

南通市政府采购合同（货物）（合同编号：26113）

项目名称：南通市产品质量监督检验所中压电缆电气性能测试系统采购项目（二次）

项目编号：JSZC-320600-NTSC-G2026-0002

甲方（买方）：南通市产品质量监督检验所

乙方（卖方）：上海伊迩电气科技有限公司

甲、乙双方根据南通市产品质量监督检验所中压电缆电气性能测试系统采购项目（二次）公开招标的结果，签署本合同。

一、合同内容

1.1 标的名称：中压电缆电气性能测试系统

1.2 标的质量：满足招标文件需求。

1.3 标的数量（规模）：详见招标文件及乙方投标文件。

1.4 履行时间（期限）：自合同签订之日起 60 个工作日内完成供货安装及调试。

1.5 履行地点：南通市产品质量监督检验所江苏省南通市通州区鼎盛路 36 号。

二、合同价款

2.1 本合同价款为人民币（大写）：壹佰零肆万捌仟伍佰元整（¥1048500 元）。

三、技术资料

3.1 乙方应按招标文件规定的时间向甲方提供使用货物（包含与货物相关的服务）的有关技术资料。

3.2 没有甲方事先书面同意，乙方不得将由甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸、样品或资料提供给与履行本合同无关的任何其他人。即使向履行本合同有关人员提供，也应注意保密并限于履行合同的必需范围。

四、知识产权

4.1 乙方应保证甲方在使用、接受本合同货物（包含与货物相关的服务）或其任何一部分时不受第三方提出侵犯其专利权、版权、商标权和工业设计权等知识产权的起诉。一旦出现侵权，由乙方负全部责任。

五、产权担保

5.1 乙方保证所交付货物（包含与货物相关的服务）的所有权完全属于乙方且无任何抵押、查封等产权瑕疵。

六、合同转包或分包

6.1 乙方不得将合同标的转包给他人履行。

6.2 乙方不得将合同标的分包给他人履行。

6.3 乙方如有转包或未经甲方书面同意的分包行为，甲方有权终止本合同。

七、合同款项支付

7.1 合同款项的支付方式及进度安排

合同签订后支付合同价 40%的预付款，全部货到并安装、调试完成之后支付合同价的 30%，剩余合同价 30%验收合格后支付。

八、税费

8.1 本合同所涉及的一切税费均由乙方负担。

九、履约保证金

9.1 本项目中标后的履约保证金为项目中标价的 10%，乙方的履约保证金须在中标通知书发出之日起至合同签订前汇入甲方账户（应当以数字人民币、支票、汇票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交），乙方凭中标通知书与甲方签订合同。超期或未有协商，则视为自动放弃中标资格。

9.2 乙方全部履行合同义务，经甲方验收合格无质量、进度等问题的，甲方在本项目验收合格并正常运行后 30 日内一次性退还履约保证金，甲方若逾期退还履约

保证金的，按照逾期部分的每日 0.05%支付违约金；

9.3 发生以下情况的，履约保证金不予退还或部分退还：

a. 签订合同后，乙方不履行合同义务的，甲方有权全额扣除履约保证金，全额不予退还，同时甲方亦有权终止合同，乙方还须承担相应的法律赔偿责任。

b. 乙方在履约过程中发生违约行为，给甲方造成损失的，甲方有权在乙方缴纳的履约保证金中予以扣款，以弥补甲方经济损失，不足的部分乙方另外补齐。

9.4 以履约保函（保险）形式向甲方缴纳的，按照《关于在全省政府采购领域推行电子履约保函（保险）的通知》，登录江苏政府采购网，选择“保险保函”模块，进行相关操作。乙方可登陆江苏政府采购网“资料下载”栏目下载“政府采购电子履约（保函）保险操作手册（网址：www.ccgp-jiangsu.gov.cn/jiangsu/zlxz/）。

十、质量保修范围和保修期及售后服务

10.1 设备生产厂家免费保修期 5 年，乙方中标后签订合同前提供生产厂家出具免费维保证明原件，不能提供或未按要求提供的甲方有权拒签合同。

10.2 质保期内每年提供一次原厂技术维护。

10.3 仪器出现故障后，一般问题维修响应时间不超过 24 小时，重大问题不超过 48 小时。

10.4 设备使用年限内（本次所投产品的年限为 10 年），乙方中标后签订合同前提供生产厂家承诺保证配件、耗材供应的承诺函原件，不能提供或未按要求提供的甲方有权拒签合同。

10.5 提供中文操作、培训教材、保养、维修手册。

十一、项目验收

11.1 甲方依法组织履约验收工作。

11.2 甲方在组织履约验收前，将根据项目特点制定验收方案，明确履约验收的时间、方式、程序等内容，并可根据项目特点对服务期内的服务实施情况进行分期考核，综合考核情况和服务效果进行验收。乙方应根据验收方案内容做好相应配合工作。

11.3 对于实际使用人和甲方分离的项目，甲方邀请实际使用人参与验收。

11.4 如有必要，甲方邀请参加本项目的其他供应商或第三方专业机构及专家参与验收，相关意见将作为验收书的参考资料。

11.5 甲方成立验收小组，按照采购合同的约定对乙方的履约情况进行验收。验收时间、验收标准见招标文件验收内容。验收时，甲方按照采购合同的约定对每一项技术、商务要求的履约情况进行确认。验收结束后，验收小组出具验收书，列明各项标准的验收情况及项目总体评价，由验收双方共同签署。

11.6 验收合格的项目，甲方根据采购合同的约定及时向乙方支付合同款项、退还履约保证金。验收不合格的项目，甲方依法及时处理。采购合同的履行、违约责任和解决争议的方式等适用《民法典》。乙方在履约过程中有政府采购法律法规规定的违法违规情形的，甲方将及时报告本级财政部门。

十二、货物的包装、发运及运输

12.1 乙方应在货物发运前对其进行满足运输距离、防潮、防震、防锈和防破损装卸等要求包装，以保证货物安全运达甲方指定地点。乙方对货物的包装应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》、《快递包装政府采购需求标准（试行）》的规定。

12.2 使用说明书、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单一并附于货物内。

12.3 乙方在货物发运手续办理完毕后 24 小时内或货到甲方 48 小时前书面通知甲方，以准备接货。

12.4 货物在交付甲方前发生的风险均由乙方承担。

12.5 货物在规定的交付期限内由乙方送达甲方指定地点视为交付，乙方同时需书面通知甲方货物已送达。

十三、违约责任

13.1 甲方无正当理由拒收货物的，甲方向乙方偿付拒收货款总值5%的违约金。

13.2 甲方无故逾期验收和办理货款支付手续的，甲方应按逾期付款总额每日0.05%向乙方支付违约金。

13.3 乙方逾期交付货物的扣除全部履约保证金，乙方另应按逾期交货总额每日千分之六向甲方支付违约金，由甲方从待付货款中扣除。乙方未能在2026年8月31日前交货的，甲方拒收货物并终止合同，乙方并按合同价的50%赔偿给甲方。

13.4 乙方所交的货物品种、型号、规格、技术参数、质量不符合合同规定及招标文件规定标准的，甲方有权拒收该货物，乙方愿意更换货物但逾期交货的，按乙方逾期交货处理。乙方拒绝更换货物的，甲方可单方面解除合同，且无需支付乙方任何费用。

十四、不可抗力事件处理

14.1 在合同有效期内，任何一方因不可抗力事件导致不能履行合同，则合同履行期可延长，其延长期与不可抗力影响期相同。

14.2 不可抗力事件发生后，应立即通知对方，并寄送有关权威机构出具的证明。

14.3 不可抗力事件延续120天以上，甲乙双方应通过友好协商，确定是否继续履行合同。

十五、解决争议的方法

15.1 甲乙双方因合同签订、履行而发生的一切争议，应通过友好协商解决。如协商不成的，由甲方所在地人民法院管辖。

十六、合同生效及其它

16.1 合同经甲乙双方法定代表人或授权委托代理人签字并加盖单位公章后生效。

16.2 本合同未尽事宜，遵照《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》有关条文执行。

16.3 本合同正本一式两份，具有同等法律效力，甲方、乙方各执一份。

(以下无正文)

买方：南通市产品质量监督检验所 单位名称（章） 单位地址：南通市崇川区国强路 119 号 法定代表人：陈建豪 委托代理人：2026.7.20 电话：13962742566 税号：1232 0600 4675 4268XP 开户银行：招商银行南通分行 账号：5139 0357 7210 808 邮政编码：226000	卖方：上海伊迹电气科技有限公司 单位名称（章） 单位地址：上海市奉贤区南桥镇军民路 158 号 法定代表人：孙民仙 委托代理人：张晔 2026.7.20 电话：18117015521 税号：9131 0120 MA1H T6WX 2W 开户银行：中国建设银行股份有限公司上海车墩支行 账号：3105 0180 4500 0000 1305 邮政编码：201499
--	---



中压电缆绝缘性能测试系统技术协议

一、工频局放测试系统

工频局放测试系统产品配置清单

名称	数量	品牌	规格型号	产地	生产厂家
数字局部放电测试定位仪 DPD-2012	1	上海伊迩	DPD-2012	上海	上海伊迩电气科技有限公司
双屏蔽静电隔离变压器	1	上海伊迩	DSIT-100kVA/0.38kV	上海	上海伊迩电气科技有限公司
低压滤波器	1	上海伊迩	DL-300A/0.38kV	上海	上海伊迩电气科技有限公司
耦合电容分压器	1	上海伊迩	CVD-150kV/1000pF	上海	上海伊迩电气科技有限公司
第三方计量报告	1	国缆检测		上海	上海国缆检测股份有限公司

产品用途

本局放测试试验系统用于高压电器设备的绝缘性能试验，功能包括：短时工频耐受电压试验、局部放电测量。性能及技术要求应符合以下标准的最新版本：GB/T12706.1~12706.3（IEC60502），GB/T7354(IEC60270)，GB/T3048.12(IEC60885-3)，GB/T3048.13(IEC60230)，GB/T16927.1~16927.2(IEC60060)，JB/T10435，GB/T14049 等。

工作环境

1、安装地点：户内。

2、环境温度：

1) 最高气温 +40 ℃；

2) 最低气温 -5 ℃；

3) 日温差：25 K。

3、相对湿度（25℃时）：

1) 最湿日平均最大相对湿度：≤95%；

- 2) 最湿月平均最大相对湿度: $\leq 90\%$ 。
- 4、海拔高度: $\leq 1000\text{m}$ 。
- 5、污秽等级: II 级。
- 6、地震耐受能力:
- 1) 地震烈度: 8 度;
 - 2) 水平加速度: 3m/s^2 ;
 - 3) 垂直加速度: 1.5m/s^2 。
- 7、安装场所无严重影响变压器绝缘的气体、蒸汽、化学性沉积灰尘、污垢及其它爆炸性介质以及严重震动。
- 8、电源电压的波形: 电源电压的波形为实际上的正弦波, 频率为 50Hz , 电源侧不遭受来自外部大气过电压。
- 9、接地电阻: $\leq 1\ \Omega$ 。

系统包含的设备

- 1.1 数字局部放电测试定位仪 DPD-2012 (数量: 1 台)
- 1.2 双屏蔽静电隔离变压器 DSIT-100kVA/0.38kV (数量: 1 台)
- 1.3 低压滤波器 DL-300A/0.38kV (数量: 1 台)
- 1.4 高压测量电容分压器 CVD-150kV/1000pF (数量: 1 台)
- 1.5 系统连接线

1. 数字局部放电测试定位仪 DPD-2012

局部放电仪为本系统最关键的精密测量仪器, 是我公司近年刚刚开发出来的产品, 已远销韩国及东南亚等国。DPD-2012 是最新的第三代国产化数字局放仪, 结合国际上先进技术和国内电容试品的标准要求, 通过大量的数据采集而实现的新型数字化仪表, 具有检测灵敏度高, 检测迅速, 直读性好, 阻抗匹配合理, 耦合量精确等特点, 价格仅为同等性能进口仪器的 $1/4$ 等优势。

DPD-2012 数字式局部放电检测分析系统的性能特点

A. 特点

1. 采用高速、大容量数据采集卡, 能进行连续采集局放数据, 数据复现性好, 准确度高。



2. 具有测试、分析(多参数分析、二维图谱分析、三维图谱分析)、数据保存、报告生成及打印等功能

3. 能同时显示局部放电波形(椭圆、正弦波、直线三种方式)。局放量和测试电压。

4. 在校正和测试过程中自动调节增益而不需要人为干预, 操作简便。

5. 可适应工频(50HZ)三倍频(150HZ)最高至 400HZ 的电源。

可实现对外加电源频率的自动跟踪。

6. 开门开窗可任意设置最小可至 1 度。

7. 体积小, 重量轻。既适合于电力部门和制造厂车间等现场使用, 也适合于科学研究试验。

8. 灵敏度高, 适用的试品范围广等优点。

B. 主要技术指标

1. 可测试品的电容量范围: $6\text{pF} \sim 250\ \mu\text{F}$

2. 检测灵敏度: $<0.02\text{pc}$ (电容 50pf 时)。

3. 放大器: 3db 低端频率 10、20、30、50、80kHz 任选, 3db 高端频率 100、200、300k、400、500kHz 任选。增益调节范围 $>120\text{db}$, 档间增益差 $20 \pm 1\text{db}$ 。正、负脉冲响应不对称性 $<1\text{db}$ 。

4. 时间窗: 窗宽 $1^\circ \sim 360^\circ$, 窗位置可任意旋转;

5. 试验电压表: $0 \sim 200\text{kV}$, 数字表显示时误差 $<3\%\text{F.S.}$

6. 采集通道: 4 通道/卡

7. 输入阻抗: $1\text{M}\Omega$

8. 采集卡最高采样率: 20MHZ

9. AD 分辨率 12BIT。直流精确 0.2%

10. 每通道采样长度: 8M

11. 触发方式: 手动、外触发、内触发

12. 采集卡带宽: $3\text{MHZ} (-3\text{DB})$

13. 重量: 约 15kg

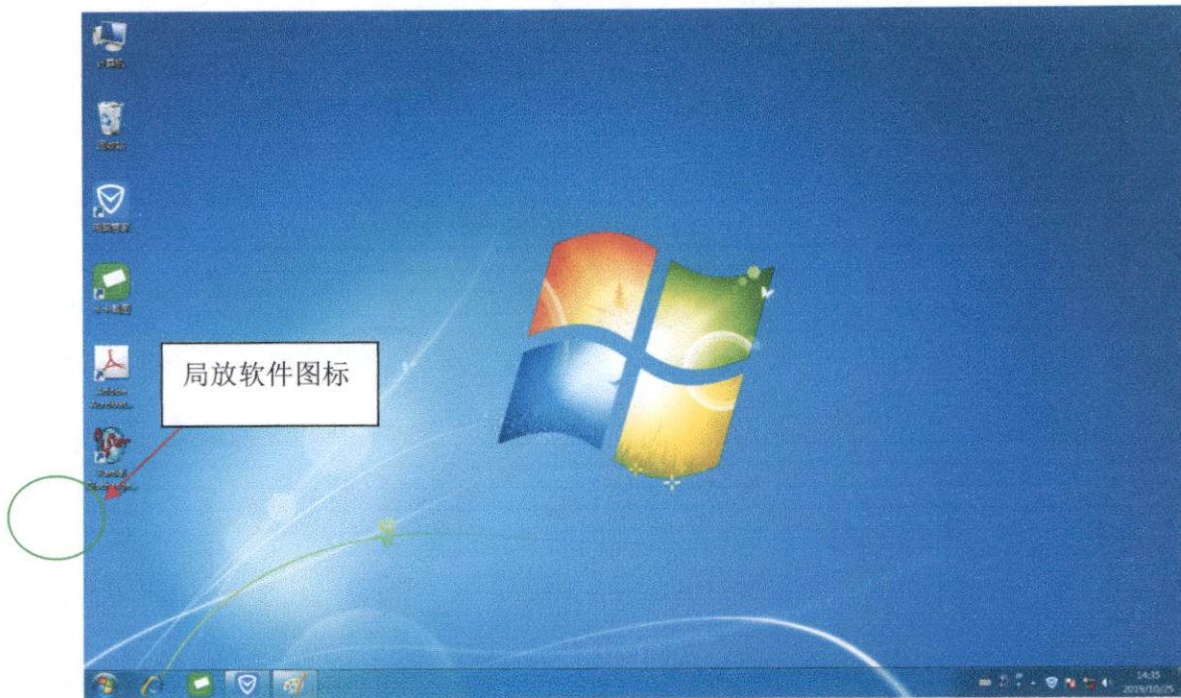
局放测试系统

二、测试前的准备

如果您拿到上图所示的设备, 并且连接好了整个系统的其他部件, 那么您就可以进行如下操作:

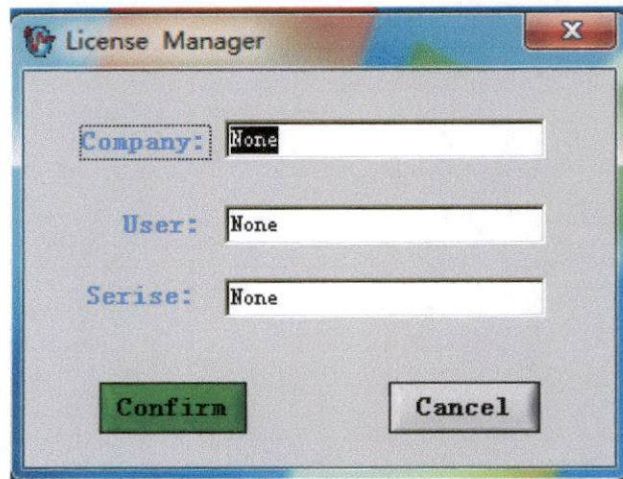
1. 插上电源线, 并按下电源开关。

2. 输入开机密码(开机密码用户自设)完成机器启动如下所示.

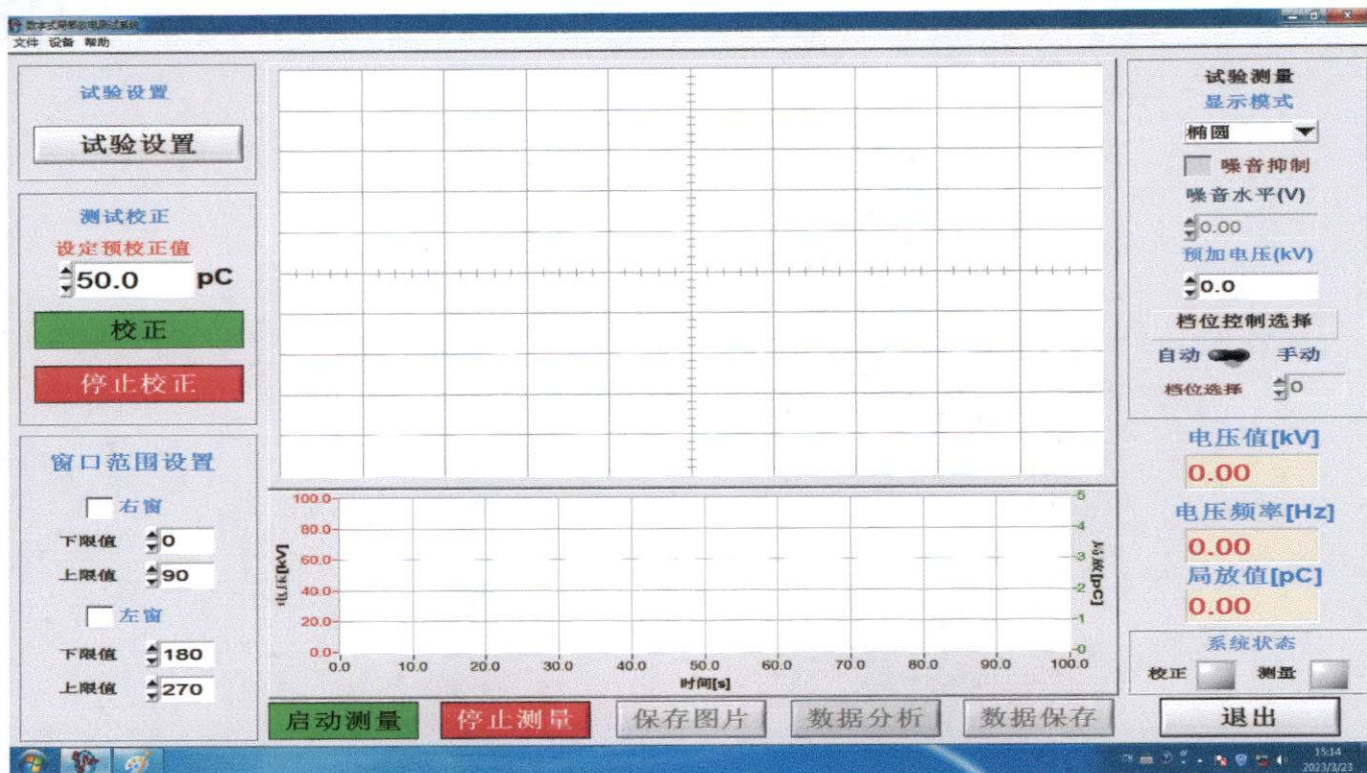


3. 找到上图中箭头所指局放软件图标，双击该图标。

4. 如果是第一次使用该软件，则系统要求您注册。就会弹出以下界面。在输入了企业名称和用户名及序列号后点击确定即可。



5. 不管您是否注册了该软件，都可以进入到主界面，至此软件系统启动完毕，如下图所示：

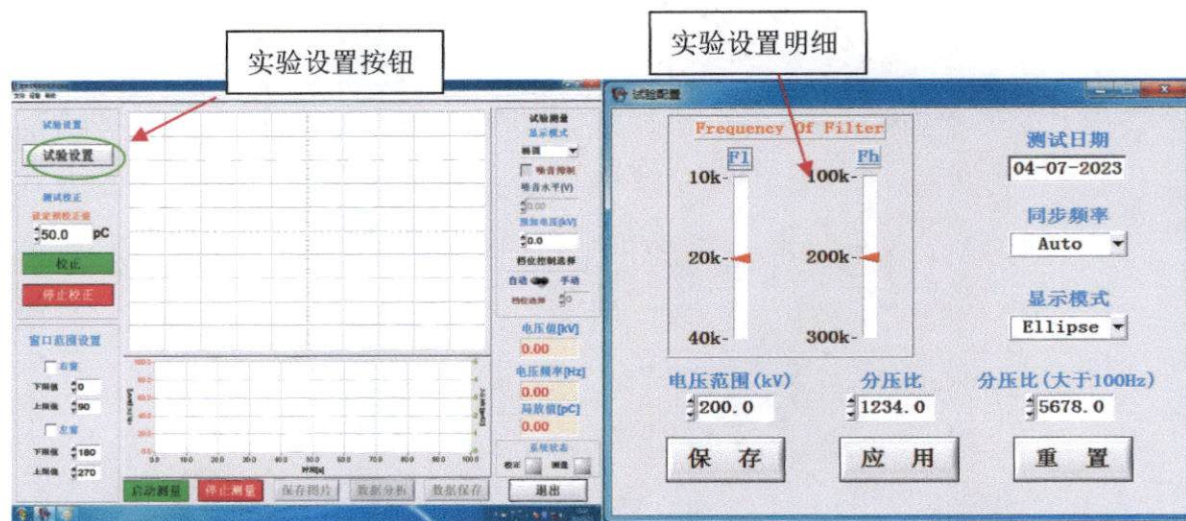


6. 将局放信号专用电缆插入局放信号输入端，将电压信号专用电缆插入电压信号输入端（如果客户不用在局放仪上显示电压，则电压信号也可以不接）。此时应注意：电压信号输入端的最大值为 100V. 最后将接地线接上接地桩。

三、测试过程详解

在所有的准备工作都做好了以后，接下来我们就可以进行局放测试了，局放测试可以按以下步骤进行：

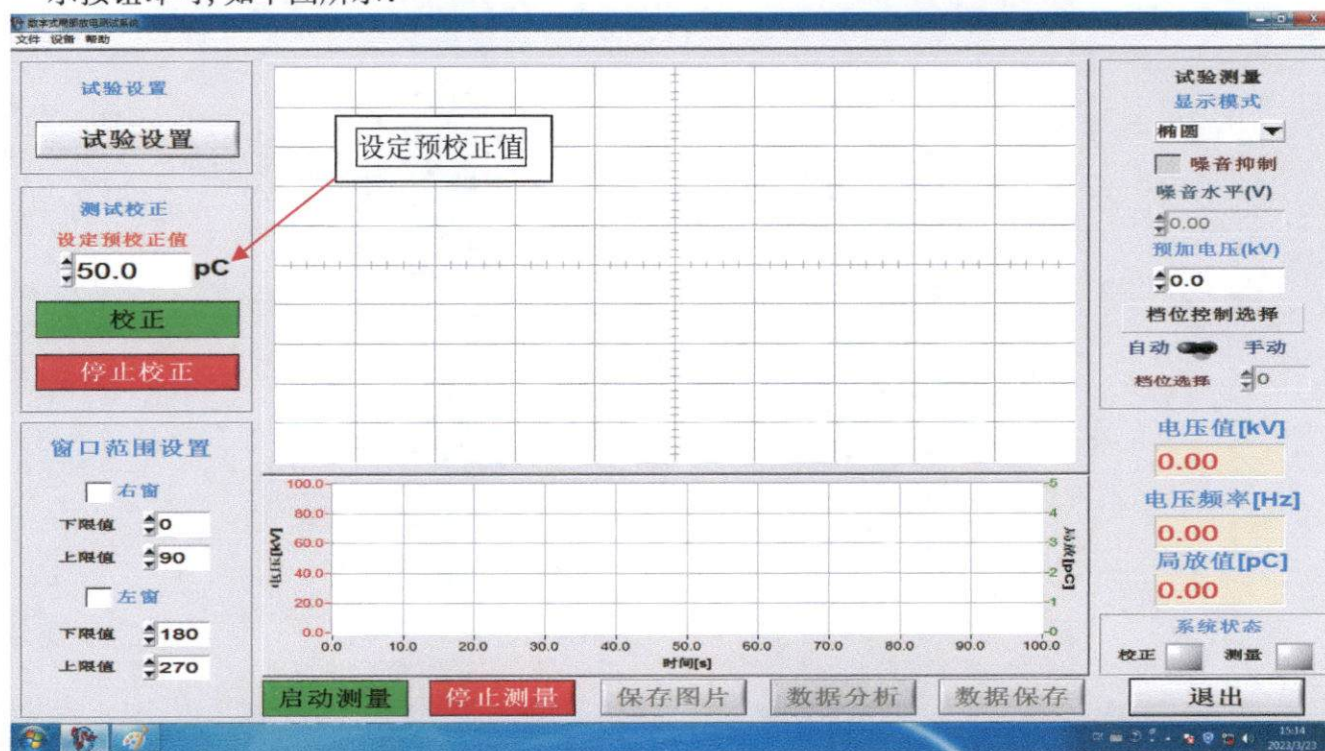
1. 首先要进行试验设置。如下图所示，点击主界面中箭头所示按钮。弹出设置操作界面如下：



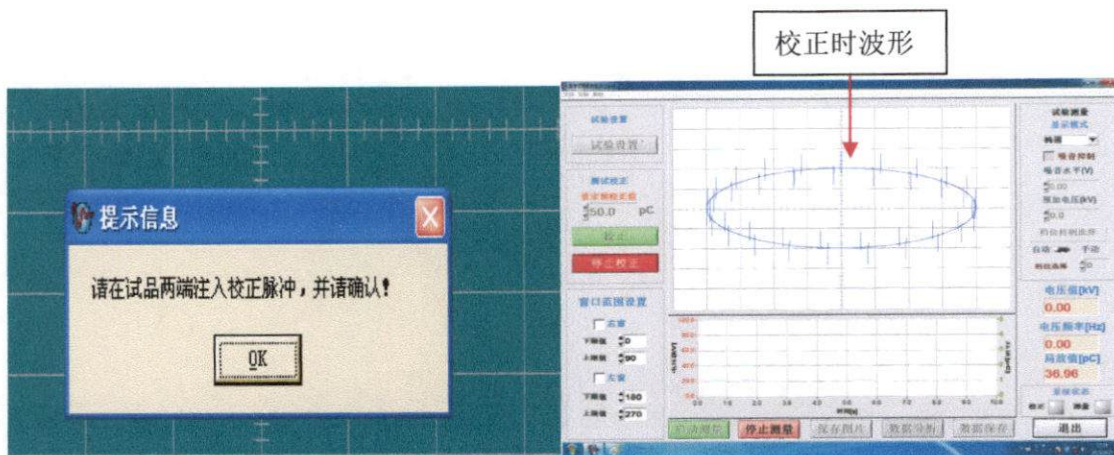
试验设置说明：

- A. **放大器频带选择**, 低端频率有 10k. 20k. 30k. 任选; 高端频率有 100k. 200k. 300k. 可任选。具体选择方法可以根据现场（背景噪声）干扰而定, 干扰大时可将频带选的窄一点, 例如: 20k—200k, 干扰小时可将频带选的宽一点, 例如: 10k—300k。
- B. **试验日期**的设置由系统自动导入。
- C. **测试电压频率**的设置既可以是自动也可以是手动。手动时有 50Hz, 150Hz, 200Hz, 400Hz 可选, 自动时设置为 **AUTO** 即可。当设置为 **AUTO** 时, 仪器可以自动跟踪外加电压的频率而自动同步。这一点对于用调频谐振加压方式的系统非常重要。
- D. **显示模式**的设置有**椭圆**、**正弦波**、**直线**三种方式, 主要根据客户的喜欢而定。在测试过程中也可以随时改变。
- E. **测试电压范围**和**测试分压比**由客户根据系统来设定, 测试电压范围和**测试分压比**都可以改变。但是电压信号输入端的最大值为 100V。
- F. 在所有设置完成以后, 按下**应用**即可, 需要重新设置时则按下**重新设置**。
- G. 测试分压比在更换阻抗之后需要更换变比

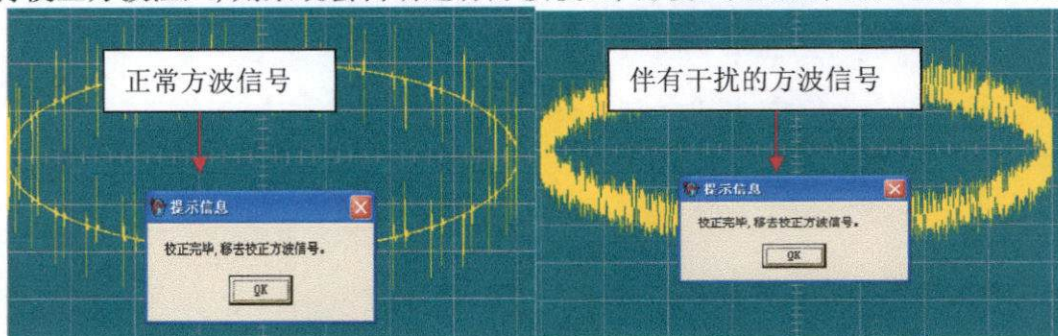
2. 在进行试验设置完成后, 就可以进行校正了。注意: 必需先进行设定之后才能进行校正, 否则您所进行的校正毫无意义。校正时, 先在**设定预校正**框中输入预校正, 再点击主界面中箭头所示按钮即可, 如下图所示:



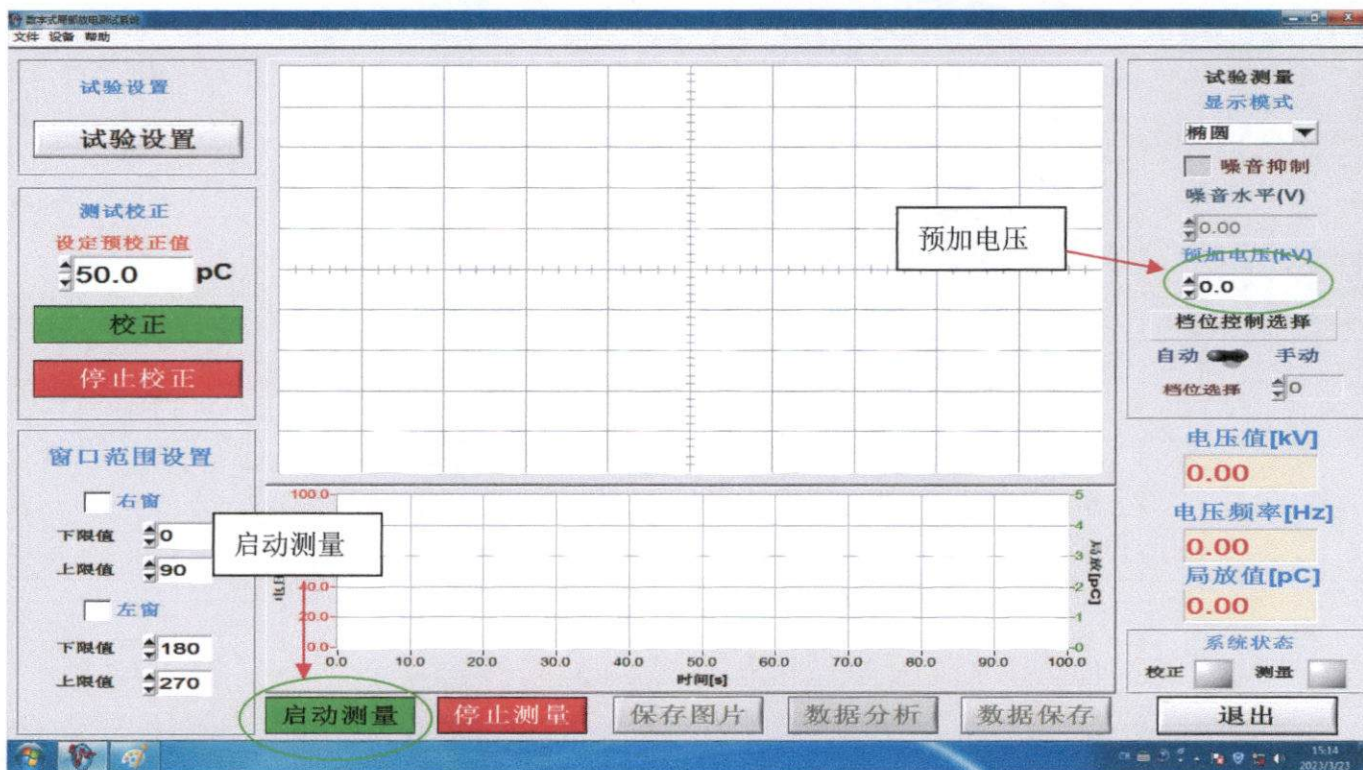
此时系统会出现如下提示界面:



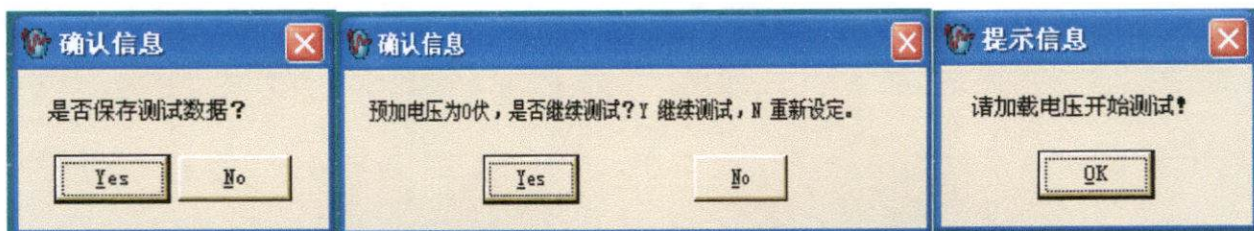
根据提示将校正方波注入，则系统会自动进行方波校正，待校正完成后，会弹出如下界面：



3. 在进行试验设置和方波校正完成后，即可以进行局部放电测试了，进行测试时，先在预加电压框中输入预加电压值，再点击主界面启动测量按钮即可，如下图所示：



4. 根据以下提示选择“YES”，即可启动测量。



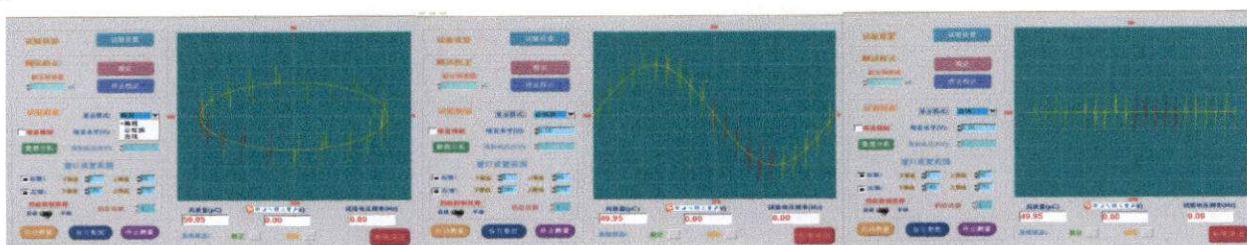
注意：如果在试验设置时，“测试电压频率”的设置“为“AUTO”时，则只有外加电压不为零时才有波形显示。

在测试过程中您还可以改变如下功能来进行测量。

1. 显示模式：

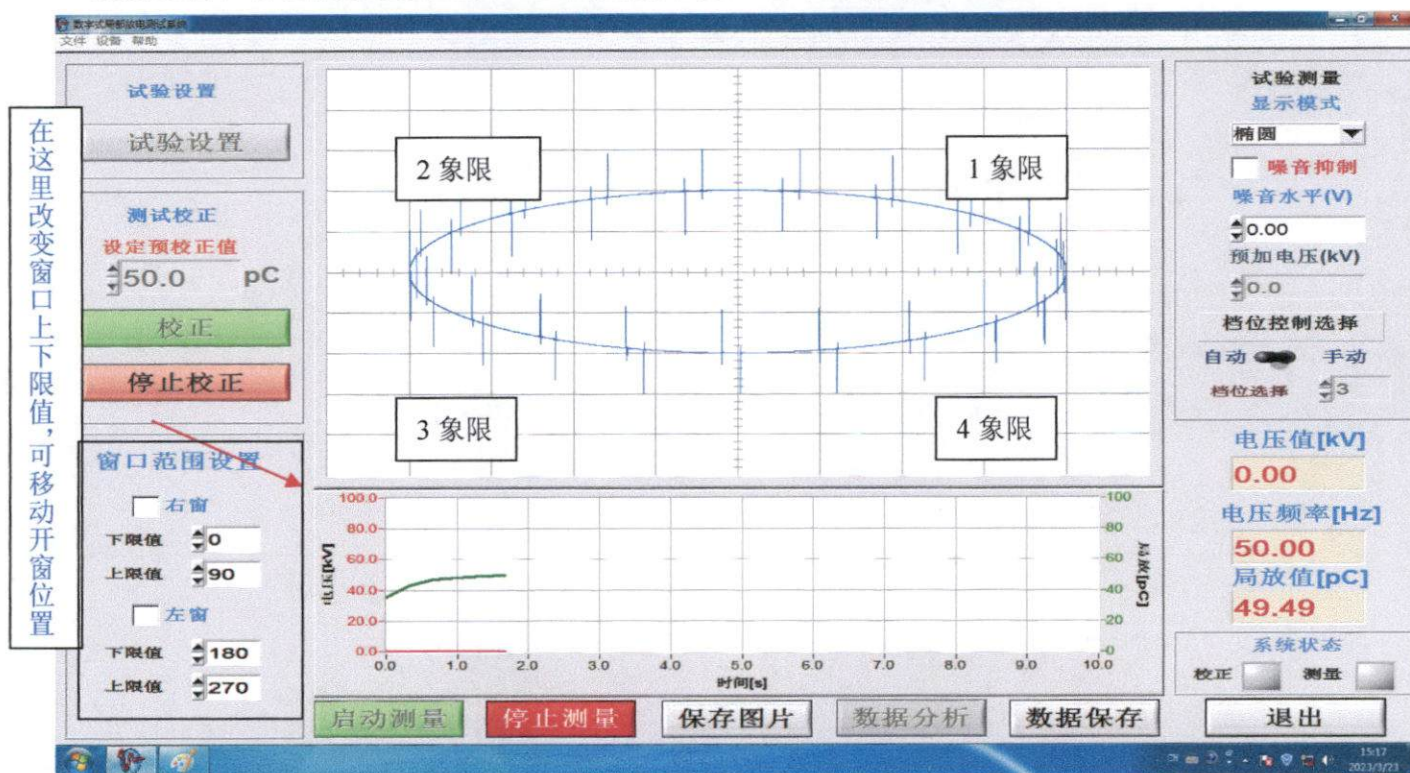
改变显示模式可以准确的显示局部放电所发生的相位。

本套软件设置了三种显示模式：椭圆、直线、正弦波。您可根据您的爱好或测试需要选择任何一种。



2. 窗口选择：

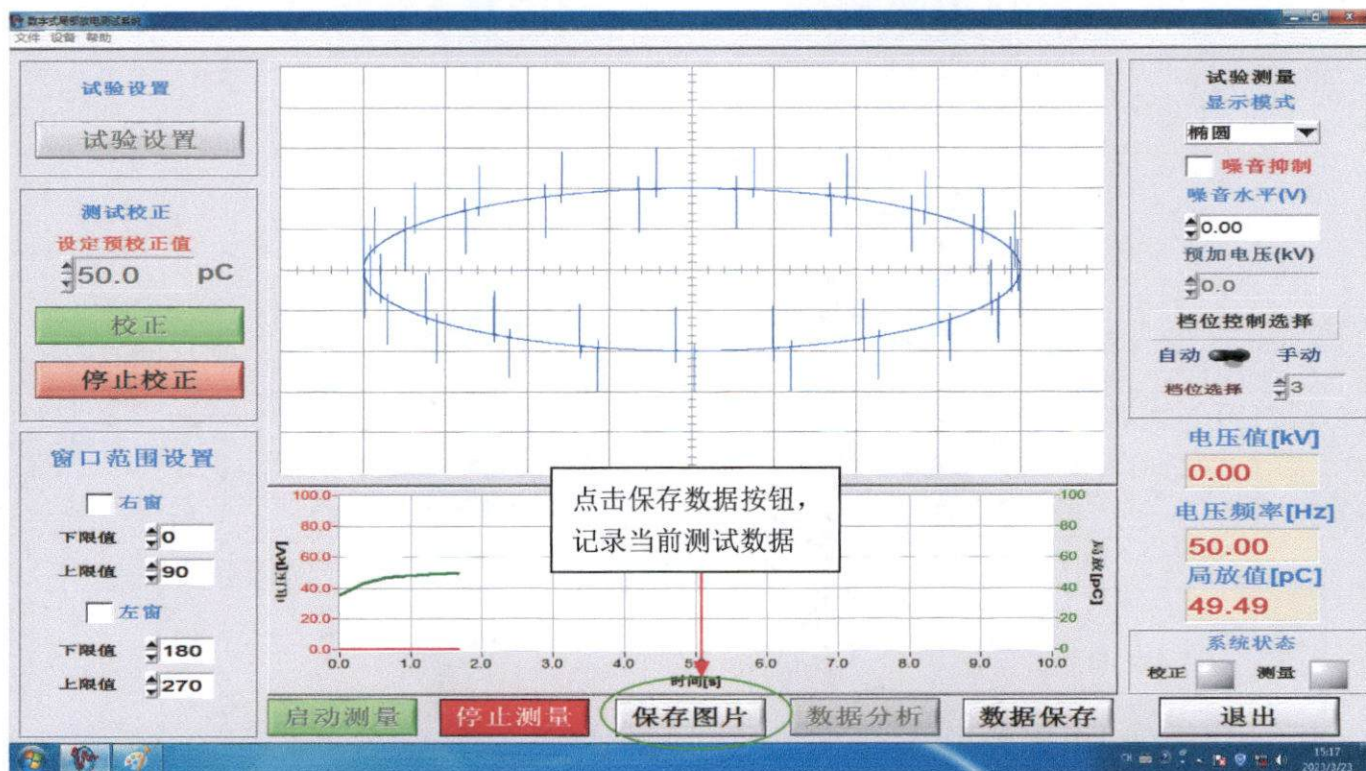
改变左窗和右窗的设置可避开一些固定的干扰，最小可精确到1度。



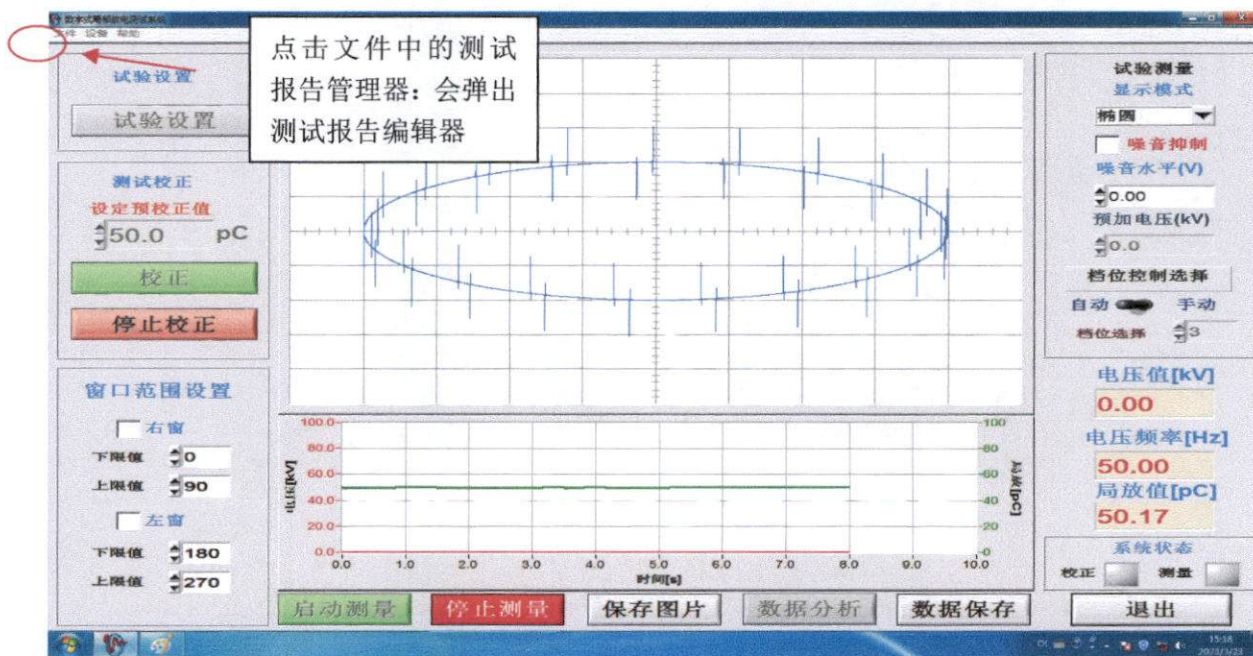
3. 噪音抑制：

改变噪音抑制的水平可以使较小的噪音不在波图上显示, 但不会改变局放量的显示。

4. 在局部放电测试完成后, 您可以进行局部放电测试结果的保存也可以进行下一次的测量。如果要进行局部放电测试结果的保存, 则点击主界面中箭头所示按钮即可, 如下图所示:



5. 若要生成数据报告, 请点击停止测量按钮, 然后点击软件主界面左上角文件一栏中的测试报告生成器即可如下图:



测试报告管理器

局部放电测试报告编辑器

产品测试信息

试验人: 型号规格:
 测试标准号: 试验日期:
 检验编号: 电压等级 (kV):
 背景噪声 (pC): 电缆长度 (m):

测试结果

测试参数表:

局放量 (pC)	放电能量 (J)	放电电流 (A)	放电功率 (W)	放电次数 (次)	测试电压 (kV)
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00

在打开的窗口中选择“生成测试报告”即可生成 Word 文档。

局部放电测试报告 (只读) - Microsoft Word

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 表格(A) 窗口(W) 帮助(H)

标题: 项目号:

型号规格:	
检验编号:	
产品标准号:	
电压等级:	检验日期: 07-07-2017
背景噪声 (pC):	电缆长度 (m):
测试电压 (kV): 0.00	局放量 (pC): 50.39

测试图谱:

测试结论: 试验员:

1 页 1 节 1/1 位置 行 列 复制 修订 批注 中文(中国)

10:04 2017/7/7

注意:

报告中的一些数据请用户根据所测试品的相关参数填写。该报告不能直接保存, 只能另存。在退出“Word”后即可返回主界面。

2. 双屏蔽静电隔离变压器 DSIT-100kVA/0.38kV

双屏蔽静电隔离变压器的初级线圈和次级线圈均带有静电屏蔽层。它在本系统中用于抑制来自电源的干扰信号，传输电源能量并将外部供电电源与试验系统自用电源进行电隔离，提高局放测试的灵敏度，降低背景噪声。

其技术参数如下：

额定电流：263A/263A；额定容量：100kVA；

额定电压：380V/380V；衰减效果：15kHz~1MHz 频带内， $\geq 10\text{dB}$ ；

重量：约 300 公斤；冷却方式：自冷；



3. 低压滤波器 DL-300A/0.38kV

低压滤波器位于调压器与励磁变压器之间，它主要用来抑制来自电源的局部放电测量带宽内的杂波干扰，提高局部放电测试的灵敏度，降低背景噪声。

设计采用无源网络，包括串联电感和并联电容，“ π ”结构，具有低通特性，通带损耗小，高频衰减大。其技术参数如下：

额定电压：380V，50Hz；

额定电流：300A；

频率范围：15kHz~1MHz；

每相的典型插入损耗： $\geq 40\text{dB}$ ，



4. 高压测量电容分压器 CVD-150kV/1000pF

电容分压器主要测量谐振电抗器的高压输出，其信号耦合单元与高压滤波器的信号耦合单元完全相同，为系统提供击穿保护信号，为局放仪提供峰标信号，同时为双端定位提供了可能。其技术参数如下：

额定电压：150kV，电容量：1000pF；

局部放电量：100%额定电压下 $\text{PD} \leq 2\text{pC}$ ；

电压测量误差： $\leq \pm 3\%$ （按照 IEC60060-1 的要求在 10%-100%额定电压范围内满足此测量精度）；

重量：约 30 公斤，冷却方式：油浸自冷；

外形尺寸：宽 300，长 300，高 1200。

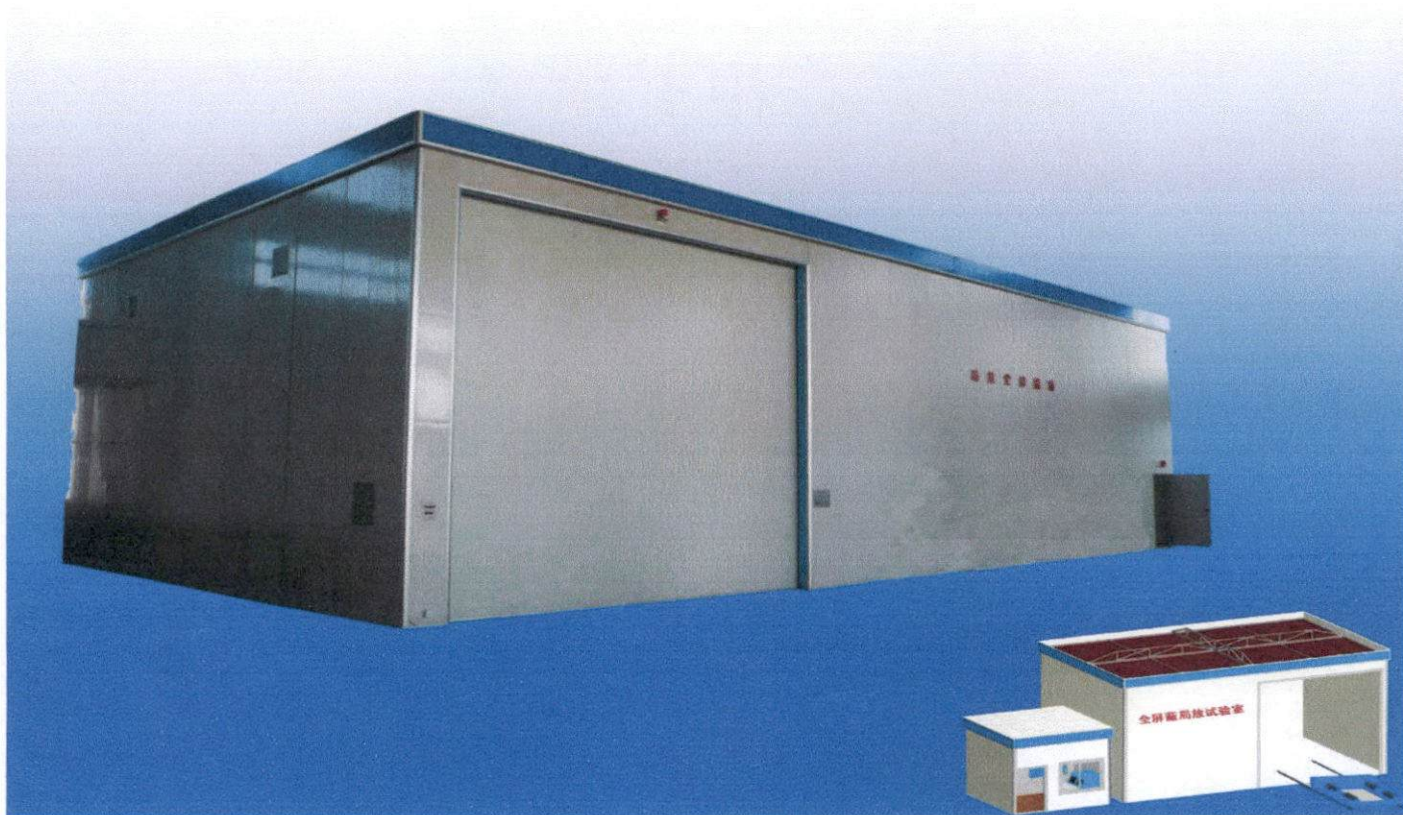


二、35kV 及以下电缆局放屏蔽实验室

屏蔽实验室产品配置清单

名称	数量	品牌	规格型号	产地	生产厂家
局部放电试验屏蔽室	1	上海伊迩	10 米×6 米×4.5 米 (高)	上海	上海伊迩电气科技有限公司
控制室 (内装空调)	1	上海伊迩	2.8 米×2.8 米×2.8 米 (高)	上海	上海伊迩电气科技有限公司
绝缘地坪	1	上海伊迩	11 米×7 米×0.3 米 (高)	上海	上海伊迩电气科技有限公司
试验区域围栏	1	上海伊迩	8.4 米*6.6 米*1.8 米 (高)	上海	上海伊迩电气科技有限公司
第三方计量报告	1	国缆检测		上海	上海国缆检测股份有限公司

—— A 型 (10 米*6 米*4.5 米)



遵循技术标准:

- GB/T 12190-2006 《高性能电磁局放屏蔽室测试方法》;
- DL/T 41706 《电力设备局部放电现场测量导则》;
- GB50017 《钢结构设计规范》;
- GB50205 《钢结构工程施工及验收规范》;
- GB50169 《接地装置施工及验收规范》;
- SJ31470 《电磁局放屏蔽室工程施工及验收规范》。

一. 系统设备组成

1. 局部放电试验屏蔽室: 10 米×6 米×4.5 米 (高);
2. 控制室: 2.8 米×2.8 米×2.8 米 (高);
3. 绝缘地坪: 11 米×7 米×0.3 米 (高);

二. 系统主要技术参数

1. 屏蔽室衰减效果: 15kHz-1MHz 频带内, $\geq 60\text{dB}$;

2. 使用环境条件: 温度: $0^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C}$, 湿度: 20°C 时, 相对湿度不大于 85%

海拔: 低于 1000 米, 户内使用

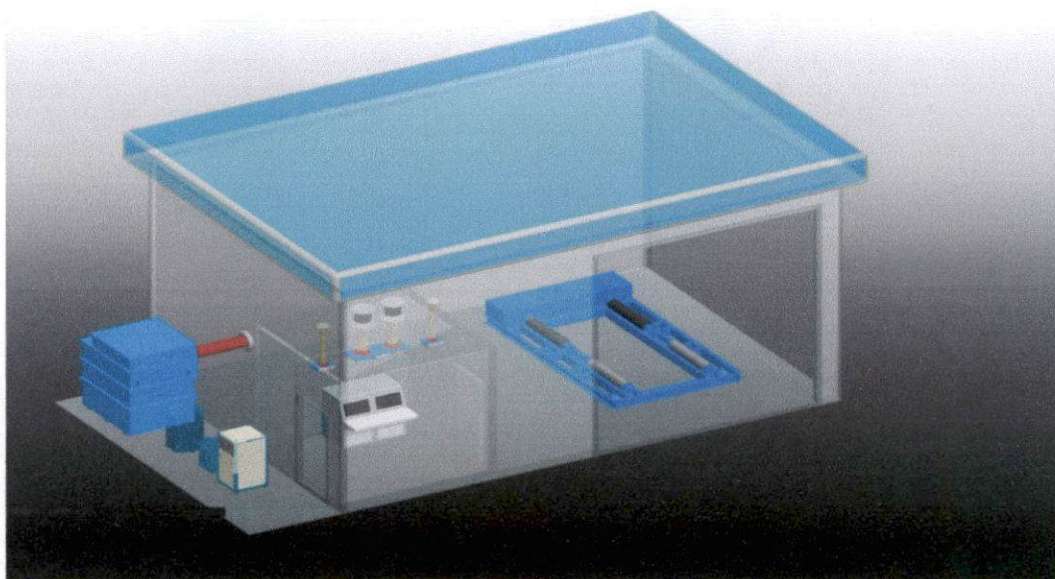
3. 系统要求单独供电, 由用户负责按照后附技术要求, 在我方指导下完成
(如果用户无法提供单独电源, 则需要增加隔离变压器或者变频电源, 费用由需方负担);

4. 系统要求单独接地, 由用户负责按照后附技术要求, 在我方指导下完成。

1. 整体构造:

局放实验室有以下部分组成: (1) 接地装置、绝缘地坪; (2) 屏蔽室部分; (3) 控制室部分。

参考图:



2. 屏蔽实验室地面的尺寸及要求:

屏蔽实验室安装在大约 $11\text{m} \times 7.0\text{m}$ 的地面面积内。

屏蔽实验室地面满足局放短样试验要求。

基础施工分八步: ①* 钻接地孔 ($\geq \Phi 120$) 已有; ②* 安装接地棒已有; ③做绝缘层; ④钢板层; ⑤ 做屏蔽室; ⑥做控制室; ⑦做屏蔽室; ⑧外装饰具体施工步骤详见“基础施工图”。

屏蔽试验室内地表面平整。

3. 接地装置的尺寸及要求:

用直径大约 60mm 左右处的镀锌管或直径不小于 25mm 的铜棒做接地极, 尽可能采用一根接地, 并在离地面下 3m 长接地棒上加绝缘套, 以避免拾取地表层杂散电流, 接地电阻要求达到 $\leq 1\Omega$, 或

者小于独立供电设备的接地电阻值也可。镀锌管之间的连接采用电焊封焊。接地极位于高频滤波器附近。（此项工作已完成）。

4. 绝缘地坪的尺寸及要求:

绝缘地槽底板采用 8mm 厚的 PP 板, 拼接成大约尺寸为 11m×7m 整体平面, 将屏蔽大厅与周围大地隔离。绝缘地坪侧板边缘齐直。

屏蔽试验室制作完成后的绝缘电阻应为 $\geq 10\text{K}\Omega$ （500v兆欧表或直流电压电流表测）。

预留管道，以便放置从试验室到控制室的测量及控制电缆，管道的尺寸及位置由提供测试设备的公司提供。

5. 屏蔽试验室的结构要求:

5.1 屏蔽室、挖制室尺寸及配置

名称 规格	尺寸	配置
屏蔽室	屏蔽室尺寸 10m×6m×4.5m	电动屏蔽门
	屏蔽室屏蔽大门尺寸 4m×4m	
	屏蔽室屏蔽小门尺寸 0.85m×1.9m	
控制室 (设在屏蔽室里)	屏蔽室尺寸 2.8m×2.8m×2.8m	1. 一扇手动屏蔽合页门 2. 一扇手动非屏蔽合页门 3. 一扇 300mm×300mm 波导载 止通风窗 4. 空调 1 台 5. 控制室开视窗，
	控制小门尺寸 0.85m×1.9m	
其它辅助设备	1. 10kVA 电源双屏蔽静电隔离变压器及低压滤波器	

5.2. 屏蔽室采用全焊接结构

屏蔽室采用 1.5mm 厚的优质冷轧镀锌钢板经折边加工成型板组装焊接成墙板，然后现场螺栓拼接，拼接处用铜网屏蔽, 组成六面墙体，墙体加方钢龙骨用于支撑，最后涂刷防锈漆。

焊接成的 6 个墙面上，在板与板拼接中，上下焊缝、左右焊缝大小一致，并且相互对直。焊

接成的屏蔽室表面平整，尤其是厅内表面。屏蔽室内 5 个墙表面最后作防腐处理——喷漆处理，颜色由用户定(一般为淡蓝色)。

5.3 屏蔽门

屏蔽大门内净尺寸设计为宽4.0米X高4.0米的大门，为了在关门时保证电磁屏蔽效果，门框经过特别处理。门框与门片的门缝，应控制在8mm以内使之保持良好的电接触性能。

作为门一部分的门槛，既要保证电缆盘的出入，门槛的高度又要和屏蔽室内外的地面保持一致。

屏蔽大门采用电动移动插片式结构，该结构移动时灵敏平稳轻巧，可长久使用，不用保修。

屏蔽小门采用专业厂家生产的铍青铜弹簧片插拨式结构的产品。

5.4 屏蔽室外装饰材料

屏蔽室外墙采用 50mm 厚彩钢岩棉夹芯板作墙装饰（装饰四面立墙）。

5.5 控制室装饰材料

控制室采用奶白色 50mm 厚彩钢岩棉夹芯板作墙(在屏蔽室内隔一区域作为控制室)。控制室 1.2 米以上开大视窗，视窗尺寸不小于 1800*1000 和 1000*1000

6. 屏蔽室、控制室的其它要求:

6.1 照明、插座

屏蔽室内设有200W的照明灯4个；电源全部通过电源滤波器（AV220/50Hz 2×50A）进入，由开关箱控制。

控制室设有 100W 的照明灯 2 个；安装 10A 单相插座 2 个和 16A 空调插座 1 个。电源全部通过电源滤波器进，由开关箱控制。

6.2 空调

为了保证控制室的温度在+5℃…35℃之间，在控制室内安装有 1 台 1.5P 的空调。

6.3 安全回路

安全回路连接所有门开关和所有试验回路的监视系统，在试验系统或试验程序故障的情况下，它会自动切断所加的高压。

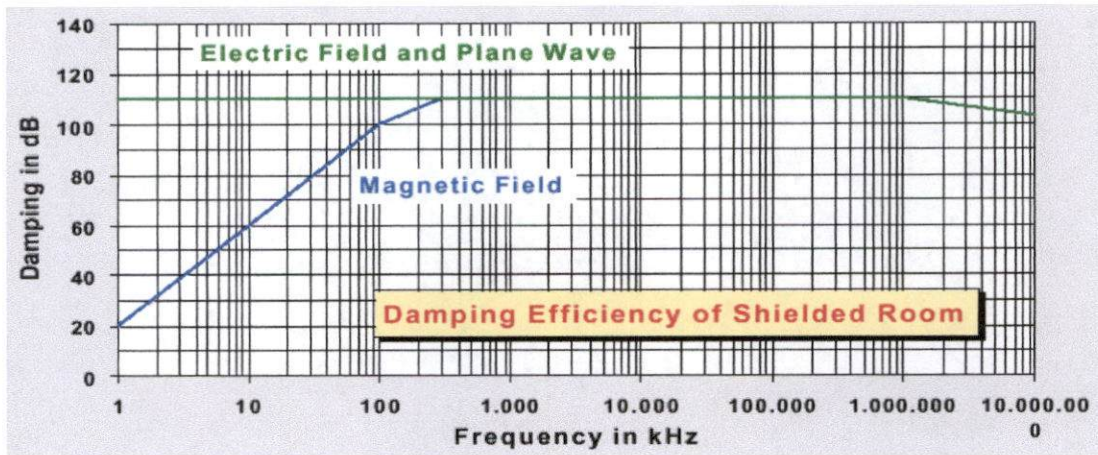
7. 电磁屏蔽室屏蔽效能及验收要求:

7.1 屏蔽衰减效果

磁场： 在 14KHz-30MHz 频带内 $\geq 40\text{dB}$;

电场： 在 14KHz-30MHz 频带内 $\geq 40\text{dB}$;

下图给出了不同频率下的屏蔽衰减效果：



7.2 屏蔽试验室系统通电情况下背景干扰值

屏蔽试验室系统通电情况下背景干扰值 ≤ 1 皮库 (pC)。

7.3 屏蔽性能测量

屏蔽效应的衰减测量参照 GB/T12190-2008 标准。测量将由第三方权威机构出具检测报告，检测测量应在焊缝、大门附近、波导窗、电源进线处，安放位置多点检测。

8 屏蔽试验室供电系统的技术参数及有关要求：

由于每个厂家都有很多大功率的生产设备，每台设备在启动运行当中，均可能产生电源干扰信号。局部放电测量为精密测量，十分容易受到外界的干扰。因此，除了在单独接地、空间屏蔽方面加强措施之外，对局放系统的电源也有以下要求：

8.1 降压变压器

8.1.1 供电的独立性要求

局放测试为避免来自工厂用电设备的干扰，尤其可控硅用电设备的严重干扰，局放测试系统的供电必须与工厂设备、照明等供电严格分开隔离，单独供电。它要求从工厂的 10kV 变电站(所)经安装于变电站(所)内的独立降压变压器，电力电缆，低压开关柜单独向局放测试系统供电。

8.1.2 独立供电系统设备的技术参数及有关要求

选用 3 相 10kV/400V $\Delta/Y0-11$ 150kVA 油浸电力独立变压器。

若无法添加独立变压器，则在电源线前加装隔离变压器和电源滤波器，规格另定。

8.2 电力电缆

选用 $3 \times 35\text{mm}^2 + 1 \times 16\text{mm}^2$ ，铜带分相屏蔽外加钢带铠装低压 380V 电力电缆。此电缆长度要求在 150-200m 左右，电缆长度越长，越有利于衰减来自电网供电的传导干扰，且该电缆不能在工厂电缆沟内与其它设备供电电缆混合敷设，需单独敷设。

8.3 低压开关柜

低压开关柜安装于绝缘地坪外的靠墙处位置，具体位置见屏蔽室施工图。低压开关柜内要求装有 30A 和 30A 二只空气自动开关及相应熔丝保护，分两路向设备、控制测量、电动门及照明供电。

9. 进度要求：

独立供电应保证局放测试系统成套设备通电调试前由需方完成，或根据后期背景情况整改。

10 系统实施进度表：

(设定合同生效日为D日)

序号	项 目 内 容	执 行 时 间	责 任 方
1	现场选址定位	D+ 0 -- D+5	需方、供方协商
2	系统设计，提供有关施工蓝图	D+ 5 -- D+10	供方
3	系统设备设计，配套设备订购	D+10 -- D+20	供方
4	基础工程，屏蔽室，控制室制作	D+10 -- D+55	需方、供方协商
	1 绝缘板、铝合金、钢材加工	D+10 -- D+20	供方
	2 屏蔽室材料装运	D+20 -- D+25	供方
	3 绝缘地坪制作	D+26 -- D+30	供方
	5 屏蔽室焊接制作	D+33 -- D+53	供方
	6 屏蔽室, 控制室装潢	D+54 -- D+56	供方
5	现场操作培训	D+57 -- D+58	供方、需方

注： 供方进场后 45 日完成屏蔽室建设工作。

为保证整个项目的顺利圆满完成，希望双方密切配合，如在进度执行时有问题或困难，请及时保持联系。

三、（双路）电缆循环加热试验系统 配置清单

名称	数量	品牌	规格型号	产地	生产厂家
微机控制台	1	上海伊迩	CCHTS	上海	上海伊迩电气科技有限公司
电气控制箱	1	上海伊迩	ECB-150kVA	上海	上海伊迩电气科技有限公司
感应式调压器	1	上海伊迩	TDJ-50kVA/380V/20-420V	上海	上海伊迩电气科技有限公司
感应式调压器	1	上海伊迩	TDJ-100kVA/380V/20-420V	上海	上海伊迩电气科技有限公司
穿心式穿心变压器	3	上海伊迩	DDGC-50kVA/0.38kV/7.8V	上海	上海伊迩电气科技有限公司
电容补偿	3	上海伊迩	40kva	上海	上海伊迩电气科技有限公司
大电流互感器含热电偶	2	上海伊迩	SCT-3000A/0.1	上海	上海伊迩电气科技有限公司
第三方计量报告	1	国缆检测		上海	上海国缆检测股份有限公司

产品用途

循环加热试验系统主要用于热循环电压试验和热冲击电压试验。试验标准可参照 GB/T 12706-2008 要求，对高压电力电缆进行循环加热试验。

工作原理和过程

选择与试品电缆规格相同，长度尽量短的电缆（模拟电缆），在远离端头的部位钻一个 $\phi 1.5 \sim \phi 2$ 深入电缆导体的小孔，将系统测温热电偶埋入小孔，（小孔内可挤入适量的导热硅胶，使热电偶与电缆导体温度充分融合）并用胶带密封好，尽量减少周围环境影响。用控制系统的一只开启式穿心式变压器对该电缆进线加热，组成模拟回路，用一只开启式穿心电流互感器测量模拟回路中得实时电流。

将满足标准长度的试品电缆两端安装在两只干式终端上，两只干式终端之间用铜排连接，用受系统控制的 4 只穿心变压器对该试品电缆进行加热，组成试品回路，用一只穿心电流互

感器测量试验回路中得实时电流。

系统根据模拟回路电流，控制试品回路电流，供方认为：试验回路与模拟回路的两根相同截面，不同长度的高压电缆，在流过相同电流时，两根电缆导体的温度基本相同。实际验收时，以模拟回路电缆控制加热至试验温度，试品回路电缆导体的实际温度与微机控制台显示的模拟回路电缆导体温度偏差控制在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内为验收依据之一。

产品执行标准

本设备的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合如下标准：

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. GB 1094.1 | 电力变压器第一部分 总则 |
| 2. GB 1094.2 | 电力变压器第一部分 温升 |
| 3. GB 1094.3 | 电力变压器第三部分 绝缘水平和绝缘试验 |
| 4. GB 1094.5 | 电力变压器第五部分 承受短路的能力 |
| 5. GB 4208 | 外壳防护等级 |
| 6. GB/T 16927.1 | 高压试验技术第一部分 一般试验要求 |
| 7. GB/T 16927.2 | 高压试验技术第二部分 测量系统 |
| 8. GB/T 509 | 电力变压器试验导则 |
| 9. GB/T 191 | 包装储运图示标志 |
| 10. JB 8749 | 调压器通用技术要求 |
| 11. JB/T 8638 | 调压器试验导则第四部分 |
| 12. IEC60060-1 | 高压试验技术 第1部分：一般定义和试验要求 |
| 13. IEC60060-2 | 高压试验技术. 第2部分：测量系统 |

工作环境

1. 安装地点：户内。
2. 环境温度：
最高气温 $+40^{\circ}\text{C}$ ；
最低气温 -5°C ；
日温差：25 K。
3. 相对湿度（ 25°C 时）：

最湿日平均最大相对湿度： $\leq 95\%$ ；

最湿月平均最大相对湿度： $\leq 90\%$ 。

4. 海拔高度： $\leq 1000\text{m}$ 。

5. 污秽等级：II 级。

6. 地震承受能力：

地震烈度：8 度；

水平加速度： 3m/s^2 ；

垂直加速度： 1.5m/s^2 。

7. 安装场所无严重影响变压器绝缘的气体、蒸汽、化学性沉积灰尘、污垢及其它爆炸性介质以及严重震动。

8. 电源电压的波形：电源电压的波形为实际上的正弦波，频率为 50Hz，电源侧不遭受来自外部大气过电压。

9. 接地电阻： $\leq 1\ \Omega$ 。

系统组成及技术参数

1. 系统包含的设备

- 1.6 CCHTS 微机控制台（数量：1 台）
- 1.7 ECB-150kVA 电气控制箱（数量：1 台）
- 1.8 TDJ-50kVA/380V/20-420V 感应式调压器（数量：1 台）
- 1.9 TDJ-100kVA/380V/20-420V 感应式调压器（数量：1 台）
- 1.10 DDGC-50kVA/0.38kV/7.8V 穿心式穿心变压器（数量：3 台）
- 1.11 40kva 电容补偿（数量：3 台）
- 1.12 SCT-3000A/0.1 大电流互感器含热电偶（数量：2 套）

2. 系统参数

- 2.1 额定容量 150kVA，单相
- 2.2 额定输入电压： $380\text{V} \pm 10\%$ ，单相 50Hz
- 2.3 额定输入电流：395A
- 2.4 额定输出电压： $7.8 \times 2 = 15.6\text{V}$
- 2.5 额定输出电流：0~3000A
- 2.6 测量精度：电流测量精度： $\pm 3\%$

温度测量精度： $\pm 2^{\circ}\text{C}$

2.7 每个循环时间：0~24 小时

2.8 总循环次数：可任意设定

3. 各设备技术参数

3.1 CCHTS 微机控制台（数量：1 台）

由工控机作为上位机，以 PLC 作为下位机，实现对整套试验系

3.1.1 显示功能：

- ◆ 温度显示
- ◆ 电流显示
- ◆ 通讯状态显示
- ◆ 限位状态显示
- ◆ 循环状态显示



3.1.2 参数设定功能：

- ◆ 自动试验参数设定
- ◆ 调压速度设定
- ◆ 自动保存设定
- ◆ 通讯接口设定

3.1.3 控制功能：

- ◆ 模拟回路控制
- ◆ 试验回路控制
- ◆ 试验回路通道控制
- ◆ 自动&手动转换控制

3.1.4 历史数据调看功能：

3.1.5 操作界面



3.2 ECB-150kVA 电气控制箱（数量：1 台）

由各类空气开关、电流互感器、电流继电器等组成。实现对整套试验系统的控制和过流保护功能。电气控制箱内试验回路分多路通道，用户可根据试品电缆的负载功率，可进行逐级投入。



3.3 TDJ-50kVA/380V/20-420V 感应式调压器（数量：1 台）

感应式调压器在本系统中给试验变压器提供从 20V 起至额定值的可变交流输入电压，具有起始电压输出，电动控制，上下限位，起始电位启动等功能。，满足如下技术参数：

- 3.3.1 额定容量：50kVA
- 3.3.2 额定输入/输出电压：380V/20~420V
- 3.3.3 额定输入/输出电流：132A/0~119A
- 3.3.4 传动方式：电机
- 3.3.5 冷却方式：油冷



3.4 TDJ-100kVA/380V/20-420V 感应式调压器（数量：1 台）

感应式调压器在本系统中给试验变压器提供从 20V 起至额定值的可变交流输入电压，具有起始电压输出，电动控制，上下限位，起始电位启动等功能。，满足如下技术参数：

- 3.4.1 额定容量：100kVA
- 3.4.2 额定输入/输出电压：380V/20~420V
- 3.4.3 额定输入/输出电流：263A/0~238A
- 3.4.4 传动方式：电机
- 3.4.5 冷却方式：油冷



3.5 DDGC-50kVA/0.38kV/7.8V 开启式穿心变压器（数量：3 台）

开启式变压器在本系统中作为主机，由它产生试验所需的大电流。由于考虑方便试品电缆的安装将变压器铁芯设计为可开启的结构。满足如下技术参数：

- 3.5.1 额定容量：50 kVA



3.5.2 额定输入/输出电压：380V/7.8V

3.5.3 额定输入/输出电流：132A/3000A 负荷能力：以 8 小时加热/16 小时冷却为一个循环，可连续运行 12 个月

3.5.4 噪音水平：满载电流时，不大于 85dB（离开设备两米处）

3.5.5 变压器形式：穿心开孔尺寸约 160mm

×200mm。其中两只为固定轮，两只为万向轮，以方便各方位移动。

3.5.6 40kVA 补偿电容。

3.6 SCT-3000A/0.1A 大电流互感器含热电偶（数量：2 套）

给整套试验系统提供电流信号，温度信号，供控制系统取样的功能。满足如下技术参数：

3.6.1 额定电流：3000A/0.1A

3.6.2 电流精度：0.5%

3.6.3 温度精度：±2℃

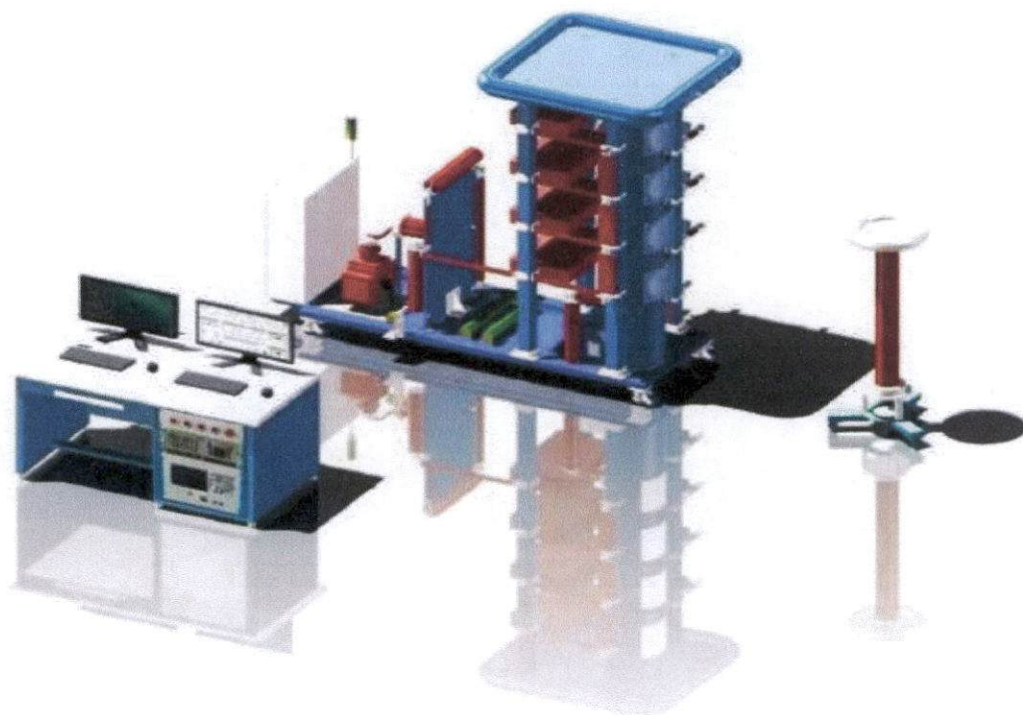
3.6.4 穿线孔径：200mm



四、冲击电压试验系统

配置清单

名称	数量	品牌	规格型号	产地	生产厂家
冲击电压发生器本体	1	上海伊迩	CJDY-400kV/20kJ	上海	上海伊迩电气科技有限公司
直流充电装置	1	上海伊迩	ZCD-100kV	上海	上海伊迩电气科技有限公司
弱阻尼分压器	1	上海伊迩	RZF-400pF/400kV	上海	上海伊迩电气科技有限公司
自动化测控系统	1	上海伊迩	TICM-3000	上海	上海伊迩电气科技有限公司
二次回路测量线、控制线	1	上海伊迩		上海	上海伊迩电气科技有限公司
接地桩	1	上海伊迩		上海	上海伊迩电气科技有限公司
第三方计量报告	1	国缆检测		上海	上海国缆检测股份有限公司



适用范围

本发生器适用于 35kV 以下空气间隙、绝缘子串、套管、电力变压器、开关柜和互感器等试品进行标准雷电冲击电压全波、截波等冲击电压试验。

设备名称/ 规格型号	试验项目	安全使用尺寸： 长*宽*高(米)	满足试验要求
冲击电压 发生器 CJDY-20/4 00	标准雷电波：波头 时间： 1.2 ±30% μs / 波尾时间： 50 ±20% μs 标准雷电截波 2-6 μ S	7.4*4.5*3.3	满足不同容量变压器、电抗器、消弧、 电容器、隔离开关、避雷器、电感值 1mH 以上感抗类产品、10kv 柜体式 200-5000kvar 容量电容器成套产品 的雷电试验工作，试验项目包含正、 负极性雷电全波、截波试验

使用条件

- 海拔高度： ≤1000m
- 环境温度： -15℃～+45℃
- 相对湿度： ≤90%（20℃）
- 使用环境： 户内
- 无导电尘埃
- 无火灾及爆炸危险
- 耐震能力： 8 级烈度
- 不含有腐蚀金属和绝缘的气体存在
- 电源电压的波形为实际正弦波，波形畸变率<5%

- 接地电阻： <0.5 Ω
- 电源要求： 单相 220V、电流 23A
- 主电源线： 10mm2 两根长度若干米

遵循技术标准

除另有说明外，提供的合同设备应遵照最新版本的中国国家标准 (GB) 和行业标准 (JB或DL)，以及国际单位制 (SI)，并参照相关 IEC 标准。所有螺栓、双头螺栓、螺丝、管螺丝、螺栓头、螺帽及螺母等均应遵照 ISO 及 SI 公制国际标准。

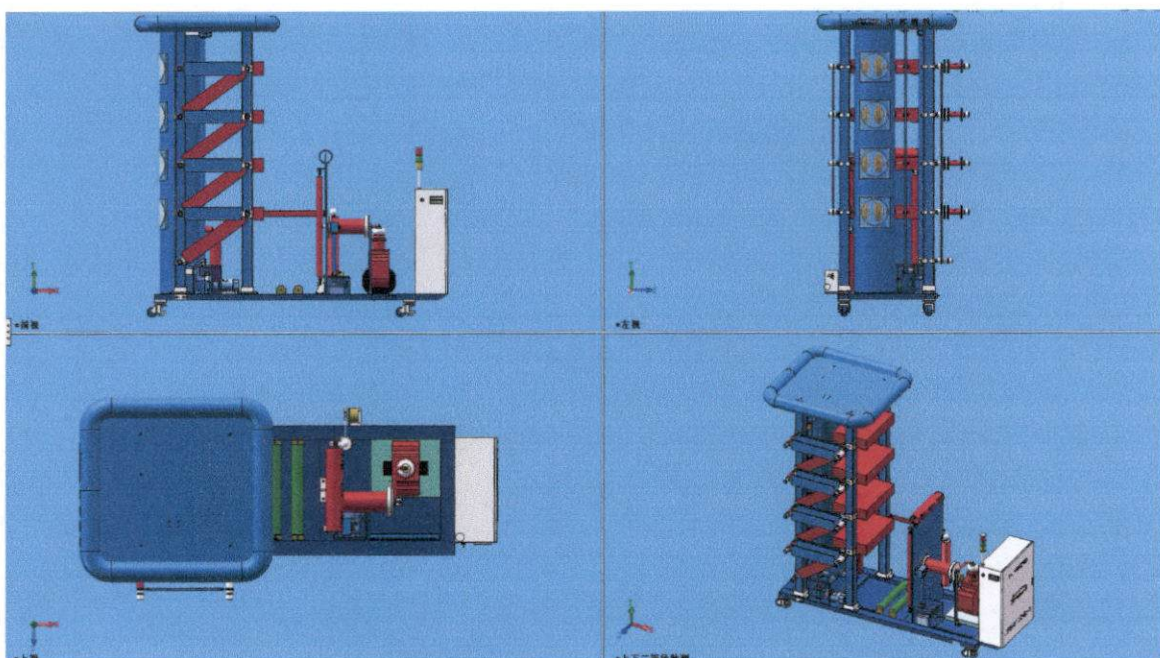
以下为设备设计、制造及试验所应遵循的国家和行业标准及规范，但不仅限于此：

序号	标准号	标准名称
----	-----	------

1	GB/T 191	包装储运图示标志
2	GB4793.1	测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求
3	GB6587.1	电子测量仪器 环境试验总纲
4	GB6587.3	电子测量仪器 湿度试验
5	GB6587.5	电子测量仪器 冲击试验
6	GB6587.6	电子测量仪器 运输试验
7	GB6587.8	电子测量仪器 电源频率与电压试验
8	GB/T6592	电工和电子测量设备性能表示
9	GB/T6593	电子测量仪器质量检验规则
10	DL/T 848.5—2004	高压试验装置通用技术条件 第5部分 冲击电压发生器
11	GB/T1094.4-2005	电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击的试验导则
12	GB1094.3—2003	电力变压器第三部分绝缘水平和绝缘试验
13	GB/T311.1-1997	高压输变电设备的绝缘与配合
14	GB/T16927.1-1997	高电压试验技术 第一部分一般试验要求
15	GB/T16927.2-1997	高电压试验技术 第二部分测量系统
16	DL/T846.1-2004	高电压测试设备通用技术条件 第一部分：高电压分压器测量系统
17	GB/T16896.1-1997	高电压冲击试验用数字记录仪 第一部分：对数字记录仪的要求
18	IEC 61083-1-2001	高压脉冲试验中测量用仪器和软件. 第1部分：对仪器的要求
19	IEC60076-4-2002	电力变压器 第4部分：雷电冲击和开关试验导则 电力变压器和电抗器

设备组成

- | | |
|----------------------------|----|
| 4.1. CJDY-20/400 冲击电压发生器本体 | 一套 |
| 4.2. ZCD-100 直流充电装置 | 一套 |
| 4.3. RZF-400/400 弱阻尼电容分压器 | 一台 |
| 4.4 JXCJ-2022 冲击自动测控系统 | 一套 |
| 4.5. 二次回路测量线、控制线 | 一套 |
| 4.6. 手动接地棒 | 一根 |



总体技术参数

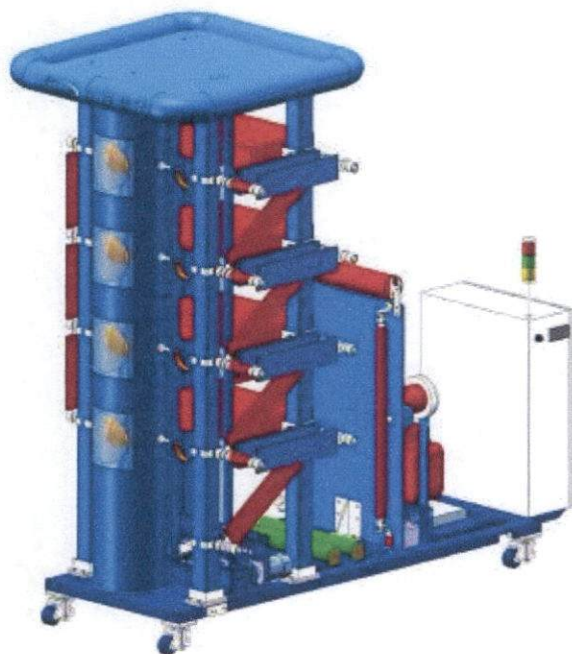
5.1. 基本参数

- 1) 标称电压: $\pm 400\text{kV}$
- 2) 额定级电压: $\pm 100\text{kV}$
- 3) 级数: 4 级
- 4) 额定能量: 20kJ
- 5) 冲击电容量: $0.25\mu\text{F}$
- 6) 额定级电容量: $1\mu\text{F}$
- 7) 额定级能量: 5kJ
- 8) 同步范围: $\geq 20\%$
- 9) 同步误动率或拒动率: $< 5\%$
- 10) 最低输出电压: $\geq 15\%U_n$
- 11) 点火范围: $10\% \sim 100\%$
- 11) 使用持续时间: 在 $2/3$ 额定电压以上, 每 60 秒充在 $2/3$ 额定电压以下, 每 30 秒充放电一次可连续运行
- 12) 电源电压: $220\text{V } 50\text{HZ}$

5.2 冲击电压波形分析

1) 标准雷电波:

波头时间: $1.2 \pm 30\% \mu\text{s}$ / 波尾时间: $50 \pm 20\% \mu\text{s}$



成套设备主要部件的技术要求和说明

6.1. ZCD-100 充电装置

- 1) 采用恒流充电装置, 额定输出直流电压 $\pm 100\text{kV}$;
- 2) 采用绝缘外壳充电变压器初级电压 220V , 次级电压 50kV , 额定容量 5kVA , 密封性能良好, 无渗漏油;
- 3) 采用 $2\text{DL}-300\text{kV}/2\text{A}$ 的高压整流硅堆, 高压整流硅堆安装在充电变压器前侧, 自动改换极性;
- 4) 高压整流硅堆保护电阻采用漆包电阻丝绕在绝缘管上制作;
- 5) 采用不对称倍压充电方式
- 6) 恒流充电装置在 $15\%\sim 100\%$ 额定充电电压范围内, 实际充电电压与整定电压偏差不大于 $\pm 1\%$, 充电电压的不稳定性不大于 $\pm 1\%$, 充电电压的可调精度为 1% ;
- 7) 直流电阻分压器壹只, 采用 100kV , $200\text{M}\Omega$ 油浸式金属膜电阻。低压臂电阻装在分压器底法兰内, 低压臂上的电压信号用屏蔽电缆引入控制系统;
- 8) 自动接地开关采用电磁阀分合接地机构, 试验停止时可自动将主电容器经放电保护电阻接地;
- 8) 充电变压器、高压硅整流器、电阻分压器、充电电阻等安装在同一个移动式底盘上。

6.2CJDY-400 冲击电压发生器本体

- 1) 本体采用不对称充电方式, 额定级电压 100kV ;
- 2) 本体每级包括一台 MWF100-1 脉冲电容器、充电电阻、波头电阻、波尾电阻和点火球隙等。当产生雷电冲击时, 根据试品电容量大小, 选择适当的雷电波波头电阻、波尾电阻;
- 4) 电容器剩余电感 $\leq 0.2\mu\text{H}$, 直流工作电压 $\pm 100\text{kV}$
- 5) 波头电阻、波尾电阻均采用板形结构, 无感绕制, 其剩余电感 $\leq 2.5\mu\text{H}$, 接头均为弹簧压接力式, 方便调波时的插拔且接触可靠;
- 6) 配有雷电冲击波头电阻 3 套, 波尾电阻 2 套, 充电电阻各 1 套
- 7) 第一级球隙采用双边异极性触发, 第二至四级球隙采用三间隙球隙点火, 保证触发的可靠性, 同步误动率或拒动率 $< 5\%$;



8) 球隙距离可在控制台上手动或自动调节;

9) 各级球隙距离由低速永磁电动机驱动作直线调整, 装置无噪音, 定位无惯性, 准确、快速, 控制系统指示对应球距的充电电压, 传动机构带有上下限位开关

10) 在整套充电过程中, 充电电压最高为 $\pm 100\text{kV}$, 各级间又采取了均压措施, 因此不会出现明显电晕;

11) 试验结束后, 可以用接地杆将各级电容器快速短路放电并接地;

12) 发生器本体高约 2 米, 主电容器托架和法兰采及镀铬处理

12) 本体装有活动轮架, 可方便移动, 工作时有警灯闪烁等警示装置。

6.3 RZF-400/400 弱阻尼电容分压器

1) 主要参数

标称电压: $\pm 400\text{kV}$

高压臂电容量: 400pF

刻度因数 (分压比): $1000:1$

部分响应时间: $T_a \leq 100\text{ns}$

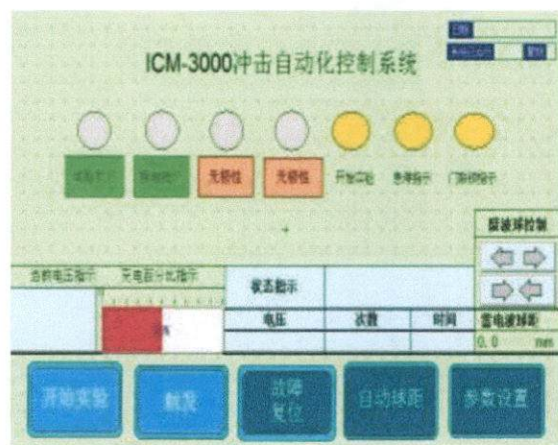
过冲: $\beta \leq 20\%$

测量不确定度: $\leq 1\%$

分压器为手推可移动式。

3) 检验报告

提供分压器出厂检验报告, 能够满足国家标准规定的电压等级的雷电冲击试验要求
弱阻尼电容分压器的方波响应特性满足 GB/T 311.1 及 GB/T 16927.2 的标准要求



控制界面



控制台

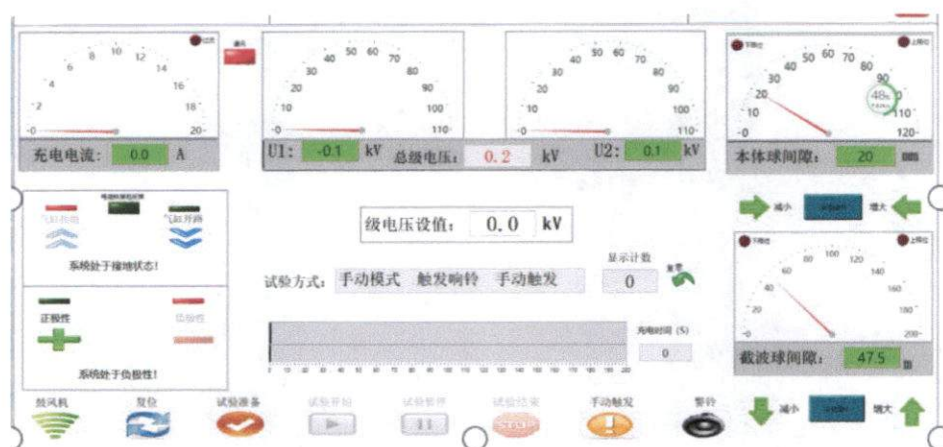
6.4 冲击电压发生器控制一体化装置

1、概述

本系统是针对冲击电压发生器高压试验系统，系统通过西门子系列 PLC 进行编程，用电脑界面进行控制的方式，实现手、自动控制，具有主充电电源开关、气缸接地、极性转换等动作的控制及状态显示，可以同时显示两边充电电压以及两边充电电压之和（级电压）、充电电流、本体球间隙，截波球间隙等测量显示。具有充电电压偏差大、充电过流等保护，紧急分闸、接地电磁铁、合闸响铃等安全警示及保护措施。

2、界面功能介绍

打开计算机软件，进入测控主界面。

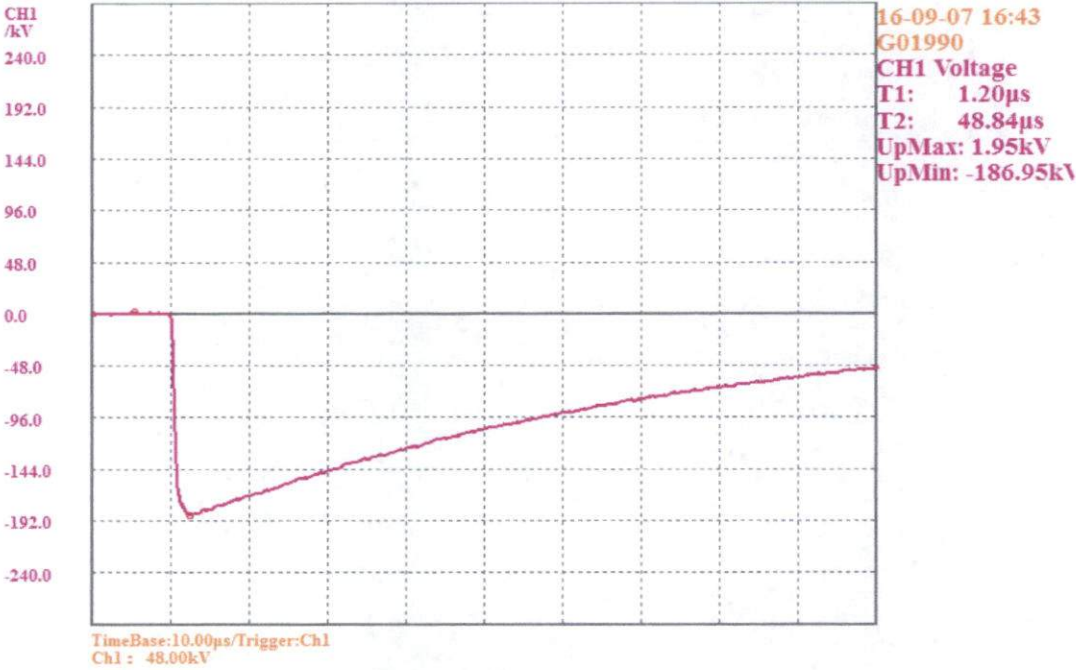
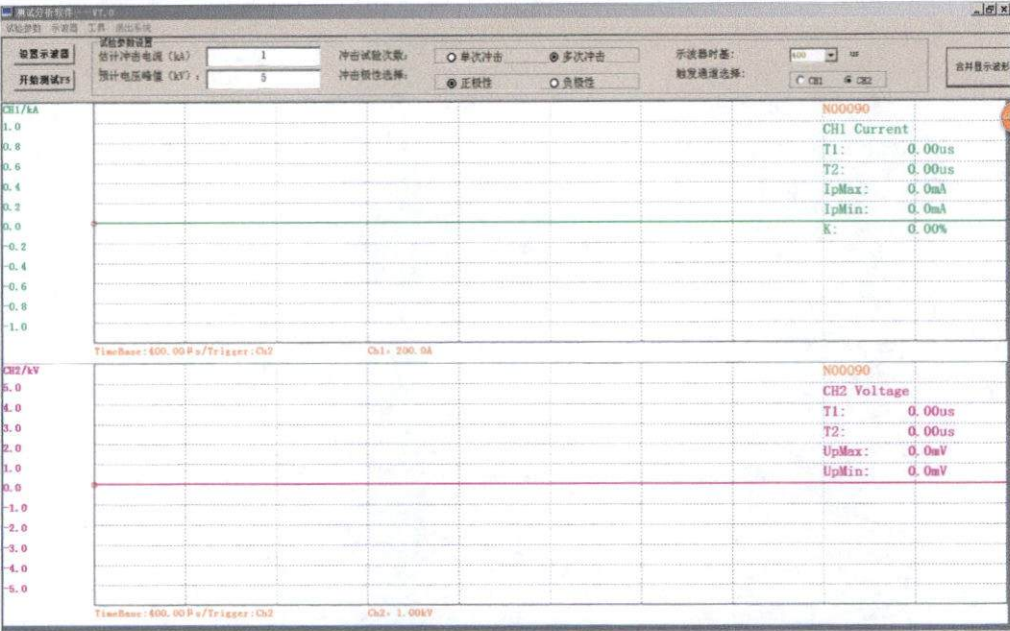


3、系统功能

左上角系统共有 3 个菜单项—系统：登录、激活、退出其功能分别如下：

- 3.1、登录为登录设置界面密码，密码为 JSJX，点击登录后在密码栏输入密码并确认登录后点击设置，设置中前 4 个选项方可以进行修改。
- 3.2、激活为每套控制有相对应的激活码，此项为软件工程师设定，用以区分不同客户备份。
- 3.3、退出就是整个退出控制界面。

试验报告自动生成模版



冲击电压自动生成报告

4、系统维护与保养

冲击电压控制系统采用了可编程控制器技术，大部分控制功能都由软件编程实现，因而维护调整工作较少，但以下的问题还是需用户在使用中加以关注：

- 1、若系统长时间不使用也需要定期通电，以保证器件工作正常。
- 2、由于控制操作器与 PLC 控制单元柜间采用光纤连接，因此在操作前请确认 PLC 控制箱是否已通电。否

则显示屏将会出现通讯错误的提示信息。

3、请注意保护好光纤，避免踩压、弯折。

保护装置及事故处理

系统的安全保护装置及注意事项

使用中如果发生异常情况可以按急停按钮退出工作状态

使用过程中试验室门被打开，则开关柜主闸自动断开。

事故及故障的处理程序

一般事故及故障按正常顺序停电，紧急情况可直接断开上级断路器。

及时记录事故及故障现象以便维修。

保养与维修

应定期清除污垢。

检查电器连接是否有不良。

地线是否连接完好。

检查接线端子有无发热和松动现象，各电气连接接触是否良好。

日常维护周期用户自定。

长期停放时的维护保养措施

长期停放时，应注意绝缘防潮、隔面防锈等；长期停放后重新使用，应对电气性能进行检测，合格后方可使用。

放置、移动

放置条件

应放置在空气流通、没有雨水侵入、不受烈日曝晒、无腐蚀性气体及无破坏绝缘气体的场所。

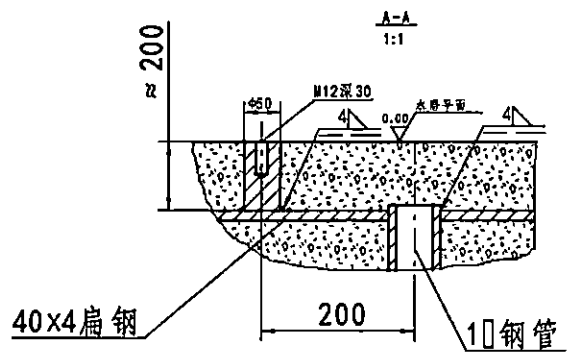
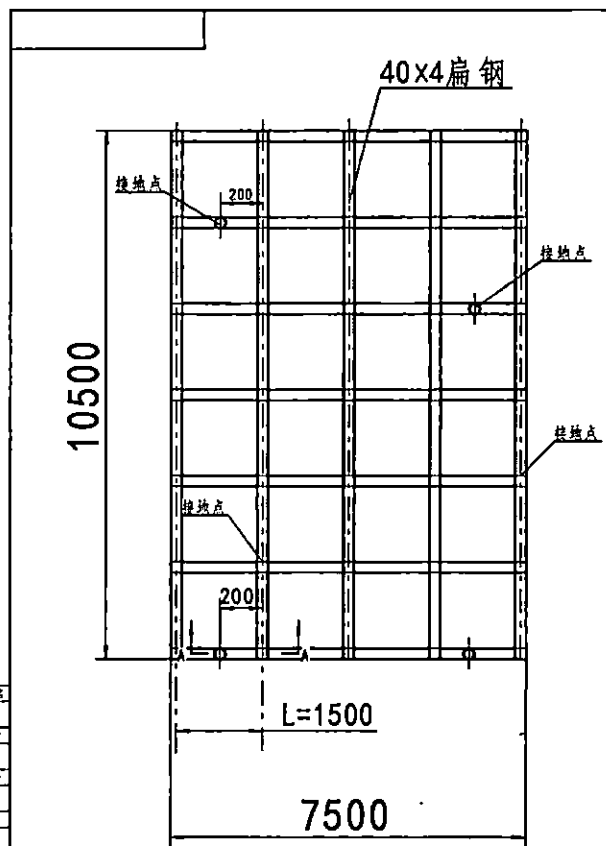
移动注意事项

移动时应注意各电器柜连接导线的长度是否能满足您的移动。

试验环境

必须设有一个可靠接地点，接地电阻 $<0.5\Omega$!

RECAD文件号
图 号
图 纸 名 称
图 纸 号 字
图 中
日 期



- 技术要求
1. 四角处用100钢管打入地下3米, 并与接地网焊接
 2. 山区另加降阻剂, 保证接地电阻小于0.5Ω
 3. 四角均为R角
 4. 可根据实际情况, L可以放至2500
 5. 此图仅供参考, 必须考虑实测土壤电阻率后测定
 6. 大厅、控制室接地必须与此接地相连
 7. 接地点可根据要求放置几处, 但必须与试验设备和试品紧靠

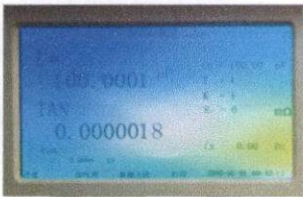
								上海伊达电气科技有限公司			
图 号	图 名	图 纸 号 字	图 纸 名 称	图 纸 号 字	图 纸 名 称	图 纸 号 字	图 纸 名 称	接地网			
设计	王 俊		审核								
校 对			审 定								
审 核											
工 艺			日 期	22/12/27							

五、介质损耗测试系统

配置清单

名称	数量	品牌	规格型号	产地	生产厂家
高精密电容电桥	1	上海伊迩	QS87	上海	上海伊迩电气科技有限公司
标准电容	1	上海伊迩	(50kV/100pF)	上海	上海伊迩电气科技有限公司
第三方计量报告	1	国缆检测		上海	上海国缆检测股份有限公司

QS87 型高精密高压电容电桥



部分显示界面

简介

QS87 型高精密高压电容电桥主要采用电流比较仪的原理，具有操作方便可靠、测量精度高、读数位数多、线性度好，不受环境湿度影响，仪器显示采用大屏幕触摸屏，可显示电容值 C_x 、介损值 $\tan\delta$ 、试验电压 $U_{pk}/\sqrt{2}$ 、电感量 L_x 、品质因数 Q 、测试电流 I_x 、材料的介电常数 ϵ 、测试电源频率 f_x 、视在功率 S 、有效功率 P 、无功功率 Q 等，它不仅能测电容器的电容量、介损量，还能测量电抗器的电感量和 Q 值及固体材料和液体材料的介质损耗和介电常数，还有前时钟的显示，是目前国内精度最高、稳定性最好、操作方便、用途广泛的高压电桥。它在测量上具有很高的比率精度和稳定性，这是一般西林电桥、高压介损仪不能达到的。适宜于在高电压下测量电力电缆、高压套管、电力电容器、电抗器、互感器等高压电力设备的电容量及损耗角正切值 $\tan\delta$ ，以及各种固体或液体绝缘材料的介电常数 (ϵ) 及介损值 $\tan\delta$ ，也可测量高压变压器或电压互感器的比差和角差。电桥可外接电流互感器以扩大量程，测量大的电力电容器时本电桥为四端测量具有引线补偿装置，使测量精度提高，消除接线电阻引起的附加误差。本电桥还可测量电抗器的电感量及 Q 值。量程扩展器（供选购）能使主桥体的电容比从 1000: 1 扩大到 10^6 : 1。

技术指标

- 采用电流比较仪测量原理
- 电容测量范围:0.1Cn~1000Cn (7位有效数字) 外接量程扩展电容量能测到 20000uF 以上
- 电容的测量准确度: $\pm 1 \times 10^{-5}$
- 电桥 $\text{tg } \delta$ 范围: -110%到+110%
- $\text{tg } \delta$ 测量准确度不大于 $0.2\% \pm 1 \times 10^{-5}$
- $\text{tg } \delta$ 测量最小分辨率 1×10^{-7}
- 试验电压: 0~1000kV, 精度 1% (4位有效数字)
- 测量频率: 35~65Hz, 精度 1Hz (4位有效数字)
- 触摸屏显示, 电容值 C_x 、介损值 $\text{tg } \delta$ 、试验电压 $U_{pk}/\sqrt{2}$ 、电感量 L_x 、品质因数 Q 、测试电流 I_x 、材料的介电常数 ϵ 、测试电源频率 f_x 、视在功率 S 、有效功率 P 、无功功率 Q 等均为直读
- 电桥内有过电压保护措施。

BR34 标准电容器 (100pF/50kV)



技术性能:

- 额定电压 50kV
- 额定电容量 100pF
- 测量误差 $< \pm 0.05\%$
- 实际电容量偏差 $< \pm 2\%$
- 介质损耗 $\text{tg } \delta < 1 \times 10^{-5}$
- 温度系数 $\alpha < 5 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$
- 压力系数 $< 2.2 \times 10^{-3}/\text{Mpa}^{-1}$
- 内充 SF_6 气体 在 20°C 时, 压力为 $0.35 \pm 0.05\text{Mpa}$

六、介质强度测试系统

配置清单

名称	数量	品牌	规格型号	产地	生产厂家
介质强度	1	上海伊迩	ADT-5/50	上海	上海伊迩电气科技有限公司
第三方计量报告	1	国缆检测		上海	上海国缆检测股份有限公司

产品用途

本试验系统用于固体绝缘材料短时电气强度。

产品执行标准

本设备的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合如下标准：

- 1、 GB/T 16927.1 高压试验技术第一部分 一般试验要求
- 2、 GB/T 16927.2 高压试验技术第二部分 测量系统
- 3、 GB/T 191 包装储运图示标志
- 4、 JB 8749 调压器通用技术要求
- 5、 JB/T 8638 调压器试验导则第四部分
- 6、 JB/T 9641 试验变压器
- 7、 IEC60060-1 高压试验技术 第1部分：一般定义和试验要求
- 8、 IEC60060-2 高压试验技术. 第2部分：测量系统
- 9、 GB 1408 固体绝缘材料工频电气强度的试验方法

工作环境

- 10、 安装地点：户内。
- 11、 环境温度：
 - 4) 最高气温 +40 ℃；
 - 5) 最低气温 -5 ℃；
 - 6) 日温差：25 K。

12、 相对湿度（25℃时）：

3) 最湿日平均最大相对湿度：≤95%；

4) 最湿月平均最大相对湿度：≤90%。

13、 海拔高度：≤1000m。

14、 污秽等级：II 级。

15、 地震耐受能力：

4) 地震烈度：8 度；

5) 水平加速度： 3m/s^2 ；

6) 垂直加速度： 1.5m/s^2 。

16、 安装场所无严重影响变压器绝缘的气体、蒸汽、化学性沉积灰尘、污垢及其它爆炸性介质以及严重震动。

17、 电源电压的波形：电源电压的波形为实际上的正弦波，频率为 50Hz，电源侧不遭受来自外部大气过电压。

18、 接地电阻：≤1 Ω。

19、 尺寸：650mm*790mm*1700mm 占地 700mm*800mm

注：此设备需要就近独立接地 !!!

一、 仪器组成及技术参数

4. 仪器主要包含的设备

4.1 ADT-5 控制箱（数量：1 台）

4.2 YD-5kVA/0.22kV/50kV 试验变压器（数量：1 台）

4.3 TDG-5kVA/220V/0-250V 接触式调压器（数量：1 台）

4.4 RD-5kΩ 保护电阻（数量：1 根）

4.5 电极箱（数量：1 套）

5. 主要参数

5.1 额定容量：5kVA，单相。

5.2 额定输入电压：220V±10%，单相 50Hz。

5.3 额定输出电压：50kV。

5.4 额定输入电流：22.7A。

5.5 额定输出电流：0.1A。

5.6 输出电压范围：0~50kV，连续可调设置。

5.7 电压测量精度： $\pm 1\%$ 。

6. 各设备技术参数

6.1 ADT-5 控制箱

ADT-5 控制箱，在本系统中起控制、测量和保护作用，具有升降电压，零位合闸，过流过压保护，跳闸后自动降回零位，上下极限位置自动停止等功能。

3.1.6 试验电压、电流显示

3.1.7 电压测量精度 $\pm 3\%$

3.1.8 击穿电压保持

3.1.9 升压速度三档可选

3.1.10 升压：可自动升压，也可手动升压

3.1.11 具有零启动、门连锁功能

6.2 TDG-5kVA/220V/0-250V 接触式调压器（安装于控制箱内）

TDG-5kVA 接触式调压器在本系统中给试验变压器提供从零起至额定值的可变交流输入电压，具有零电压输出，电动控制，上下限位，零电位启动等功能。电压波形畸变小，功率损耗低，效率高，满足如下技术参数：

3.3.6 额定容量：5kVA

3.3.7 额定输入/输出电压：220V/0~250V

3.3.8 额定输入/输出电流：23A/0~20A

6.3 YD-5kVA/0.22kV/50kV 试验变压器（安装于控制箱内）

试验变压器在本系统中作为主机，由它产生系统高电压，产品设计采用优质硅钢片，具有损耗低、重量轻、波形失真小等特点，满足如下技术参数：

3.5.6 额定容量：5kVA

3.5.7 额定输入/输出电压：220V/50kV

3.5.8 额定输入/输出电流：23A/0.1A

6.4 RD-5k Ω 保护电阻（安装于变压器内）

保护电阻主要用于高压击穿保护用，满足如下技术参数：

3.4.1 额定电压：50kV

3.4.2 额定电阻：5k Ω

6.5 电极箱（安装于控制箱内）

符合 GB 1408-1989 试验标准要求的直径为 25/25/75 毫米的平板电极箱。



橡套电缆电气性能附加试验设备

一. 空气弹（氧弹）老化试验仪

YN41150 空气弹（氧弹）老化试验仪

产品介绍：

本仪器适用于电线、电缆、橡胶（塑料、人造革）护套及绝缘层以及其他高分子材料在规定的压力和温度作用下，在氧气和压缩空气的介质中进行老化试验。

标准：

- GB/T 2951.12-2008;

技术参数：

- 最高工作压力：4.0MPa;
- 安全爆破压力：2.7-3.3 MPa;
- 温度自控范围：室温-200℃;
- 容积：3.15L;
- 加热器功率：2400W;
- 温度偏差：±2℃;
- 温度波动：±0.5℃
- 温度控制：数字显示;
- 空气弹试验：介质为空气，温度为 127℃，压力为 0.55MPa;
- 氧气弹试验：介质为氧气，温度为 70℃，压力为 2.1MPa;
- 罐体材料：SUS304 不锈钢。

规格：

- 外形尺寸：880mm×460mm×940mm;
- 电源：AC220V 50/60HZ 16A;
- 气源：压缩空气、氧气（客户自备）。



二. 耐臭氧老化试验箱

一、 产品型号及规格

- 1、产品型号：SW/QL-150
- 2、工作室尺寸：D500×W500×H500

二、 技术参数

- 1、温度范围： 0℃~70℃
- 2、臭氧浓度：20~300ppm
- 3、温度均匀度： $\leq \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 4、温度波动度： $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- 5、臭氧浓度偏差： $\leq \pm 10\%$
- 6、夹具伸长范围：0~60%可调
- 7、试验旋转速度：20~25mm/S 可调
- 8、臭氧样架：静态拉伸试验样架
- 9、控制仪表：美国原装进口 SWS550 可程式高分辨率彩色触摸屏控制器，可支持英文、中文；具有温度、臭氧等控制显示功能，电脑 PID 控制、SSR 输出运行；内存程序组 10 组，每程序组含程序段 8 段，计 80 段；具有与计算机进行双向通讯的接口（RS232），通过电脑调节设备，也可以通过手机 APP 实现远程控制，同时可通过 U 盘接口实时存储数据，通过电脑查看参数。

三、箱体材质

外箱材质：采用冷轧板静电喷塑，色调均匀美观大方，增加了外观质感和洁净度

内箱材质：采用 SUS304 进口高级不锈钢板

四、臭氧系统

- 1、臭氧浓度控制器：7 寸彩色触摸屏控制器
- 2、测量范围：0-300ppm
- 3、分辨率：0.02ppm
- 4、最大允许误差： $\leq \pm 1\%FS$
重复性：不大于示值误差绝对值的 1/2
- 5、稳定性：零点漂移 $\leq \pm 1\%FS/7d$

量程漂移 $\leq \pm 1\%FS/7d$ 绝缘强度: 仪器电源线对对仪器外壳间, 在 1500V 交流电压下历时 1min 无击穿和飞弧

- 6、电压变化: 电压变化 1%, 误差不大于示值误差绝对值的 1/2
- 7、压力范围: 大气压 $\pm 10\%$
- 8、臭氧发生器: 采用北京“天华”电压无声放电管
- 9、电极冷却方式: 风冷
- 10、臭氧产生供气源: 空气
- 11、臭氧浓度检测传感器: 英国进口“天朗”
- 12、臭氧检测探头采集精度为 $\leq \pm 5\%F.S$

五、送风循环系统

风道系统位于试验箱后部的夹层, 其内分布加热器、风叶、温度探样感测器等装置。当风机高速旋转时, 将工作室中空气从上部吸入风道内, 与加热器产生的热量在风道内充分混匀从下方吹出, 在工作室中试品进行热交换后的空气再被吸入风道内进行混匀; 反复循环, 从而达到目标温度要求, 同时保证试验箱内获得较高的温度均匀指标。

- 1、试验设备专用电机
- 2、试验设备专用多翼离心式风轮
- 3、循环方式: 空气循环

六、制热系统

- 1、制热系统位于风道内, 由多组镍铬合金螺纹电加热器和聚四氟乙烯航空镀银双道线构成。
- 2、温度测量原理: 采用干球原理(干球温度)通过传感器对干球测度进行探测, 将相关数据传递给仪表, 仪表自动将箱内温度直接显示在仪表上。

七、制冷系统

- 1、压缩机: 进口环保型法国“泰康”压缩机
- 2、制冷方式: 单级制冷
- 3、冷凝方式: 风冷
- 4、制冷剂: 美国“杜邦”环保型 R404a (臭氧损耗指数为 0)
- 5、扬州“洛克”翅片斜率式蒸发器
- 6、美国“艾默生”干燥过滤器

- 7、意大利“卡斯特”电磁阀
- 8、膨胀阀：原装进口丹麦“丹佛斯”
- 9、节流装置：热力膨胀阀、毛细管

八、保护系统

- 1、整体设备超温
- 2、整体设备定时
- 3、快速保险丝
- 4、风机过热保护
- 5、漏电运行指示，报警后自动停机等保护

九、附件

- 1、配有四只万向转轮便于箱体运动（选配）
- 2、视窗为中空特制耐高钢化玻璃（带照明）

十、产品装箱单

- 1、臭氧老化试验箱 1 台
- 2、静态夹具 1 套
- 3、产品说明书 1 份
- 4、合格证（1 份） 产品保修卡 1 份

十一、符合标准：

GB/T 13642-2015 硫化橡胶耐臭氧老化试验 动态拉伸试验方法；

GB/T 7762-2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验方法

GBT 2951.21-2018 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 21 部分：弹性体混合料专用试验方法—耐臭氧试验

十二、质量保证及售后服务

本公司在长期的实践中建立了完善的技术支持和售后服务管理体系，服务小组负责与用户的沟通及售后服务质量监督，产品支持小组负责技术支持和售后服务的全面技术工作。

在技术支持方面，具有完善的技术支持体系，可以提供如下方式的技术支持：

A)、技术培训

专业工程师对需方操作人员、维修人员进行现场培训，至掌握基本的操作和维护技能

符合 GB 1408-1989 试验标准要求的直径为 25/25/75 毫米的平板电极箱。



橡套电缆电气性能附加试验设备

一. 空气弹（氧弹）老化试验仪

YN41150 空气弹（氧弹）老化试验仪

产品介绍：

本仪器适用于电线、电缆、橡胶（塑料、人造革）护套及绝缘层以及其他高分子材料在规定的压力和温度作用下，在氧气和压缩空气的介质中进行老化试验。

标准：

- GB/T 2951.12-2008;

技术参数：

- 最高工作压力：4.0MPa;
- 安全爆破压力：2.7-3.3 MPa;
- 温度自控范围：室温-200℃;
- 容积：3.15L;
- 加热器功率：2400W;
- 温度偏差：±2℃;
- 温度波动：±0.5℃
- 温度控制：数字显示;
- 空气弹试验：介质为空气，温度为127℃，压力为0.55MPa;
- 氧气弹试验：介质为氧气，温度为70℃，压力为2.1MPa;
- 罐体材料：SUS304 不锈钢。

规格：

- 外形尺寸：880mm×460mm×940mm;
- 电源：AC220V 50/60HZ 16A;
- 气源：压缩空气、氧气（客户自备）。



二.耐臭氧老化试验箱

一、 产品型号及规格

- 1、产品型号: SW/QL-150
- 2、工作室尺寸: D500×W500×H500

二、 技术参数

- 1、温度范围: 0℃~70℃
- 2、臭氧浓度: 20~300ppm
- 3、温度均匀度 : $\leq \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 4、温度波动度 : $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- 5、臭氧浓度偏差: $\leq \pm 10\%$
- 6、夹具伸长范围: 0~60%可调
- 7、试验旋转速度: 20~25mm/S 可调
- 8、臭氧样架: 静态拉伸试验样架
- 9、控制仪表: 美国原装进口 SWS550 可程式高分辨率彩色触摸屏控制器, 可支持英文、中文; 具有温度、臭氧等控制显示功能, 电脑 PID 控制、SSR 输出运行; 内存程序组 10 组, 每程序组含程序段 8 段, 计 80 段; 具有与计算机进行双向通讯的接口 (RS232), 通过电脑调节设备, 也可以通过手机 APP 实现远程控制, 同时可通过 U 盘接口实时存储数据, 通过电脑查看参数。

三、箱体材质

外箱材质: 采用冷轧板静电喷塑, 色调均匀美观大方, 增加了外观质感和洁净度

内箱材质: 采用 SUS304 进口高级不锈钢板

四、臭氧系统

- 1、臭氧浓度控制器: 7 寸彩色触摸屏控制器
- 2、测量范围: 0-300ppm
- 3、分辨力: 0.02ppm
- 4、最大允许误差: $\leq \pm 1\%FS$
重复性: 不大于示值误差绝对值的 1/2
- 5、稳定性: 零点漂移 $\leq \pm 1\%FS/7d$

量程漂移 $\leq \pm 1\%FS/7d$ 绝缘强度: 仪器电源线对对仪器外壳间, 在 1500V 交流电压下历时 1min 无击穿和飞弧

- 6、电压变化: 电压变化 1%, 误差不大于示值误差绝对值的 1/2
- 7、压力范围: 大气压 $\pm 10\%$
- 8、臭氧发生器: 采用北京“天华”电压无声放电管
- 9、电极冷却方式: 风冷
- 10、臭氧产生供气源: 空气
- 11、臭氧浓度检测传感器: 英国进口“天朗”
- 12、臭氧检测探头采集精度为 $\leq \pm 5\%F.S$

五、送风循环系统

风道系统位于试验箱后部的夹层, 其内分布加热器、风叶、温度探样感测器等装置。当风机高速旋转时, 将工作室中空气从上部吸入风道内, 与加热器产生的热量在风道内充分混匀从下方吹出, 在工作室中试品进行热交换后的空气再被吸入风道内进行混匀; 反复循环, 从而达到目标温度要求, 同时保证试验箱内获得较高的温度均匀指标。

- 1、试验设备专用电机
- 2、试验设备专用多翼离心式风轮
- 3、循环方式: 空气循环

六、制热系统

- 1、制热系统位于风道内, 由多组镍铬合金螺纹电加热器和聚四氟乙烯航空镀银双道线构成。
- 2、温度测量原理: 采用干球原理(干球温度)通过传感器对干球测度进行探测, 将相关数据传递给仪表, 仪表自动将箱内温度直接显示在仪表上。

七、制冷系统

- 1、压缩机: 进口环保型法国“泰康”压缩机
- 2、制冷方式: 单级制冷
- 3、冷凝方式: 风冷
- 4、制冷剂: 美国“杜邦”环保型 R404a (臭氧损耗指数为 0)
- 5、扬州“洛克”翅片斜率式蒸发器
- 6、美国“艾默生”干燥过滤器

- 7、意大利“卡斯特”电磁阀
- 8、膨胀阀：原装进口丹麦“丹佛斯”
- 9、节流装置：热力膨胀阀、毛细管

八、保护系统

- 1、整体设备超温
- 2、整体设备定时
- 3、快速保险丝
- 4、风机过热保护
- 5、漏电运行指示，报警后自动停机等保护

九、附件

- 1、配有四只万向转轮便于箱体运动（选配）
- 2、视窗为中空特制耐高钢化玻璃（带照明）

十、产品装箱单

- 1、臭氧老化试验箱 1 台
- 2、静态夹具 1 套
- 3、产品说明书 1 份
- 4、合格证（1 份） 产品保修卡 1 份

十一、符合标准：

GB/T 13642-2015 硫化橡胶耐臭氧老化试验 动态拉伸试验方法；

GB/T 7762-2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验方法

GBT 2951.21-2018 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 21 部分：弹性体混合料专用试验方法—耐臭氧试验

十二、质量保证及售后服务

本公司在长期的实践中建立了完善的技术支持和售后服务管理体系，服务小组负责与用户的沟通及售后服务质量监督，产品支持小组负责技术支持和售后服务的全面技术工作。

在技术支持方面，具有完善的技术支持体系，可以提供如下方式的技术支持：

A)、技术培训

专业工程师对需方操作人员、维修人员进行现场培训，至掌握基本的操作和维护技能

B)、服务电话热线

专业工程师为用户提供日常技术咨询和故障处理服务

C)、现场响应服务

设备出现故障后，供方接到通知（必要时以书面传真形式）将在 24 小时内派工程师到达需方现场（特殊情况除外，如法定假日等），需方提供配合

D)、维修

设备在正常使用情况下，免费保修 12 个月；超出保质期，供方提供优惠配件，需方享有终生有偿维护服务

