

安全警告

- 使用直流高压试验器的工作人员必须具有“高压试验上岗证”的专业人员。
- 使用本仪器请用户必须按《电力安规》168 条规定，并在工作电源进入试验器前加装两个明显断开点，当更换试品和接线时应先将两个电源断开点明显断开。
- 试验前请检查试验器控制箱、倍压筒和试品的接地线是否接好。试验回路接地线应按本说明书所示一点接地。
- 对大电容试品的放电应经 $100\Omega/V$ 放电电阻棒对试品放电。放电时不能将放电棒立即接触试品，应先将放电棒逐渐接近试品，至一定距离空气间隙开始游离放电有嘶嘶声。当无声音时可用放电棒放电，最后直接接上地线放电。
- 如做容性负载试验时，一定要接上限流电阻。
- 直流高压在 200kV 及以上时，尽管试验人员穿绝缘鞋且处在安全距离以外区域，但由于高压直流离子空间电场分布的影响，会使几个邻近站立的人体上带有不同的直流电位。试验人员不要互相握手或用手接触接地体等，否则会有轻微电击现象，此现象在干燥地区和冬季较为明显，但由于能量较小一般不会对人造成伤害。
- 试验完毕必须将接地线挂至高压输出端方可拆除高压引线。

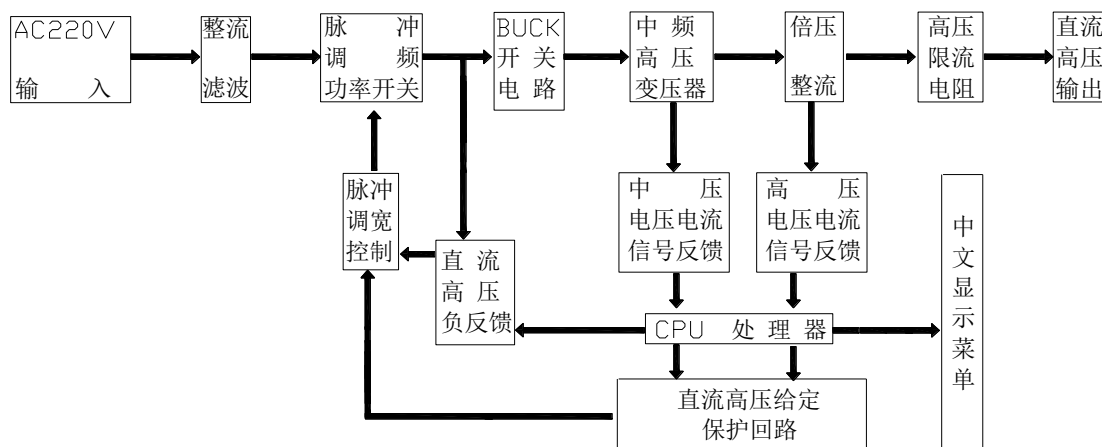
目 录

一、简介.....	3
二、工作原理框图.....	3
三、主要技术参数特点	3
四、产品功能说明.....	5
五、使用方法	6
六、几种测量方法.....	12
七、产品成套性	18
八、质量保证	18
九、服务承诺	19

一、简介

ZGF-60KV/2mA 智能直流高压发生器是我公司根据新的中国电力行业标准 DL/T848.1-2004《直流高压发生器通用技术条件》设计制造的，在第二代便携式直流高压试验器的基础上研制开发的最新一代智能型产品。主要适用于电力部门、工矿、冶金、钢铁等企业动力部门对氧化锌避雷器、电力电缆、变压器、发电机等高压电气设备进行直流耐压试验。本机采用全中文菜单显示，触摸屏按键操作，人机界面好，操作简单。并且具有自动零位启动，过压过流保护等功能，安全可靠，智能化程度高，功能完备，数据稳定可靠。

二、工作原理框图



三、主要技术参数特点

1. 技术特点:

- 采用中频倍压电路，应用 PWM 脉宽调制技术和大功率 IGBT 器件。对 PWM 不准确线性度进行了调整，精度得到了大幅度提高。
- 采用电压大反馈，输出电压稳定度高，纹波系数 $\leq 1\%$ 。

- 触摸屏直观操作，人机界面清晰准确。
- 高精度 AD 转换测量高压电压电流，实时监测，并且在输出电压有波动时能自动调节输入电压实现输出高压的稳定，试验数据真实可靠。
- 全量程采用单片机平滑调压，升压速度可根据试验要求调整。
- 升压电路零起升压，过压过流以及试验时间可任意设定
- 专设氧化锌避雷器试验菜单选项，特别适用氧化锌避雷器 $0.75U_{DC1mA}$ 直流泄漏试验
- 专设阶段耐压试验菜单选项，可一键式按试验规程完成电力电缆直流试验项目
- 试验过程中自动记录电流值的波动变化，并能将结果显示在屏幕上，特别方便进行数据分析。
- 倍压筒采用新型材料，轻巧、坚固。外表涂特种绝缘材料，电气性能好，防潮能力强。
- 可自动存储 300 次试验数据，可打印可查询。
- 仪器自带万年历和时间功能，实验结果查询和打印时可显示时间和日期。
- 增加了急停安全按钮，在试验出现异常或紧急情况时可人工干预，提高试验安全性。

2. 技术参数：

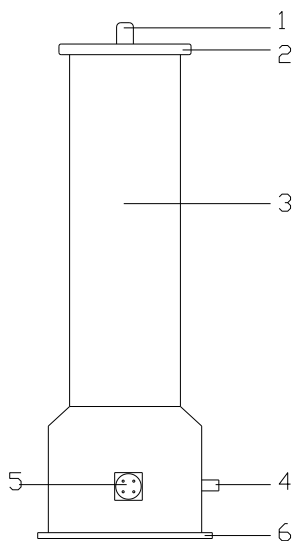
- 输出电压：60kV
- 输出电流：2mA
- 测试精度： $\pm 1.0\%$ （读数 ± 2 个字）
- 纹波系数： $\leq 1\%$
- 电压稳定度：随机波动，电源电压变化 $\pm 10\%$ 时 $\leq 1\%$
- 过载能力：空载电压可超出额定电压 10%使用 10 分钟
最大充电电流为 1.5 倍额定电流
- 工作方式：间断使用，一次连续时间最长为 30 分钟
- 工作环境：
 - 电源：单相交流 50HZ 220V $\pm 10\%$
 - 温度：0~40℃
 - 相对湿度：室温为 25℃时不大于 85%（无凝露）
 - 海拔高度：1500 米以下

四、产品结构

(1) 控制箱面板结构



(2). 倍压筒结构示意图

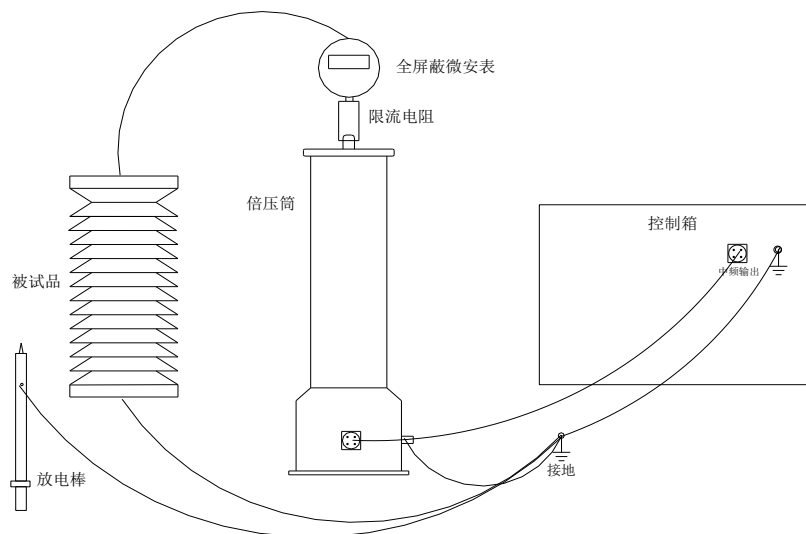


1. 高压引出接线柱（可连接微安表或限流电阻）
2. 倍压筒顶盖
3. 倍压筒体
4. 接地端子
5. 中频输入连接端子
6. 底座

五、使用方法

一、试验接线

1. 直流高压发生器在使用前应检查其完好性，联接电缆不应有断路和短路，设备无破裂等损坏。
2. 将机箱、倍压筒放置到合适位置，**倍压筒应远离操作人员并留出足够的放电空间，高压引出线以及高压输入输出点周围严禁有杂物。**
3. 分别联接好电源线、电缆线和接地线，保护接地线与工作接地线以及放电棒的接地线均应单独接到试品的地线上(即一点接地)。严禁各接地线相互串联。为此，应使用专用接地线。
4. 如下图（连接示意图）将控制箱、倍压筒、微安表、限流电阻以及变试品可靠连接。
5. 仔细检查各连线是否正确，是否牢靠，高压输出周围是否有影响输出安全和仪器正常使用的杂物和放电对象（**特别注意：高电压输出存在放电现象，所以试验时应严格清场**），确认无误才能打开电源。



连接示意图

6. 打开电源开关，电源指示灯红灯亮，跳过 LOGO，仪器自检完成，显示如下：



7. 根据所需试验项目点击相应选项进行试验。

二、常规直流耐压

1. 点击“直流耐压”选项，仪器进入下一屏，显示如下：

直流耐压参数设置：

1、过电压保护设定	33.000	kV
2、过电流保护设定	2.000	mA
3、耐压电压设定	20.00	kV
4、耐压时间设定	20	秒
5、升压速度设定	60	秒



返回上页



进入试验

2. 点击方框可进行参数设置，设置电压保护值，电流保护值，被试品试验电压值，被试品耐压时间值，升压速度值。其中：过电压保护一般设置为所需试验电压的 1.1 倍，升压速度代表设备从 0 起升至过电压保护值所需的时间。

3. 设置完成后，点击“进入试验”，进入下一屏，显示如下：

直流耐压试验

自动设置电压满量程：0.0000 KV	耐压电压设定：20.000 KV	
保护电压：33.000 KV	保护电流：2.00 mA	
试验电压： <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.000</div> kV	试验电流： <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.000</div> mA	
过电压： <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.000</div> kV	过电流： <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.000</div> mA	
耐压时间： <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">20</div> 秒	升压速度：60 秒	

请确定被试品及仪器是否可靠接地, 要确保安全距离!!



返回上页



暂停/继续



开始测试（停止）

4. 点击“开始测试（停止）”按钮，设备开始升压，此时电源指示灯红灯灭，高压指示灯绿灯亮，表示系统正在加高压。试验人员只需关注试验电压和试验电流的读数即可。试验如果异常，再次点击“开始测试（停止）”按钮一次，可结束试验。
5. 高压升至所设耐压电压设备自动停止升压，此时蜂鸣器会报警一次，设备开始倒计时读秒，时间降为零时自动关断高压输出。
6. 试验过程中如出现因为过压或过流时，设备会自行关断高压输出，相应过电压或过电流框内红字会显示数据，试验人员可由此判定关断原因。
7. 升压过程中，试验人员可随时点击“暂停/继续”用于观察试验数据。也随时可按面板上面“急停”按钮结束试验。
8. 试验结束，屏幕自动跳转至结果显示，方便试验人员分析判断数据或保存数据，其结果显示格式如下：

直流耐压试验结果：

试验时间：	2018	年	1	月	1	日	0	时	0	分
保护电压：	33.00	kV	保护电流：	2.000	mA					
试验电压：	0.000	kV	试验电流 最大值：	0.000	mA					
			试验电流 最小值：	0.000	mA					
耐压时间：	20	秒	升压速度：	60	秒					



9. 点击“保存”按钮保存数据，点击“打印”按钮打印结果。
10. 对高压进行充分放电，在高压输出端挂上地线一段时间再拆线结束本次试验。

三、阶段试验

1. 设备第一屏点击“阶段试验”选项，设备可进行阶段试验项目，即高压分成几个阶段升压，每个阶段都可按需要预置停留时间，显示如下图进入阶段耐压参

数设置 1。

阶段耐压参数设置1:

1. 保护电压设定:	200.00	kV
2. 保护电流设定:	1.0000	mA
3. 升压速度设定:	30	秒



返回主菜单



继续

2. 点击方框，根据整个试验最高的电压和最大电流设定保护电压和保护电流值，设置完成点击继续进入下一屏进入阶段耐压参数设置 2:

阶段耐压参数设置2:

自动设置电压满量程: 0.0000 kv

1段耐压电压设定:	0.000	kV	耐压时间:	10	秒	
2段耐压电压设定:	0.000	kV		10	秒	
3段耐压电压设定:	0.000	kV		10	秒	
4段耐压电压设定:	0.000	kV		10	秒	
5段耐压电压设定:	0.000	kV		10	秒	
6段耐压电压设定:	0.000	kV		10	秒	

返回上页





继续

3. 此时可进行阶段耐压试验参数的设置，设置每阶段电压值，耐压时间值，并点击后面的选中按钮，一共最大可分成六个阶段。点击“继续”按钮，进入下一屏。

Umax: 200.0 kv
阶段耐压试验
共设了 1 段试验
mAmax: 1.00 mA

过电压: 0.0000 KV
过电流: 0.000 mA

1段:	电压:	0.000	kV	电流:	0.000	mA	计时:	10	秒
2段:	电压:	0.000	kV	电流:	0.000	mA	计时:	10	秒
3段:	电压:	0.000	kV	电流:	0.000	mA	计时:	10	秒
4段:	电压:	0.000	kV	电流:	0.000	mA	计时:	10	秒
5段:	电压:	0.000	kV	电流:	0.000	mA	计时:	10	秒
6段:	电压:	0.000	kV	电流:	0.000	mA	计时:	10	秒



返回上页

暂停



继续

开始测试(停止)

OFF



请确定被试品及仪器是否可靠接地,要确保安全距离!

4. 点击“开始测试（停止）”按钮，设备开始升压，此时电源指示灯红灯灭，高压指示灯绿灯亮，表示系统正在加高压。试验人员只需关注试验电压和试验电流的读数即可。试验如果异常，再次点击“开始测试（停止）”按钮一次，可结束试验。
5. 高压升至所设耐压电压设备自动停止升压，此时蜂鸣器会报警一次，设备开始倒计时读秒，时间降为零时设备将继续升至下一个预设值，如此循环直到做完所有阶段。设备自动关断高压，高压指示灯结灯灭，红灯亮。
6. 试验过程中如出现因为过压或过流时，设备会自行关断高压输出，相应过电压或过电流会显示红字数据，试验人员可由此判定关断原因。
7. 升压过程中，试验人员可随时点击“暂停/继续”用于观察试验数据。也随时可按面板上面“急停”按钮结束试验。
8. 按照已设置的试验要求试验完毕后，仪器自动关断高压，并显示本次试验结果和所有试验数据，如下图：

阶段耐压试验结果

共做了 1 段试验

试验时间： 2018年 1 月 1 日 0 时 0 分

设保护电压：200.00 Kv
设保护电流：1.000 mA

保存

试验电压：0.000 kV 最大电流：0.000 mA 最小电流：0.000 mA

试验电压：0.000 kV 最大电流：0.000 mA 最小电流：0.000 mA

试验电压：0.000 kV 最大电流：0.000 mA 最小电流：0.000 mA

试验电压：0.000 kV 最大电流：0.000 mA 最小电流：0.000 mA

试验电压：0.000 kV 最大电流：0.000 mA 最小电流：0.000 mA

试验电压：0.000 kV 最大电流：0.000 mA 最小电流：0.000 mA

打印

↩

9. 点击“保存”按钮保存数据，点击“打印”按钮打印结果。

10. 对高压进行充分放电，在高压输出端挂上地线一段时间再拆线结束本次试验。

四、氧化锌试验

1. 设备第一屏点击“氧化锌试验”选项，设备可进行氧化锌避雷器直流泄漏试验，先进行过电压和过电流保护值，升压速度设置，点击“继续”。

氧化锌避雷器试验参数

设保护电压： Kv

过电流： mA

升压速度： 秒

显示电压： Kv

设保护电流： mA

过电压： Kv

显示电流： mA



返回上页



开始试验（暂停）

2. 点击“开始试验（暂停）”按钮，设备自动升压，试验人员只需关注电压电流表数据，如遇紧急情况可再次点击该按钮停止试验。
3. 设备自动升压，记录 1mA 下电压值并自动返回到该电压的 75%记录电流值，然后自动断开高压，显示如下：

氧化锌直流泄露试验结果：

试验时间： 2018 年 1 月 1 日 0 时 0 分

保护电压： 0.000 Kv 保护电流： 0.000 mA

1mA 参考电压： 0.000 Kv

75%参考电压： 0.000 Kv

75%参考电压下泄漏电流： 0.000 mA



返回上页

保存


打印


9. 点击“保存”按钮保存数据，点击“打印”按钮打印结果。


五、查询与打印

1. 设备可在任意状态下打印试验结果，也可通过主菜单“结果查询”选项进行查询后打印，点击“结果查询”可查看已保存的试验数据。

结果查询：

直流耐压共有 0 次可供查询，要查询最近第 次. 

阶段耐压共有 0 次可供查询，要查询最近第 次 

氧化锌试验共 0 次可供查询，要查询最近第 次 



返回

2.点击数字框选择对应的最近试验结果，显示如下：

直流耐压试验结果 共 0 次 查询最近第： 1 次

时间： 2018 年 1 月 1 日 0 时 0 分

保护电压： 0.000 Kv 保护电流： 0.000 mA

测试电压： 0.000 Kv

最大电流： 0.000 mA 最小电流： 0.000 mA

耐压时间： 0 秒 升压速度： 0 秒



打印

直流耐压结果查询

阶段耐压试验结果共有： 0 次 查询最近第 1 次

时间： 2018 年 1 月 1 日 0 时 0 分 耐压时间 (秒)

保护电压： 0.000 Kv 保护电流： 0.000 mA 升压速度： 0 秒

■	试验电压： 0.000 Kv	最大电流： 0.000 mA	最小电流： 0.000 mA	0
■	试验电压： 0.000 Kv	最大电流： 0.000 mA	最小电流： 0.000 mA	0
■	试验电压： 0.000 Kv	最大电流： 0.000 mA	最小电流： 0.000 mA	0
■	试验电压： 0.000 Kv	最大电流： 0.000 mA	最小电流： 0.000 mA	0
■	试验电压： 0.000 Kv	最大电流： 0.000 mA	最小电流： 0.000 mA	0
■	试验电压： 0.000 Kv	最大电流： 0.000 mA	最小电流： 0.000 mA	0

阶段耐压结果查询

氧化锌直流泄漏试验结果共 0 次 查询最近第 1 次

试验时间： 2018 年 1 月 1 日 0 时 0 分

保护电压： 0.000 Kv 保护电流： 0.000 mA

1mA参考电压： 0.000 Kv

75%参考电压： 0.000 Kv

75%参考电压下泄漏电流： 0.000 mA

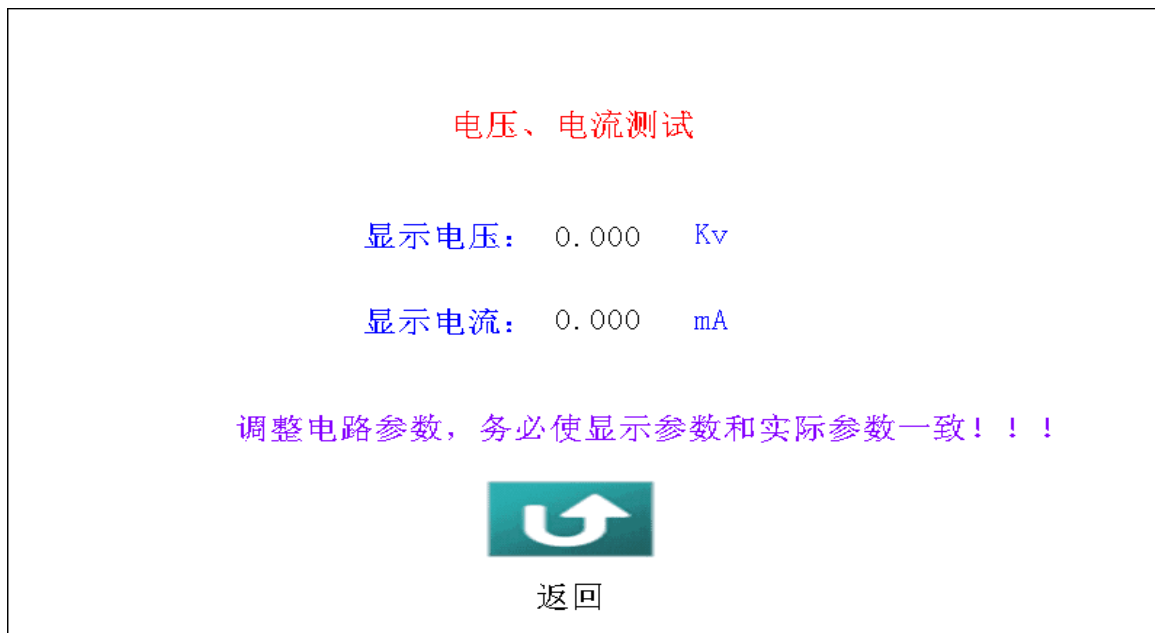
 

氧化锌试验结果查询

六、出厂设置

本设备是高精度计量仪器，每一个试验周期（一般为一年）都应与标准分压器进行相应的比对，所以特别设置“出厂设置”按钮，方便专业人员进行仪器的校准，

此选项下电压、电流值为直读（如果设备有手动功能，在此选项下可读取试验结果，除此以外一般情况下此选项应由本公司技术人员进行操作！）

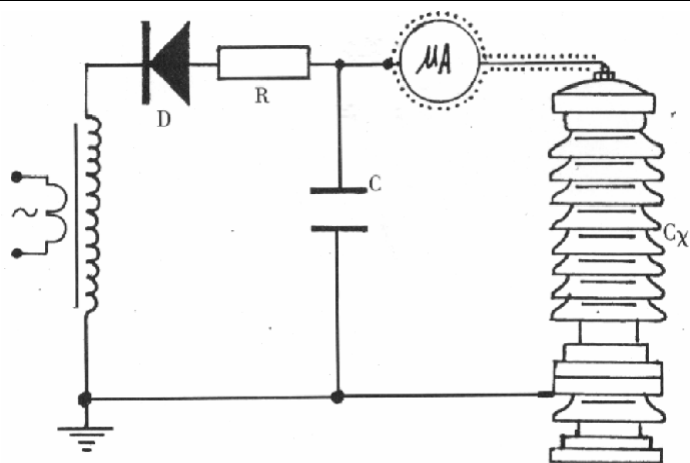


七. 几种测量方法

1. 一般测量时，当接好线后，先把联接试品的线悬空，升到试验电压后读取空试时的电晕和杂散电流 I ，然后接上试品升到试验电压读取总电流 I_1 ；试品泄漏电流：

$$I_0 = I_1 - I'$$

2. 当需要精确测量被试品泄漏电流时，则应在高压侧串入高压微安表(见下图)



微安表接入试品 CX 高压侧接线图

微安表必须有金属屏蔽，应采用屏蔽线与试品联接。高压引线的屏蔽引出应与仪表端的屏蔽紧密联接。如果试品表面污秽要排除试品表面泄漏电流的影响可在试品高电位端用裸金属软线紧密绕几圈后与高压引线的屏蔽相联接(见下图)。

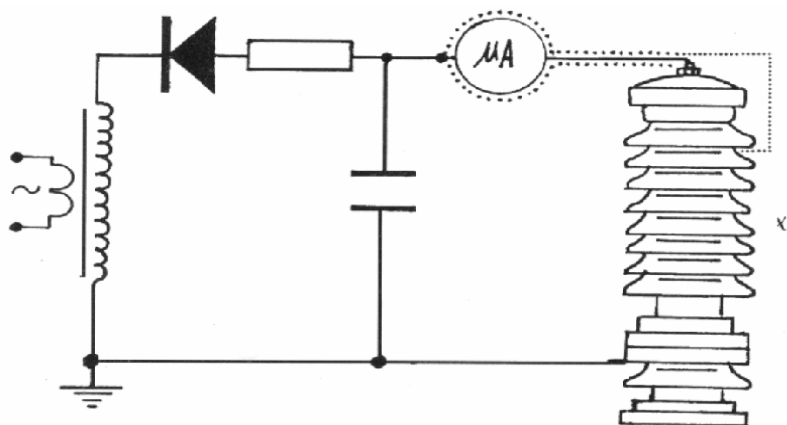


图 7b 排除试品 C_X 表面影响接线图

3. 对氧化锌、磁吹避雷器等试品接地端可拆开的情况下，也可采用在试品的底部(地电位侧)串入电流表进行测量的方式。当要排除试品表面泄漏电流的影响，可用软的裸铜线在试品地电位端绕上几圈并与屏蔽线的屏蔽相联接(见下图)

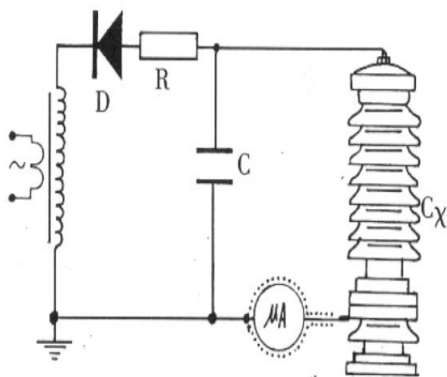


图 8a 微安表接入试品 C_X 底部的接线图

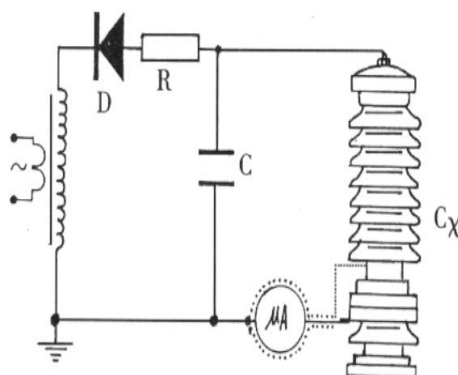


图 8b 排除试品 C_X 表面影响接线图

4. 对于氧化锌避雷器等小电容试品一般通过测压电阻放电时间很快。而对电缆等大电容试品一般要待试品电压自放电至试验电压的 20% 以下，再通过配套的放电棒进行放电。待试品充分放电后挂好接地线，才允许进行高压引线的拆除和更换接线工作。

八、产品成套性

- | | |
|------------|-----|
| 1. 控制箱 | 1 台 |
| 2. 高压倍压筒 | 1 节 |
| 3. 使用说明书 | 1 份 |
| 4. 产品检验合格证 | 1 份 |
| 5. 备用熔断丝 | 若干个 |
| 6. 电源电缆 | 1 根 |
| 7. 专用接地线 | 1 组 |
| 8. 放电棒 | 1 根 |
| 9. 限流电阻 | 1 根 |

九、质量保证

1. 我公司提供的仪器设备均能满足需方的要求，并无偿提供售前技术服务。
2. 我公司产品在生产过程中得到有效的检验和控制，严格按 ISO9001 质量体系生产服务出厂。

3. 我公司产品质量均满足我公司的企业标准和相关国家标准。

十、服务承诺

本产品整机保修一年，实行“三包”，终身维修，在保修期内凡属本公司设备质量问题，提供免费维修。由于用户操作不当或不慎造成损坏，提供优惠服务。我们将期待您对本公司产品提出宝贵意见。