

使用说明书

PY10000 型

绝缘电阻测试仪

南京普源电气有限公司

目 录

安全警告.....	3
1 概述.....	4
2 性能特点.....	4
3 技术指标.....	6
3.1 主要指标.....	6
3.2 其它指标.....	6
4 仪器外形介绍.....	7
5 测试连接方法.....	7
5.1 使用前注意事项.....	7
5.2 G 端（保护环）正确使用.....	9
6 主机操作.....	9
6.1 开机和关机.....	9
6.2 软件功能介绍.....	10
6.2.1 电压选择界面.....	10
6.2.2 测试前界面.....	10
6.2.3 测试中界面.....	11
6.2.4 泄漏电流检测功能.....	11
6.2.5 测试结束界面.....	12
6.2.6 自动放电界面.....	12
7 充电.....	13
7.1 电池电量检查.....	13
7.2 电池使用注意事项.....	13
8 仪器使用注意事项.....	14
9 附件.....	14
10 常见现象及说明.....	15
11 保护端子（G）正确使用.....	16
11.1 保护端子（G）的说明.....	16
11.2 变压器测试时保护端子（G）正确使用.....	19
11.3 使用保护端子（G）时（三线法测量）.....	20
11.4 不使用保护端子（G）时（两线法测量）.....	21



安全警告

- 在使用仪器前应阅读并理解安全警告和试验注意事项，在使用中也应注意。
- 在进行试验前须保证被试品已停电。
- 仪器有高压输出时，有警示声音，禁止人员触摸试品，禁止触摸仪器金属部件，做好相应安全措施。
- 本仪器有自动放电功能，对于大电容量试品也能做到自动放电，保证操作人员安全。
- 仪器必须有合格的受过专业培训的人员操作。
- 使用前请配戴绝缘手套。
- 请勿在仪器表面潮湿或者操作人员双手潮湿时操作。
- 在测量时或测量后请勿立刻触摸被测回路，可能导致触电事故，请根据测试仪显示放电电压情况进行操作。
- 测试线或测试端口发现易损害绝缘特性的污垢或碳化物时请停止测试。
- 请勿在易燃场所测试，火花可能会引起爆炸。
- 若仪器出现异常请停止使用。例如：仪器破损或裸露出金属部分。
- 请勿对仪器安装替代部件或进行任何未授权的改造，维修时请与我公司联系。



注：此说明书所述技术指标仅适于您现用的仪表，本公司有权对其予以变更。

尊敬的用户：欢迎您使用抗干扰绝缘电阻测试仪。为了您的安全和保障仪表正常使用，请先仔细阅读完此说明书，再进行操作。

本仪器安全性能符合国际标准 IEC61010-1: 2001。

全国首创双电池供电，光绝缘测量原理。

1.概述

●绝缘电阻测试仪是一个紧凑的、高电压输出的、电池供电型测试仪器，可以用来测量吸收比、极化指数等绝缘电阻试验项目。

●适用场所：绝缘电阻测试仪是为了解决高压变电站、发电厂现场强干扰下对大型高压变压器、电动机、发电机、长距离电力电缆、管型母线等电气绝缘质量的评估而设计研制，仪表输出功率大，实时电压测量（试品实际带电电压）、泄漏电流测量、自动放电（放电电压测量）特别适合大容性试品及 110kv 以上强力干扰的测试现场。

●智能语音提示功能.

●开机后声音提示“欢迎您使用绝缘电阻测试仪，请选择合适电压进行测量”。启动后声音提示“高压危险请勿靠近”，自动测量完成后声音提示“测量结束，正在自动放电，然后提示放电完成，放电电压 0v 拆线安全”。

●抗干扰能力强, 单机能抵御 AC2000 交流干扰，不会损毁仪器。

2. 性能特点

● 严格按照安全标准设计，输出电压：500v 1000v、2500v、5000v、10000v。

●可以应付及其恶劣的测试环境。

●5.7 寸大屏幕显示，实际测试电压显示，泄漏电流显示。

- 真正自动放电功能，无需手动放电。
- 短路电流 $\geq 10\text{mA}$ 。
- 本仪器自动校准功能，测试前自动校准精度。
- 本仪器具有实际试品带电电压测量功能、泄露电流测量功能、自动放电功能，通过实际试品带电电压测量功能能直观看出带负载后测试仪表跌落电压是否符合国家要求。而且通过实际试品带电电压测量功能和泄露电流测量功能能直观看出试品绝缘情况的好坏。
- 可自动测量并记忆 R_{15S} 、 R_{60S} 、 R_{10min} 值,自动显示极化指数 (PI), 诱电吸收比 (DAR) 的测试值和测试时间。
- 抗干扰性能优越，特别使用于 110KV 及以上大容量变压器和长距离电力电缆电力系统使用。
- 自动放电：采用先进高电压放电技术对容性试品快速放电，放电时实时测量放电电压（试品试验电压到 0v），对于大容性试品由于介质吸收电荷存在，需手动进行放电确保人员安全。
- 内部可充电锂电池供电或交流电源供电，真正交直流两用不影响测试精度。
- 模拟指针与数字显示共存，数字反映被试品绝缘电阻的精确度，模拟指针能反映测试过程中绝缘电阻的动态变化。
- 升压时告警功能，当设备有高压输出时蜂鸣器有警示功能，提示此时有高压输出。
- 电池电量数字显示和欠压报警保护功能。
- 智能电池充电管理，能有效防止电池过充引起电池寿命缩短或者损坏。
- 自动关机功能：本仪器有自动关机功能，测量结束 5 分钟后自动关机。
- 短路保护，短路状态下不会烧坏仪器。

3 技术指标

3.1 主要指标

额定电压 (kV)	0.5、1、2.5、5、10 (kv)
测量电压 (kV)	额定电压 $\times (1 \pm 10\%)$ 负载阻值不低于量程的 1%
最小误差为 5% RDG 的范围	(0.001~100) G Ω /10kV (0.001~100) G Ω /5kV (0.001~100) G Ω /2.5kV (0.001~50) G Ω /1kV (0.0001~20) G Ω /0.5kV
最大误差为 15%RDG 的范围	(100~500) G Ω /10kV (100~400) G Ω /5kV (100~200) G Ω /2.5kV (50~200) G Ω /1kV (20~100) G Ω /0.5kV
最大误差为 20%RDG 的范围	(500~5000) G Ω /10kV (400~4000) G Ω /5kV (200~1000) G Ω /2.5kV (200~400) G Ω /1kV (100~200) G Ω /0.5kV
没有要求	>10T
输出短路电流	$\geq 10\text{mA}$
吸收比、极化指数的测量范围	测量范围: 0.01 ~ 9999.99 最大误差: $\pm (1\%RDG + 1d)$
输出电压显示误差	$\pm (3\%RDG + 1d)$

3.2 其它指标

- 抗干扰能力: 50 mA (感应电压 5000V) AC 50Hz
- 绝缘电阻: 50 M Ω (1000V) (测量线路与外壳间)
- 耐压: AC 3kV 50Hz 1min (测量线路与外壳间)
- 5.7 寸屏显 分辨率 320*240
- 工作温度与湿度: $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 85%RH
- 贮存温度与湿度: $-15^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 90%RH
- 电源: 锂电池 (电池 1: 17.5V 2.8Ah 电池 2: 8.5V 2.8Ah)
- 充电: AC 220V (1 \pm 10%)
- 工作时间: 可连续工作约 8 小时。
- 外形尺寸: :385mm (L) \times 298mm (W) \times 196mm (D)
- 重量: $\approx 5\text{kg}$

4. 仪器外形介绍



图 4.1 结构图

仪表箱体介绍：

- 我公司采用特殊设计的机箱，具有防尘、防水、抗冲击
- 设计防护等级：IP67
- 设计抗冲击性能：IK08
- 打开机箱时，请按图示操作。



图 4.2 开箱示意图

5. 测试连接方法

5.1 使用前注意事项：

- 在进行试验连线前，必须保证被试品已完全放电并隔离。
- 仪器必须由合适的受过培训的人员操作。
- 在进行试验时，绝不能接触试验电路。

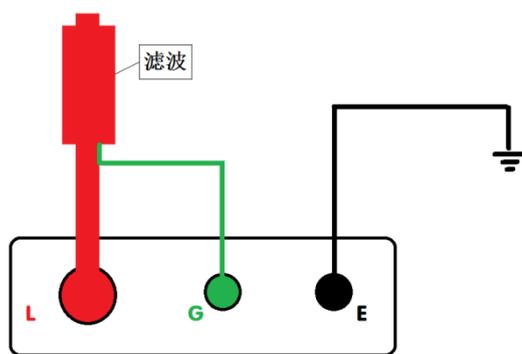


图 5.1 示意图

●确认仪表 E 端(接地端)已接地，请注意 L、G、E 应都必须插上，应与图 5.1 示意图一致。测试线插头“L”、“G”标识应与仪表插孔“L”、“G”标识对应。

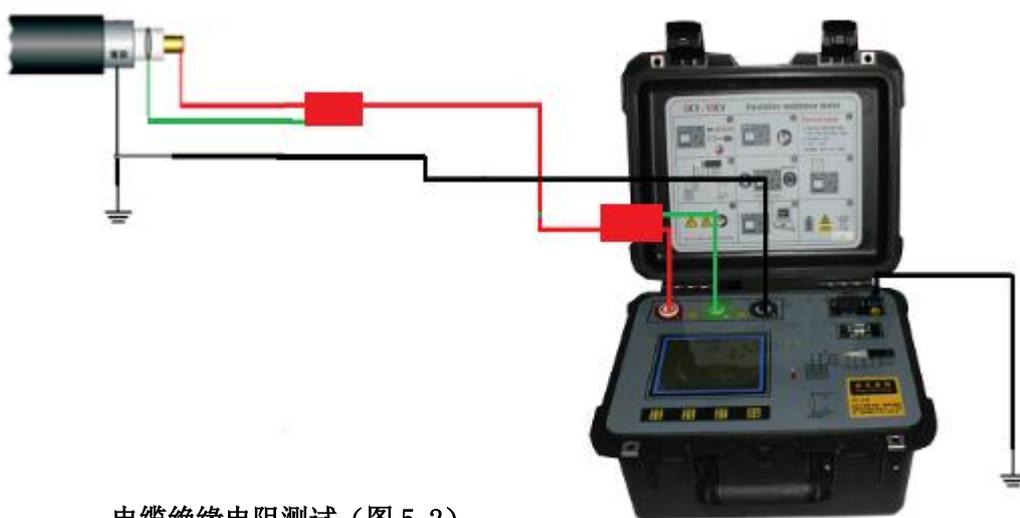
- 确认被测试品安全接地，试品不带强电。
- 辅助接地可以不接，E 必须接地。
- 确认电池电量充足，如果电池欠压将无法开机。
- 按下开机/关机按键 2 秒钟左右，液晶屏显示出工作界面。
- 液晶屏显示“等待测量”。
- 电压选择按键选择电压量程，触按一下“启动/停止”按钮，高压接通，液晶屏显示“正在测量⚡”仪表 E、L 端就有高压输出，并有语音提示“高压输出危险，请勿靠近”，蜂鸣器警示声音连续响起，请注意安全！再此按“启动/停止”按钮仪器停止测量，显示“等待测量”
- 测试完毕，触按“启动/停止”按钮，按启动停止键停止升压，仪器出现“自动放电电压 0v，拆线安全”并伴有语音提示，方可拆线。
 - a. 试品电压：就是开始测量时随着充电时间的增长被试品上的实际电压值（与选择电压有关系）。
 - b. 泄露电流：随着电压和时间的增大而减小，最终固定到很小范围内变化，当泄露电流随着电压和时间增大而变大时，证明试品可能存在绝缘缺陷。
 - c. 自动放电功能：本仪器当停止测试时，采用先进高电压快速放电技术，进行试品自动放电，根据试品上带电电压逐步放电到 0v，出现“自动放电电压 0v，拆线安全”时，方可拆线。例如：试品上电压 10000v

那么放电时从 10000v 逐步放到 0v，实时监测放电电压。

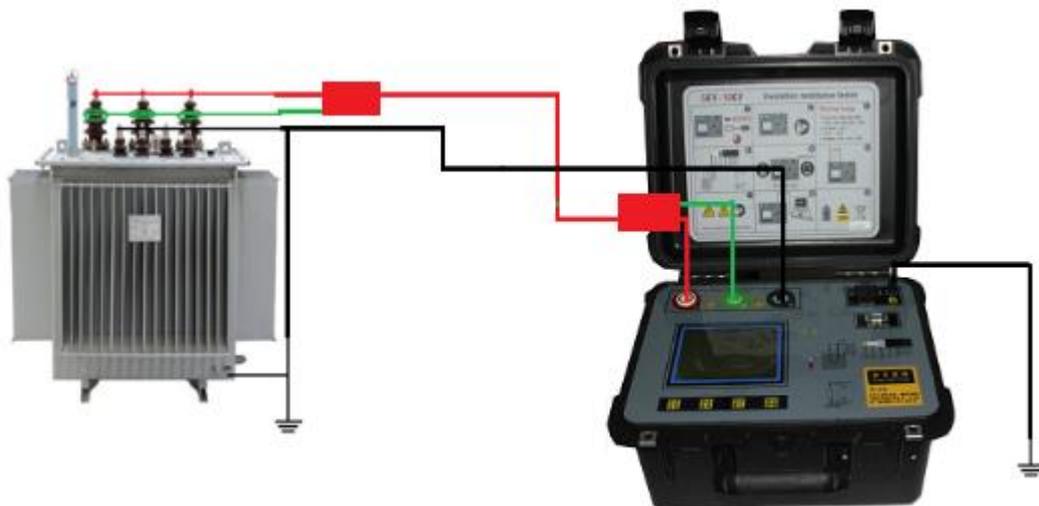
5.2 G 端(保护环)的使用

对于基本的绝缘试验，且很少有表面泄漏影响测量时，则没必要使用 G 屏蔽端子。即：绝缘体干净且没有不利的电流通道。但在电缆试验时，可能会在裸露电缆和外皮之间，由于存在潮气和脏污而使通过绝缘体存在表面泄漏通道。在此情况下需要消除此泄漏所造成的影响，特别是在高压试验下。可使用一根裸线紧紧地绕在绝缘上并通过第三根试验线接在屏蔽端子 G 上。

注：高压屏蔽是高压屏蔽请勿接地，不使用时请夹在 L 线上面，仪器端 G 务必插入，以防止高压测试线拖地引起的泄露影响测量精度。



电缆绝缘电阻测试（图 5.2）



变压器绝缘电阻测量（图 5.3）

屏蔽端子与负高压端子同电位。由于泄露电阻与被试电阻并联，使用屏蔽端子可使表面泄露电流从测量电路中分流。仪器于是读出绝缘体的泄露电流而不顾表面的泄露。

6. 主机操作

6.1 开机和关机

长按下面板左侧的开机/关机按键 2 秒仪器处于开机状态，关机状态下按下一次 LCD 显示进入界面，并伴有语音提示“欢迎您使用绝缘电阻测试仪”，仪器开机。再按一下开机/关机键 2 秒，LCD 熄灭，仪器关机，仪器无任何操作 5 分钟自动关机。

6.2 软件功能介绍：

6.2.1 电压选择界面

图 6.2.1 为电压选择界面，在额定电压选择界面。电压档位分别为：500V、1kV、2.5kV、5kV、10kV。用 **电压/选择** 键选定额定电压。

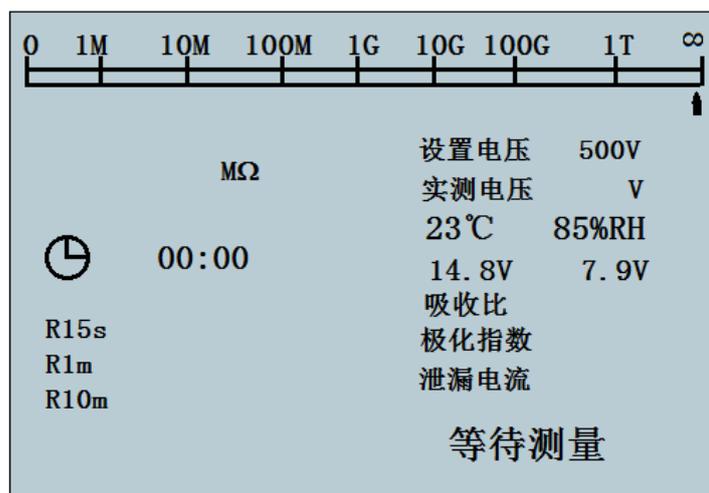


图 6.2.1 电压选择界面

6.2.2 测试前界面

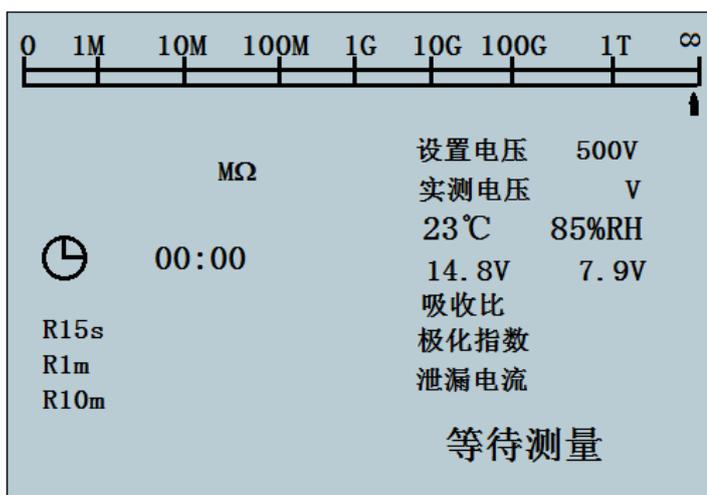


图 6.2.2 测试前界面

图 6.2.2 为测试前界面。系统信息中显示电池状态和测量状态“等待测量”。测试主界面中，“设置电压”表示根据被试品要求选择的电压，“实测电压”表示端口实时电压，“泄露电流”表示被试品实时泄漏电流。R15s 表示 15s 时电阻值，R1m 表示 1 分钟时的电阻值，R10m 表示 10 分钟时的电阻值。此时是等待测量状态，根据需要选择合适的电压。

6.2.3 测试中界面

图 6.2.3 为测试中界面。

系统提示高压已开启，仪器开始测量绝缘电阻，测量状态显示“正在测量”。适中开始计时（00 分：00 秒）。一个计时周期为 10 分 00 秒。周期计满后，将自动翻转从 00 分 00 秒开始重新计时。测试过程中，实时绝缘电阻、时钟计时、R15s 阻值、R1m（1 分钟）阻值、和 R10m（10 分钟）阻值显示于测试主界面左半部分，设置电压、端口实测电压、温湿度、电池电压、吸收比、极化指数、实时泄漏电流和仪器工作状态显示于测试主界面右半部分，如图 6.2.3 所示。

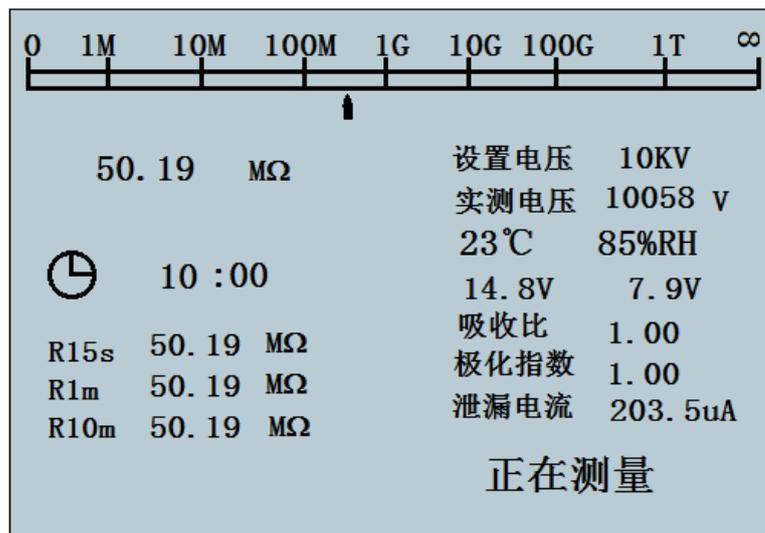


图 6.2.3 测试中界面

系统具有语音提示功能，当启动高压测量时，语音提示：“高压输出危险！请勿靠近”，蜂鸣器并发出警示音。测量过程中的特性参数，如 R15s, R1m, R10m, 吸收比 K ($K=R60s/R15s$) 和极化指数 PI ($PI=R10m/R1m$)，将依次显示在测试主界面。按**启动/停止**结束测量，并有语音提示“结束测量，正在自动放电”（默认设置下按一次启动高压测量再按一次停止测量）。

6.2.4 泄漏电流检测功能：

实时检测带负载时的泄露电流变化情况，直观反映出试品的绝缘情况。当电压升到需要试验电压时，泄露电流不变和减小那么绝缘是合格的，反之绝缘有

问题。

6.2.5 测试后界面

图 6.2.5 为测试后界面。测量结束前一刻的实时数据和测量过程中的特征参数将保留在主测试界面中。系统工作状态“测量结束”，语音提示“测量结束，正在自动放电”。蜂鸣器声音停止，实测电压继续显示测试端口残压，此时仪器会自动给被试品放电，语音提示“测量结束，正在自动放电”。

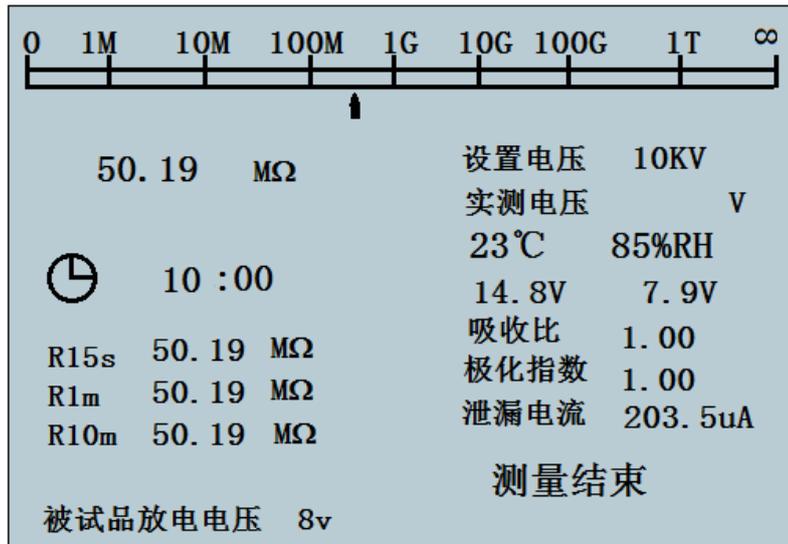


图 6.2.5 测试后界面

6.2.6 自动放电界面

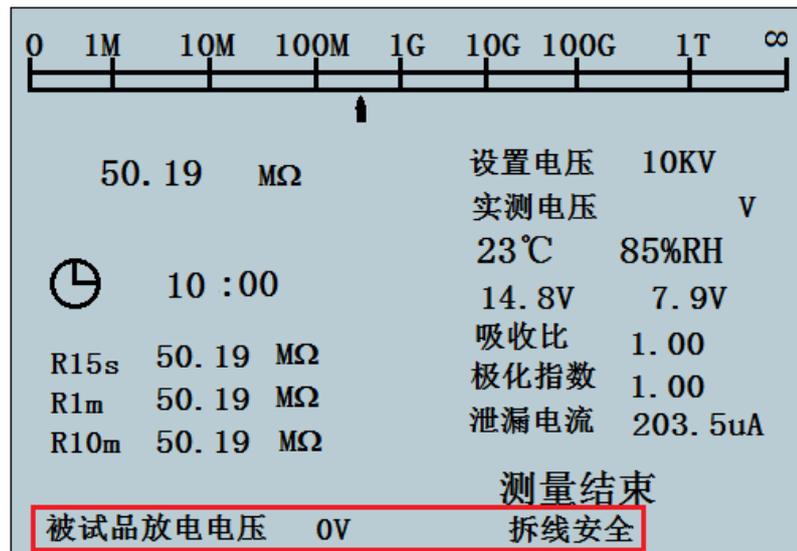


图 6.2.6 自动放电界面

按“启动/停止”键测量结束后，仪器会自动给被试品放电，放电结束后，测试界面最下面部分会自动出现“被试品放电电压 0V 拆线安全”，语音提示“放

7.2 电池使用注意事项:

不要使电池处于完全放电状态。经常性地充电将最大限度地延长电池寿命。

- 充电应在干燥的环境下进行。
- 当在室内充电时，应保持环境通风良好。
- 充电必须应在 0℃ - 40℃ 温度下进行。
- 若保持电池处在充电状态对电池只有好处，不会对其造成损害。
- 若仪器长期闲置不用，应每半年对其充电 8 小时。（若保存温度大于 40℃，应增加充电频率）
- 仪表应在电池约 50% 充电态存放，电池过放欠压，应及时充电，否则无法开机。
- 在测试和检定中应使用随仪表配置的测试线，以保工作正常。
- 应经常保持仪表与测试线的清洁。
- 不得受潮、雨淋、暴晒、跌落。
- 仪器对大电容量试品测量后，用户必须按有关高压操作规程对试品进行再次放电。

8. 仪器使用注意事项:

- 在测试和检定中应使用随仪表配置的测试线，以保证工作和检定正常。
- 应经常保持仪表与测试线的清洁。
- 不得受潮、雨淋、暴晒、跌落。

9. 附件

测试线	1 套
AC 220V 电源线	1 根
使用说明书	1 份
合格证	1 份

10. 常见现象及说明

常见现象	说明及处置
开机后液晶屏无显示。	电池电量不足，接入 AC220V 后液晶屏显示正常，用交流电充电或者用交流电测量。
测试显示 $>10T \Omega$ 。	在低电压档位，将两测试线的一端分别插入仪表的“E 端”和“L 端”，另一端短接在一起，绝缘电阻显示 $0M \Omega$ ，说明测试线导通正常。否则，测试线开路，
	测试线和被测试品间可能接触不良。
	被测试品的绝缘电阻值超过了仪表量程的上限值。
输出的高压达不到额定值。	被测试品的阻值太小拉低了输出电压。
	校测电压表内阻过低，可能低于仪表量程的下限值，此时应选用高压高阻表。
	L 和 E 是否有短路，短路时 5000v 以上档位实测电压在 4000v 左右；G 与 E 是否短路，本仪表采用高压屏蔽法，正常使用时 G 是不能接地使用的！
测试数据极不稳定或可信度不高。	检查被测试品是否安全接地，确认试品不带电。
	检查 G 端（保护环）是否可靠有效连接，切勿接地使用！
	用一已知阻值的，且功率不小于 (U^2/R) 的标准电阻进行检测，如果阻值偏离太多，通知我公司进行保修或维修。

11. 保护端子“G”正确使用

11.1 保护端子“G”的使用说明。

在“L”与“E”输出测量绝缘电阻时，保护端子“G”和“L”端子的电位相同，但“G”的旁路电流不参与测量。

在大多数测试中，仅使用两个测试导线，即“L”和“E”端子连接至被测试试品，此时并未连接保护“G”端子。

当测量非常大的电阻时，通过使用保护“G”端子进行三线测量，可以取得更精确的读书。保护“G”端子和“L”的电位相同，且可以用来防止表面漏电或其它不希望的漏电流而影响绝缘电阻的测量精度。

①不使用保护端子“G”时：

测试电缆的绝缘电阻时，被测试试品的表面泄露电流与试品内部的泄漏电流合成，从而总泄露电流增大，导致阻值读数比实际读数小很多（图8）。

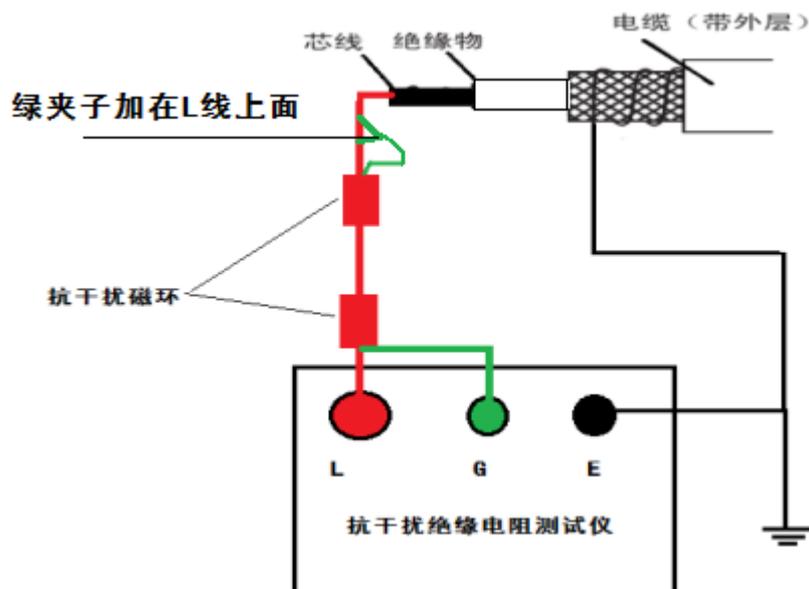


图 8

此时，绿色鳄鱼夹夹在 L 线上面或者夹在绿线根部，注意测量时绿色

鳄鱼夹不要离地太近。

②使用保护端子“G”时：

测试电缆的绝缘电阻时，使用三线进行测量，将泄露电流所流动的部分用裸露铜线卷起来，连接至保护端子“G”，通过“G”把表面泄漏电流等旁路电流屏蔽掉，这样能消除“L”-“E”之间表面漏电或其它不希望的漏电流，从而改善绝缘电阻测试仪测量精度（图9）。

注意！切记G和L是等电位负高压，使用时G不能接地使用。

（测量时实测电压没有显示或者过低是可能是G保护端子接地使用了，请重新检查接线！）

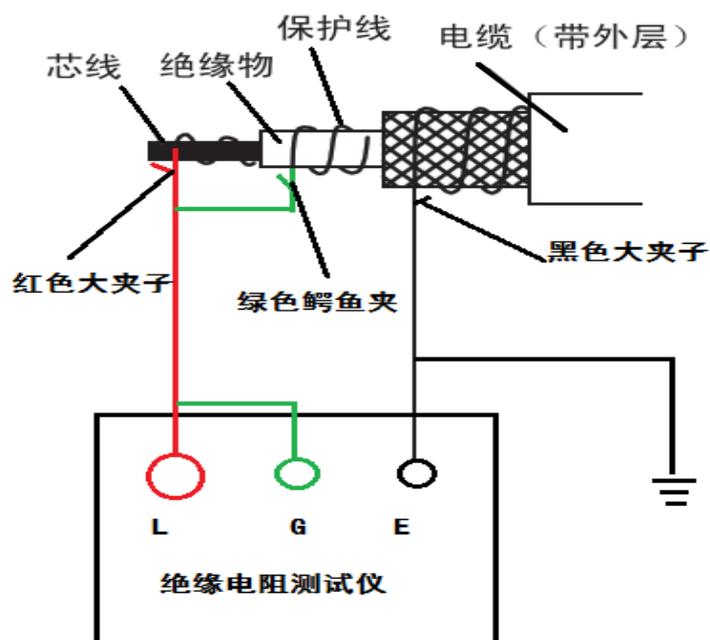


图9

③保护端子“G”原理详解：

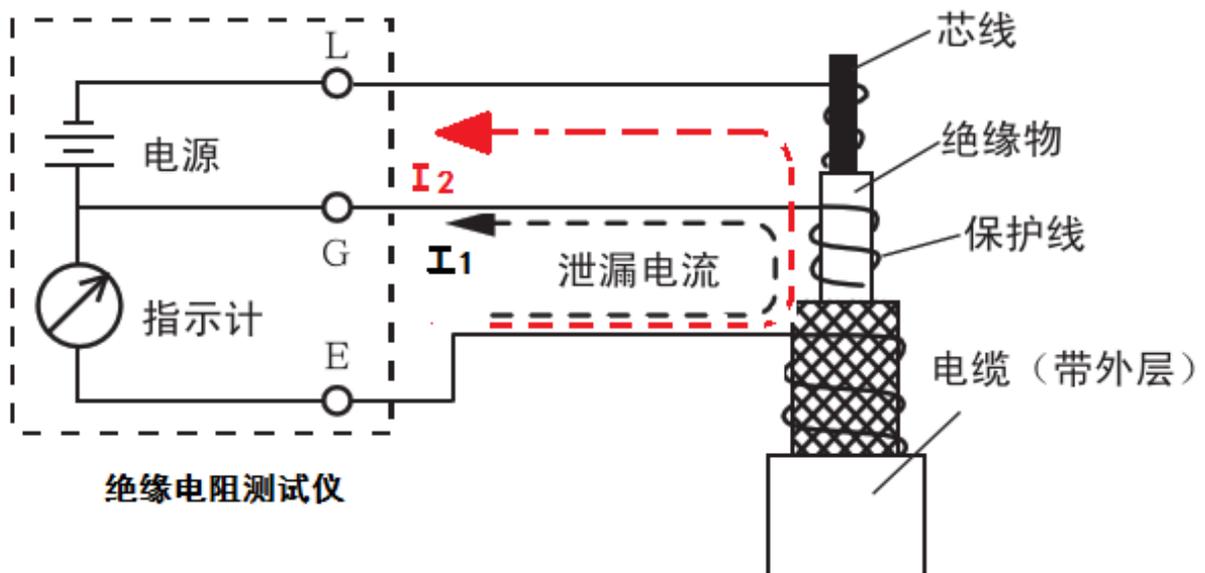


图 10

正常情况下测量绝缘电阻，是测量 L 至 E 的泄漏电流，即 I₂。

$$R=U/I$$

不使用保护端子“G”时：

$$R=U/(I_1+I_2)$$

I₁：表面漏电或其它不希望的漏电流

I₂：为试品内部泄漏电流。

使用保护端子“G”时：

$$R=U/I_2$$

I₂：为试品内部泄漏电流。

11.2. 变压器测试时保护端子“G”正确使用

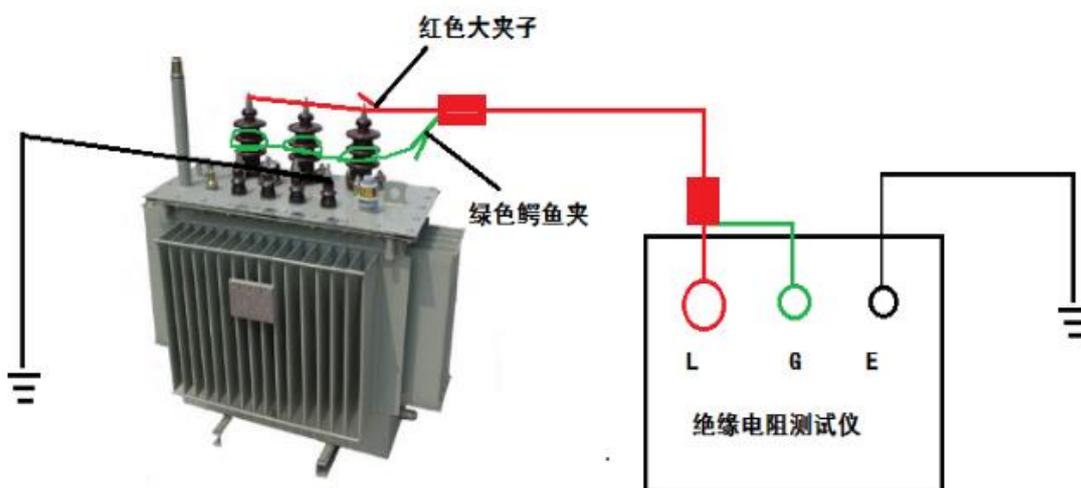
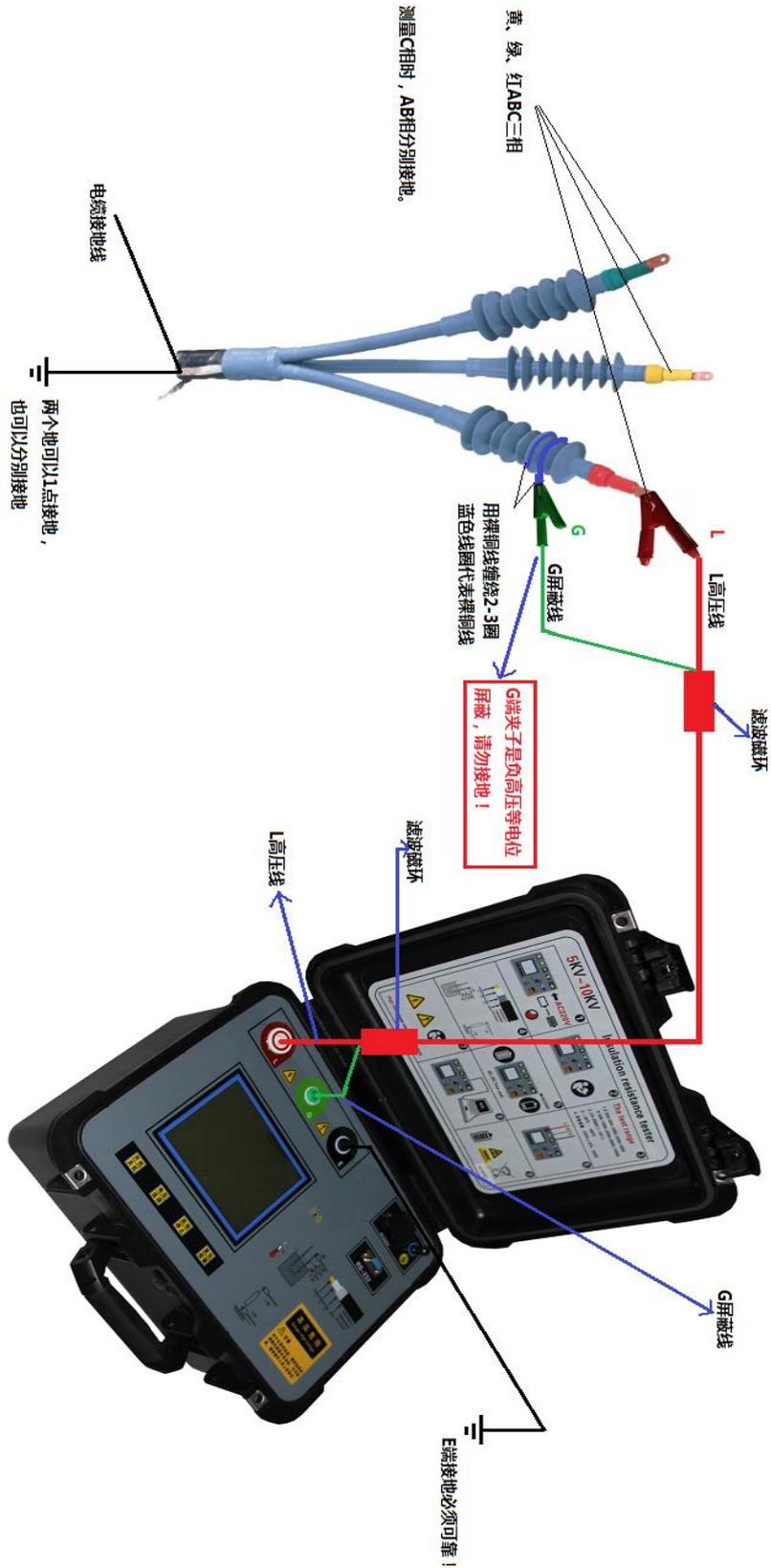


图 11

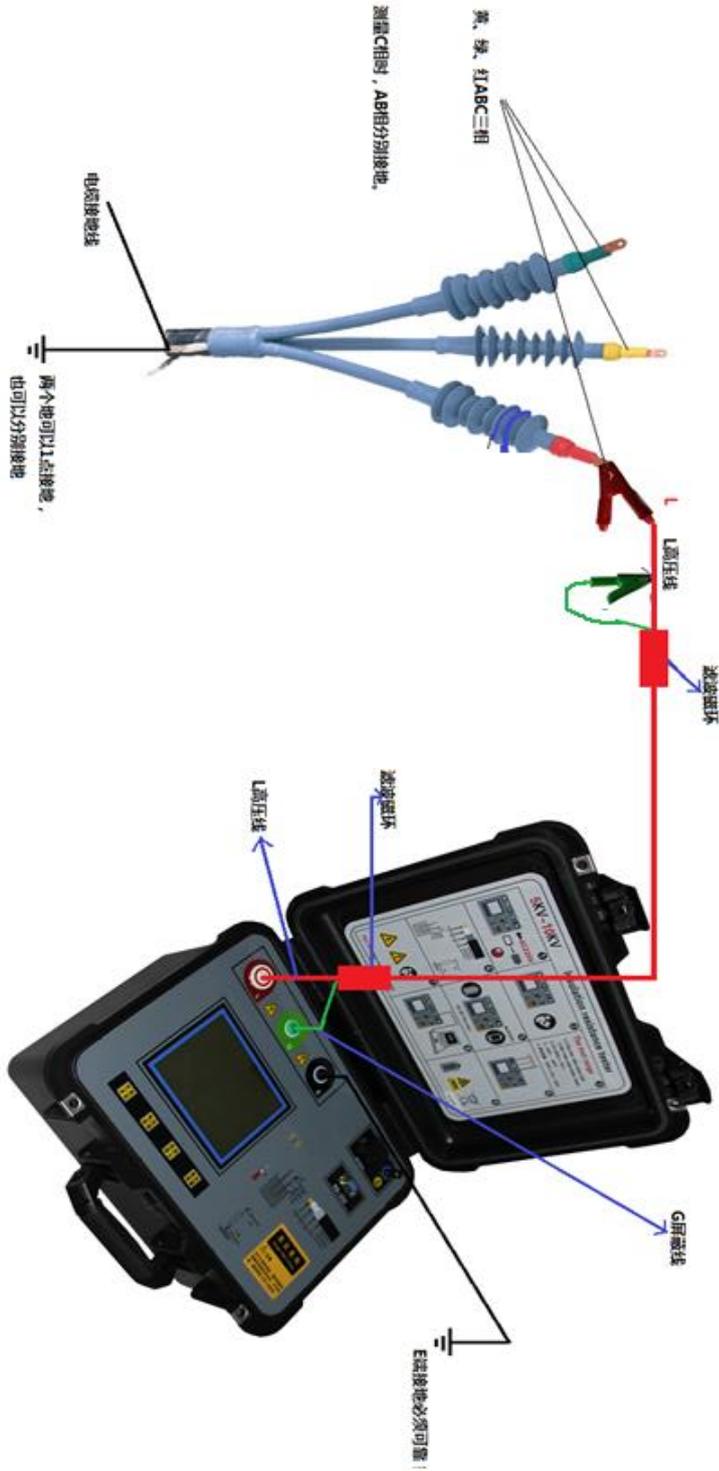
测试变压器高压侧绕组绝缘电阻，首先把低压侧短接接地，然后把高压侧用一根裸铜线短接接“L”端红色大夹子，然后在高压侧瓷套管中间位置分别用裸铜线卷起来短接然后接“G”绿色鳄鱼夹，E端接地。

对于高压侧中性点接地的变压器，测试前先断开中性点。

11.3 使用保护端子 G 时（三线法测量）：



11.4 不使用保护端子 G 时（两线法测量）：



南京普源电气有限公司

地 址：南京市六合区旺鑫路 402 号

邮政编码：210001

电 话：(025) 58234006、58261677

传 真：(025) 58602577
