印机通电。
- (5) 按打印机上“S/L”键，使“POW”指示灯熄灭，此时机头开始走动。用手将纸送入机头入口处，这时纸便徐徐进入机头，直到从机头上露出。
- (6) 待纸走出一定长度后，再按一下“S/L”键，打印机停止工作。
- (7) 盖上打印机前盖板。

7.8 更换保险丝

在电源插座下方有一个保险丝盒，用平口起子将该保险丝盒往上拉即可更换保险丝。保险丝规格为10A。



8.1 接线准备

(1) 将接地线一端夹在地网上，一端可靠的接于面板的接地端子上。

注意：地网的接地点应具有良好的导电性，否则会影响测量的正确性，甚至危及人身安全。

(2) 将测量线插头插入面板的“试品输入Cx”插座并锁紧。

(3) 将高压电缆头的一端插入箱体后部的高压插座内并锁紧。

注意：锁紧及拆卸时不要旋转高压插头，插头的白色绝缘部分应保持干燥清洁。

(4) 将测量线的鳄鱼夹按需夹在试品的信号端上并保证接触良好。

(5) 将高压线的大鳄鱼夹夹在试品的加压端，并保证接触良好。

(6) 将电源开关置于“OFF”，过流开关置于“OFF”。

(7) 插上电源插头。

8.2 测试步骤

(1) 合上电源开关，仪器显示开机页面，将过流开关置于“ON”。

(2) 按“确认”键，进入主菜单。

(3) 根据需要选择适当的测试方式。

(4) 按“确认”键，开始测试。

注意：观察负载电流表，一旦发生异常应立即将过流开关置于“OFF”并关机检查。

(5) 等待约10~20秒钟，测试完成，仪器显示测试结果。

8.3 试验结束后现场清理

(1) 将过流开关置于“OFF”。

(2) 关闭电源开关，拔下电源线。

(3) 将高压输出线、测量线、屏蔽线拆除并收好，方便下次使用。

(4) 拆除接地线，并整理好。

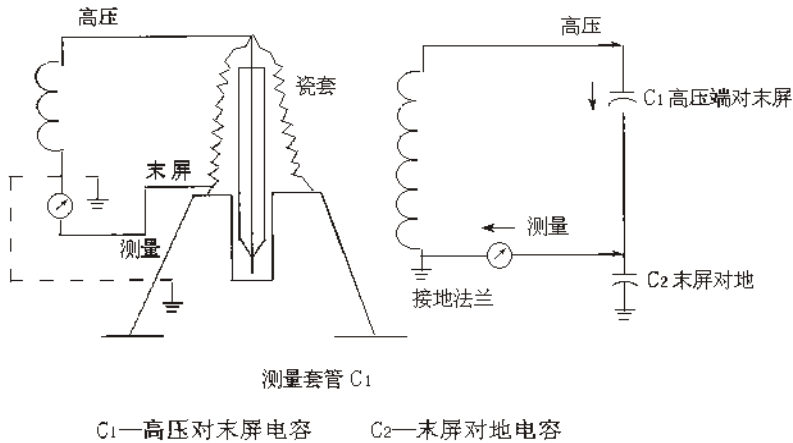
8

测试

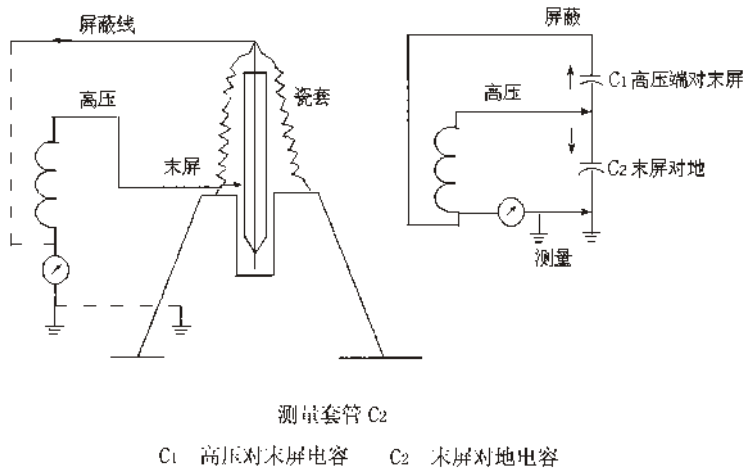
9.1 套管

带末屏的电容式套管，如装于大型变压器的电流互感器套管。

(1) 测量C1采用正接法测量接线及其等值原理图如下图所示：



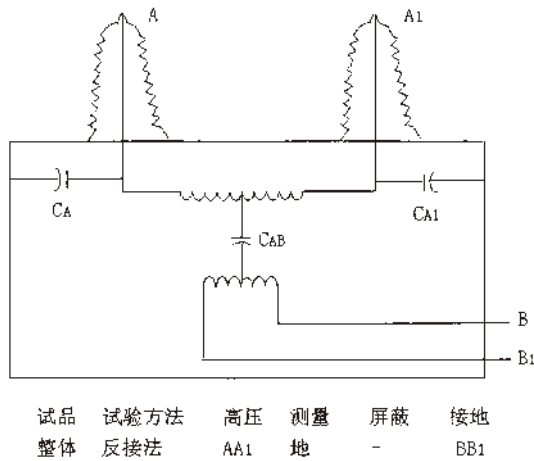
(2) 测量C2采用反接法，为了消除高压端对地的杂散电容，可将TE8000屏蔽端接到C1上端，接线及其等值原理图如下图所示：



9.2 电压互感器

(1) 全绝缘式电压互感器

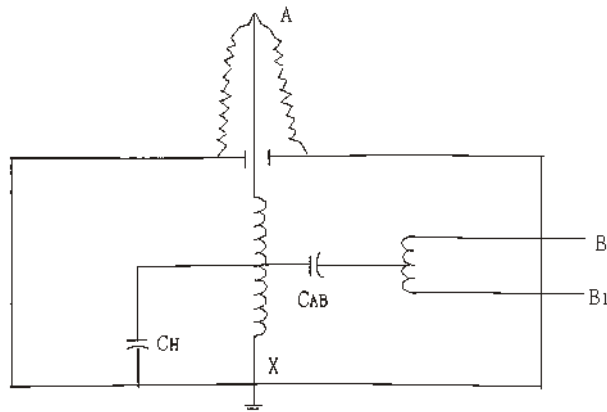
将高压侧及低压侧分别短路，其测量接线及其原理图如下图所示：



全绝缘式电压互感器

(2) 串级式电压互感器

采用串级式电压互感器，一般采用首端加压法。这种试品也可以采用常规方法，但试验电压为2.5KV左右。接线及其等值原理图如下图所示：

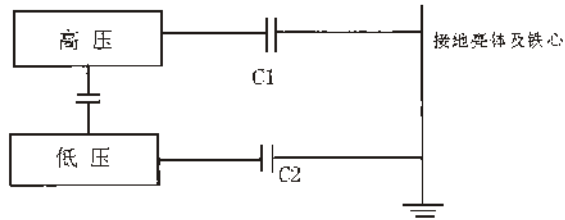


试品	试验方法	高压	测量	屏蔽	接地
CAB	正接法	A	B或B1	-	-
CN	反接法	A	地	B及X	-
CAB+CH	反接法	A	地	-	B及B1

全绝缘式电压互感器

9.3 电力变压器

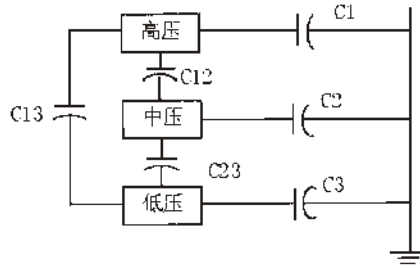
(1) 双线圈变压器接线方法如下图所示：



试品	试验方法	高压	测量	屏蔽	接地
C ₁	反接法	高压线圈	地	低压线圈	-
C ₂	反接法	低压线圈	地	高压线圈	-
C ₃	正接法	高压线圈	低压线圈	-	-

双线圈变压器

(2) 三线圈变压器接线方法如下图所示：

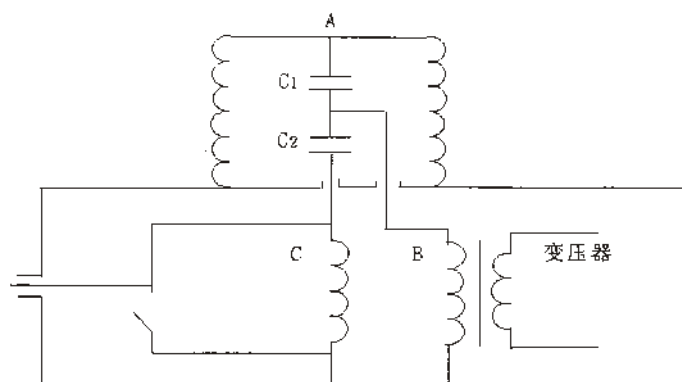


试品	试验方法	高压	测量	屏蔽	接地
C ₁	反接法	高压线圈	地	中压、低压线圈	—
C ₂	反接法	中压线圈	地	高压、低压线圈	—
C ₃	反接法	低压线圈	地	高压、中压线圈	—
C ₁₂	正接法	高压线圈	中压线圈	—	低压线圈
C ₂₃	正接法	中压线圈	低压线圈	—	高压线圈
C ₁₃	正接法	低压线圈	高压线圈	—	中压线圈

三线圈变压器

9.4 电容器

电容式分压互感器接线图如下图所示：



试品	试验方法	高压	测量	屏蔽	接地
C1	正接法	A	B	— —	— —
C2	反接法	A	C	— —	— —

9

测试图例

10.1 运输

本产品运输时必须进行包装，包装箱可用纸箱或木箱，包装箱内应垫有泡沫防震层。包装好的产品，应能经公路、铁路、航空运输。运输过程中不得置于露天车箱。仓库应注意防雨、防尘、防机械损伤。

10.2 储存

仪器平时不用时，应储存在环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不超过85%，通风，无腐蚀性气体的室内。存储时不应紧靠地面和墙壁。

10.3 防潮

在气候潮湿的地区或潮湿的季节，本仪器如长期不用，要求每月开机通电一次（约二小时），以使潮气散发，保护元器件。

10.4 防曝晒

仪器在室外使用时，尽可能避免或减少阳光对液晶显示屏的直接曝晒。

10

运输与保养

11.1	220V电源线	一根
11.2	专用测试电缆	一根
11.3	使用说明书	一份
11.4	专用高压屏蔽电缆	一根
11.5	产品合格证	一份
11.6	产品出厂质检报告	一份
11.7	打印纸	一卷
11.8	保险丝 (10A)	二个
11.9	接地线 (6米)	一根

11

随机附件

质量保证与售后服务

(1) 本仪器严格按照国家标准和企业标准制造，每一台仪器都经过严格的出厂检验。

(2) 本仪器享有24个月的保用期，在此期间由于制造上的原因而使质量低于特性要求的本公司将免费予以保修。

(3) 本仪器实行三包。

(4) 在仪器使用寿命内，本公司将长期提供仪器的维护、使用培训、软件升级、配件供应等相关服务。

(5) 如果在使用中发现问题，请及时与本公司联系，我们将根据情况采取：上门维修指导，或送回或寄回公司维修，或先发备用机给用户使用，后再寄回修理。

本公司还备有以下产品，欢迎垂询：

- 1、TE1011 抗干扰氧化锌避雷器测试仪
- 2、TE8000 抗干扰介质损耗测试仪
- 3、TE3100/TE3200 高精度回路电阻测试仪
- 4、TE150/TE500 充电式测试仪表电源
- 5、TE3030 高压开关时间特性测试仪
- 6、TE5800 继电保护测试仪
- 7、TE2101 直流电阻测试仪
- 8、TE2020 变比组别全自动测试仪
- 9、TE5040互感器校验仪
- 10、TE6080 绝缘油介电强度测试仪
- 11、TE1505/TE1510 大地网接地阻抗测试仪
- 12、TE2042 PT 二次压降测试仪
- 13、系列直流高压发生器
- 14、系列交直流高压测量装置（分压器）
- 15、系列轻型试验变压器
- 16、TE-DHG系列大电流发生器（升流器）
- 17、TE-DMC系列数显控制箱、控制台
- 18、TE-OAT系列干式试验变压器
- 19、TE系列绝缘电阻测试仪
- 20、TE1501数字式接地电阻测试仪
- 21、TE8701数显微安表
- 22、TE系列遥控放电球隙

公司产品