



鄱阳县银宝湖光伏电站

220kV GIS 交流耐压、局部放电试验 施工方案

审 批：_____ 年 月 日

审 核：_____ 年 月 日

编 制：_____ 年 月 日

二零二一年十一月二十九日



目 录

一、被试品参数	1
二、试验目的	1
三、试验依据	2
四、试验前应具备的条件	2
五、试验方法	3
六、职业健康安全和环境管理	5
七、调试工作执行的强制性条文	6
八、施工管理及作业人员配备和分工	6
九、质量验收标准	8
十、应急处置措施	9
十一、附录	9
附录 1：危险源辨识、评价和预防措施	10
附录 2：试验方案技术及安全交底记录表	11



三、试验依据

- 1) GIS 出厂试验报告
- 2) GB50150—2016 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》；
- 3) DL/ T 555—2018 《气体绝缘金属封闭开关设备现场耐压及绝缘试验导则》；
- 4) DL/ T 618-2018 《气体绝缘金属封闭开关设备现场交接试验规程》；
- 5) DL/ T 617-2019 《气体绝缘金属封闭开关设备技术条件》；
- 6) GB/T —2011 《高电压试验技术 第一部分：一般试验要求》；
- 7) DL/ 《高压试验装置通用技术条件 第 2 部分：工频高压试验装置》。
- 8) 《电力建设安全健康与环境管理工作规定》国电电源[2002]49 号
- 9) 《电业安全工作规程》（发电厂和变电所电气部分）DL408-91

四、试验前应具备的条件

- 1) GIS 安装结束，出线套管空间绝缘距离足够。
- 2) GIS 外壳、接地闸刀接地点等需接地设备应可靠接地。
- 3) 除交流耐压试验外，其他 GIS 常规试验完成并合格。
- 4) CT 二次端子确保短接接地；PT 二次确保开路，一次末端可靠接地。
- 5) 带电显示器二次端子确保短接接地。
- 6) 所有气室 SF6 气体微水测试合格，压力符合产品规定，各 SF6 气室阀门位置正确。
- 7) 电压互感器与避雷器耐压前不进行安装（制造厂不允许连同 GIS 交流耐压一起进行，故 GIS 交流耐压时，电压互感器、避雷器与 GIS 之间隔离开关应断开或不进行安装）。需与制造厂确认，是否可以连同 GIS 一同进行，要有书面依据。
- 8) 试验场地（GIS 出线套管处）应平整。
- 9) 绝缘试验应在良好天气条件下进行，被试品温度及环境温度不宜低于 5℃，空气相对湿度不宜高于 80%。



5.1 试验项目

- (1) 交流耐压试验
- (2) 局部放电测量
- (3) GIS 电压互感器老练试验

5.2 试验方法

以下所有试验均应在厂家的指导下进行。耐压试验时，电压互感器和避雷器如无隔离开关断开应不进行安装。

5.3 试验设备

序号	名称	型号	数量	编号
1	激励变压器	MSB-75kVA/4/8/25/0.4kV	1	J36190417YW
2	变频电源	MSXB-F-75kW	1	B36190417YW
3	高压电抗器	MSDK-405kVA/135kV	4	K36190417YW
4	电容分压器	FRC-500kV/500pF	1	D36190417YW
5	手持式局放仪	MSJF-3001B	1	MS56210105YW

5.4 试验参数计算

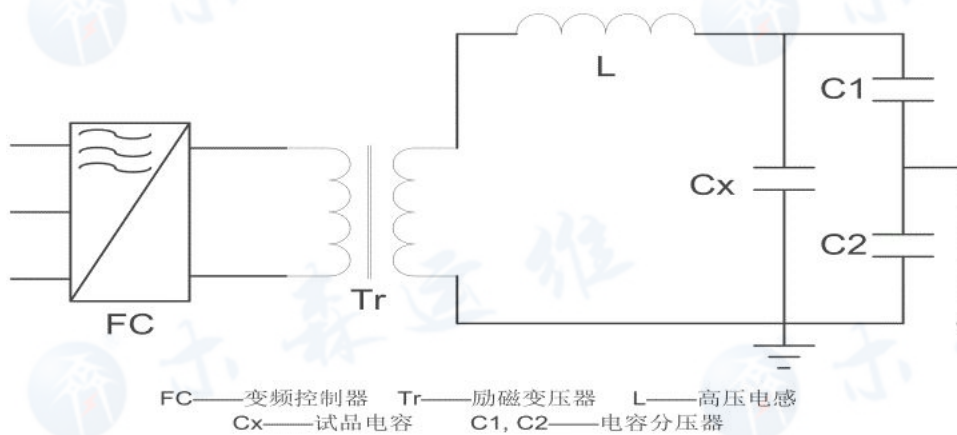


图 1 串联谐振原理接线图

GIS 交流耐压试验计算公式：

试验频率计算公式(Hz)： $f=1/2\pi\sqrt{LC}$

一次高压电流计算公式(A)： $I=2\pi fCU$

试验电源容量计算公式(kVA)： $P=2\pi fCxU2$

该 GIS 设备最高运行电压 $U_m=252kV$ ，相电压 $U_m/\sqrt{3}=145kV$ ，出厂试验电压为 $U_c=460kV$ ，现



场耐压最高值为 $U_1 = U_c \times 80\% = 368\text{kV}$ ，时间为 1min。

试验程序：

a. 老练试验

如图 2 所示，在 $U_m / \sqrt{3} = 145\text{kV}$ 电压下对 GIS 进行老练净化，时间为 5min，在 $1.5U_m / \sqrt{3} = 252\text{kV}$ 继续老练净化 3 min。

b. 主绝缘耐压试验

加压至 368kV，持续耐压时间 1min，耐压试验结束后，将试验电压降到 $1.2U_N / \sqrt{3}$ 即 175kV，此时对 GIS 设备进行局部放电测量，首先测量背景超声波形，录下背景超声强度图，然后对所有气室进行超声强度测量，比较背景超声波强度图，以判断内部有无局放故障存在，测量结束后再将试验电压降到零，结束试验。

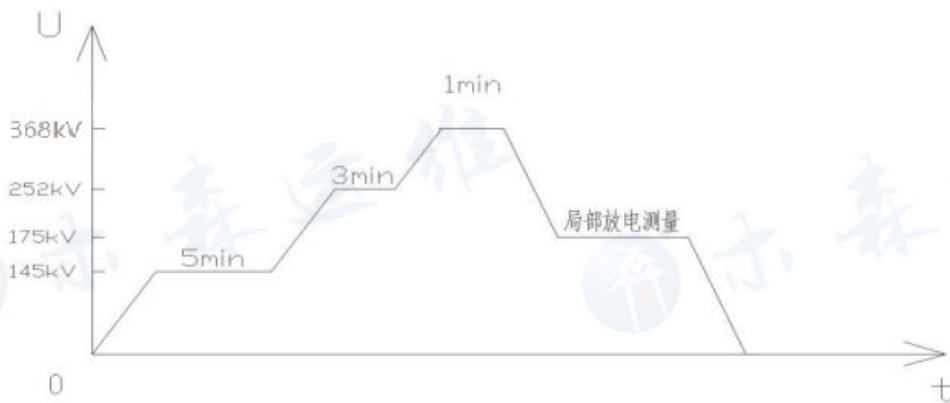


图 2 交流耐压试验 加压时间顺序图

试验步骤：

- 1) 试验设备布置在 220 kV GIS 进线间隔地面上；
- 2) 选择其中一相施加电压，其它两相接地，未加压的部分需采取隔离措施；
- 3) 检查 GIS 主回路的断路器、隔离刀及接地刀的位置，确认其位置正常，方可加压；
- 4) 主回路上所有避雷器及电压互感器需采取隔离措施，否则可选择待主回路绝缘试验合格后才安装，安装完后需做带额定电压试验；
- 5) GIS 的各个气室及母线旁需站人监护，发现异常立即向负责人报告；
- 6) 待一切就绪后开始调整变频电源，先将变频电源的各种保护设置完整正确，再初步寻找谐振点，找到谐振点后慢慢调节电压，观察电压、电流能否满足试验需要；
- 7) 无异常后再次升压到 145kV -252kV-368 kV，试验时间顺序按照图 2 进行；



8) 其它两相按照相同的程序进行交流耐压试验;

③GIS 电压互感器老练试验

在母线压变、线路压变安装完成,微水测试结果符合要求后进行。在额定电压的 50%, 100%下分别检查电压互感器各二次绕组电压, 其实测变比应符合设计要求。无异常后, 将试验电压升至 $252/\sqrt{3}$ 即 145kV, 对电压互感器进行 5min 老练试验。

④判断标准

如 GIS 的每一部件均已按照选定的程序耐受规定的试验电压而无击穿放电, 则认为整个 GIS 通过试验。在试验过程中如果发生击穿放电, 可采取下列步骤:

a、进行重复试验, 如果该设备还能经受规定的试验电压时, 则认为放电是自恢复放电, 耐压试验通过。如果重复耐压失败, 则按下列程序进行;

b、设备解体, 打开放电间隔, 仔细检查绝缘损坏情况, 采取必要的修复措施, 在进行规定的耐压试验。

六、职业健康安全和环境管理

- ①、现场照明充足, 操作检查道路畅通, 现场通讯联络设备齐全。
- ②、现场消防措施落实, 消防设施齐全。
- ③、所有人员进入现场必须戴好安全帽。
- ④、工作负责人和现场安全员负责人监督各项安全措施的实施。
- ⑤、现场工作人员应严格执行电业相关规程, 由现场安全员进行监督。
- ⑥、试验前必须加设安全围网栏, 并挂“止步, 高压危险”标示牌, 试验时并有专人看守, 试验现场必须戴安全帽, 高空作业必须挂安全带。
- ⑦、试验过程中, 请试验人员及现场观察, 如有异常情况, 及时向试验负责人报告。
- ⑧、试验时应对被试品充分放电后方可换线进线下一项试验。试验时防止电流互感器二次开路。
- ⑨、试验工作结束后, 清洁整个施工场地及盘柜, 确认无任何杂物、工具和导线等遗留, 做到工完料尽场地清。
- ⑩、试验开始前开展危险源辨识、评价并制定相应的预控措施, 详见附录。



七、调试工作执行的强制性条文

11.1 《电力建设安全工作规程》（火力发电）DL5009.1-2014 中的规定：

3.1.7 进入施工现场的施工人员必须穿戴合格的劳动保护服装并正确佩戴安全帽。严禁穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋或带钉的鞋，以及短袖上衣或短裤进入施工现场。严禁酒后进入施工现场。

8.1.10 高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处；高处作业人员应衣着灵便。

26.2.4 在靠近带电部分作业时，作业人员应戴静电报警安全帽，作业时的正常活动范围与带电设备的安全距离应大于表 26.2.4 的规定。

表26.2.4 工作人员工作时的正常活动范围与带电设备的安全距离

设备电压 (kV)	距离 (m)	设备电压 (kV)	距离 (m)
≤13.8	0.35	220	3.0
35	0.6	330	4.0
110	1.5	500	5.0

31.5 启动及带电

31.5.1 电气设备及电气系统的安装调试工作全部完成后，在通电及启动前，做好下列工作：

- 1 通道及出口畅通，隔离设施完善，孔洞堵严，沟道盖板完整，屋面无漏雨、渗水情况。
- 2 照明充足、完善，有适合于电气灭火的消防器材。
- 3 房门、网门、盘门该锁的已锁好，警告标志明显、齐全。
- 4 人员组织配套完善，操作、保护用具齐备。
- 5 工作接地及保护接地符合设计要求。
- 6 通信联络设施足够、可靠。
- 7 所有开关设备均处于断开位置。

八、施工管理及作业人员配备和分工

序号	岗位名称	人数	岗位职责	备注
1	施工负责人	1	负责组织、协调	
2	技术负责人	1	熟悉图纸，与厂家进行技术交流，负责施工安全技术交底	



3	安全监护人	1	负责试验过程中的安全监护	
4	质检人员	1	施工过程中监督落实质量控制和业务指导	
5	辅助工	2	负责试验设备接线，试验过程中的安全看护	



- ①、严格执行 GB 50150-2016 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》及其他相关的国家技术标准。
- ②、认真执行公司的质量体系程序文件。
- ③、认真阅读产品使用说明书，熟悉设备的原理和结构，确定正确的试验方法；尤其是进行绝缘试验时，应根据产品技术条件确定正确的试验电压，严禁野蛮作业。
- ④、使用的试验设备、仪器仪表必须经检验合格，并在有效期内，严禁使用未经检验或已超过有效期的试验设备。
- ⑤、试验中发现的不合格品应按照有关程序进行处理。
- ⑥、使用标准的试验记录格式，如实完整的记录试验结果。试验记录应做到卷面整洁，并有试验人员和试验负责人签字。
- ⑦、记录产品的安装位置和出厂序号；并记录试验设备的名称、型号和编号。记录设备铭额定值，设备额定值应符合设计要求。进行绝缘试验时，应记录试品温度和环境相对湿度。
- ⑧、试验报告必须数据真实，结论明确；试验报告以电子文本和书面报告两种形式存在，书面报告由激光打印机打印产生，一式三份，每份试验报告均有试验人员和试验负责人签字，并盖试验专用章。



应对施工作业突发事件，最大程度减少突发事件可能造成的危害和损失，规避各类突发事件可能对施工作业造成的危害。

一、使用范围

适用于施工作业过程中突发事件的应急管理。

二、应急响应方式

a) 作业人员施工过程中的突发事件，立即拨打应急电话，讲明事件地点、内容，采取必要的安全防护措施防止事件扩大，同时保护好现场。

b) 接到应急电话，立即派专人员进入现场，及时、有效地进行处置，控制事态，要采取必要的防护措施。

c) 得到突发事件消息职能部门负责各自范围内的应急职责，为应急有关的事项提供便利。

d) 项目部时刻准备应急所需的资源，应备有药箱，配有常用的医疗用药。

e) 在事件现场，所有人员必须服从命令、听从指挥，坚守岗位，决不允许擅离职守或各行其事。

f) 依法采取有效控制措施，控制事态，维护内部治安秩序，对违反本预案规定的或给应急处理工作造成困难或损失的应严肃处理。

g) 具体见项目突发事件应急预案。

十一、附录

附录 1：危险源辨识、评价和预防措施

附录 2：试验方案技术及安全交底记录表

附录

附录 1: 危险源辨识、评价和预防措施

序号	调试项目	作业活动	危险因素	可导致事故	作业中危险性评价	现有控制措施及有效性
1	高压 常规 试验	进入试验 现场	高空坠物	人身伤害	低风险	进入现场必须佩戴安全帽。
2			路面上的坑洞	人身摔伤或坠落	低风险	行走时注意路面情况。
3			电焊时的火花等	人身灼伤	低风险	进入现场必须穿工作服。
4		进行试验	试验设备未接地或接地不牢固	人身伤害或设备损坏	低风险	完成试验接线后, 由试验负责人进行核查, 确保试验接线正确, 接地牢固, 且无多点接地。试验时, 确保所有人员保持足够安全距离。
5			登高作业未悬挂安全带	人员伤害或设备损坏	中风险	进行试验时需攀爬变压器及电抗器, 攀爬过程中需佩戴好安全带, 安全带高挂低用。
6			连接工作电源	人身伤害	低风险	连接工作电源时, 应先安放好试验线, 最后连接电源线, 连接前确保空开断开, 并使用万用表测量, 确认无电后再进行接线操作。
7			操作不当	人身伤害或设备损坏	低风险	提前对试验人员进行技术交底及安全交底。试验人员应提前熟悉现场和试验方案。提前进行必要的试演。
8			未对被试品进行充分放电	人身伤害或设备损坏	低风险	接试验线前或换相时, 使用放电棒对被试品进行充分放电, 对非实验相别及相关仪器仪表短路接地, 检查无误后方可进行试验。
9			试验过程中人员碰触被试回路中的设备	人身伤害	中风险	试验区域装设遮拦, 所有无关人员禁止进入。
10			工作失去监护	人身伤害或设备损坏	中风险	应制定能胜任且有工作经验的人员为工作负责人, 并设有专职监护人。
11			随意拆除现场安全措施	人员伤害	低风险	试验区域设置遮拦, 并防止其他人员擅自跨越围栏和误入带电区域。
12			安全工器具不合格	人员伤害和设备损坏	低风险	按规定使用安全工器具, 安全工器应经检验合格且在检定周期内。
13			完成试验	试验完成后试验接线未拆除	设备损坏	中风险

附录 2：试验方案技术及安全交底记录表

调试项目	220kV GIS 交流耐压、局部放电试验			
主持人		交底人		交底日期
交底内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备及系统概述。 2. 调试目的。 3. 调试范围及主要调试项目。 4. 调试前应具备条件。 5. 主要调试工艺及方法。 6. 质量验收标准。 7. 环境、职业健康、安全控制措施。 			
参加人员签到表				
姓名	单 位		姓名	单 位
备注	具体工作详见《220kV GIS 交流耐压、局部放电试验施工方案》。			