

220kV 电流互感器的交流耐压试验

DAXZ-567kVA/405kV/135kV 调频式串联谐振试验装置

关键词

交流耐压谐振装置、变频谐振、变频串联谐振、串联谐振、串联谐振变压器、串联谐振试验设备、谐振耐压装置、变压器交流耐压试验

概述

变电站电气设备交流耐压谐振装置，采用串联谐振的原理满足高电压的交/直流耐试验

摘要

方案型号：DAXZ-567kVA/405kV/135kV

方案名称：调频式串联谐振试验装置

参考标准：GB50150-2006,DL/T849.6-2004

生产厂家：武汉鼎升电力自动化有限责任公司

参考阅读：<http://www.kv-kva.com/102/index.html>

[方案：电缆谐振试验解决方案](#)

[方案：发电机谐振试验装置方案](#)

[方案：变电站电气设备谐振装置](#)

[方案：CVT校验用谐振升压方案](#)

[方案：电缆耐压变频谐振试验方案](#)

[方案：发电机交流耐压谐振方案](#)

声明

版权所有© 2014 武汉鼎升电力自动化有限责任公司

一、被试品对象及试验要求

1. 电缆 110kV，长度不大于 700 米，截面积 300 平方米，电容量 $\leq 0.0695\mu\text{F}$ ，试验频率 30~300Hz，试验电压 128kV。
2. 220kV 电流互感器的交流耐压试验，试验频率 30~300HZ，试验电压 $\leq 368\text{kV}$ 。

二、工作环境

1. 环境温度： $-15^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$ ；
2. 相对湿度： $\leq 90\% \text{RH}$ ；
3. 海拔高度： ≤ 2500 米；

三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：567kVA；
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：405kV；135kV；
4. 额定电流：1.4A；4.2A；
5. 工作频率：30-300Hz；
6. 波形畸变率：输出电压波形畸变率 $\leq 1\%$ ；
7. 工作时间：额定负载下允许连续 60min；过压 1.1 倍 1 分钟；
8. 温升：额定负载下连续运行 60min 后温升 $\leq 65\text{K}$ ；
9. 品质因素：装置自身 $Q \geq 30 (f=45\text{Hz})$ ；
10. 保护功能：对被试品具有过流、过压及试品闪络保护(详见变频电源部分)；
11. 测量精度：系统有效值 1.5 级；

四、设备遵循标准

GB10229-88	《电抗器》
GB1094	《电力变压器》
GB50150-2006	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
DL/T 596-1996	《电力设备预防性试验规程》
GB1094.1-GB1094.6-96	《外壳防护等级》
GB2900	《电工名词术语》

五、装置容量确定

对：电缆 110kV，长度不大于 700 米，截面积 300 平方米，电容量 $\leq 0.0695\mu\text{F}$ ，试验频率 30~300Hz，试验电压 128kV。

$$\text{试验电流 } I = 2\pi f C U_{\text{试}} = 2\pi \times 50 \times 0.0695 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3 = 2.8\text{A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L = 1/\omega^2 C = 146\text{H}$$

设计九节电抗器，使用三节串联三组并联，电抗器单节为 45kVA/45kV/1A/146H，

验证：

- 220kV 电流互感器的交流耐压试验，基本无电容量，试验频率 30~300HZ，试验电压 $\leq 368\text{kV}$ 。

使用电抗器九节串联，电容分压器电容量为 2000pF

电感量 $= 146 \times 9 \times 1.1 = 1446\text{H}$ ，此时试验参数为：

$$f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{1446 \times 2 \times 10^{-6}}) = 93.6\text{Hz}$$

$$I = 2\pi f C U_{\text{试}} = 2\pi \times 93.6 \times 2 \times 10^{-9} \times 368 \times 10^3 = 0.43\text{A}$$

结论：考虑到现场搬运方便，且适当增加余量，装置分为九节电抗器，电抗器单节为 63kVA/45kV/1.4A/146H，装置总容量定为 567kVA/405kV，135kV，通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

六、试验时使用关系列表

设备组合		电抗器	激励变压器
试品		63kVA/45kV 九节	输出端选择
110kV/300mm ² 交联电缆(试验电压 128kV)	长度不大于 700m 时	使用电抗器 3 节串 3 组并联	5kV
220kV 电流互感器		使用电抗器 9 节串联	20kV

七、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JB-25kVA/5kV/20kV/0.4kV 1 台

- a) 额定容量：25kVA；
- b) 输入电压：400V，单相；
- c) 输出电压：5kV；20kV；

- d) 结 构：干式；
- e) 重 量：约 125kg；

2. 变频电源 **DAXZ-BP -25kW/380V**

1 台

- a) 额定输出容量：25kW
- b) 工作电源：380±10%V（单相），工频
- c) 输出电压：0 – 400V，单相，
- d) 额定输入电流：60A
- e) 额定输出电流：60A
- f) 输 出 波 形：正弦波
- g) 电压分辨率： 0.01kV
- h) 电压测量精度：0.5%
- i) 频率调节范围：30 – 300Hz
- j) 频率调节分辨率：≤0.1Hz
- k) 频率稳定度： 0.1%
- l) 运 行 时 间：额定容量下连续 60min
- m) 额定容量下连续运行 60min 元器件最高温度≤65K；
- n) 噪 声 水 平：≤50dB
- o) 可实现以下功能
 - 1) 内部由嵌入式触摸屏控制, 操作功能得到优化, 操作简单
 - 2) 自动扫频, 寻找谐振点. 频率范围 20-300Hz, 可手动设置扫频范围, 扫频最大耗时 3 分钟(全频扫). 频率分辨率 0.1Hz
 - 3) 自动试验, 用户可设置试验程序, 系统自动按设置的程序完成试验过程
 - 4) 自动试验时, 自动跟踪系统的谐振状态, 当谐振状态发生变化, 超过设置的区域时, 系统自动跟踪谐振点. 在整个过程中保证系统工作在最优出力状态, 调频时绘制频率电压曲线。
 - 5) 耐压时自动跟踪电压, 电压正常波动时自动调整电压到目标电压, 由用户根据试验情况进行操作
 - 6) 全压输出保护：在调压过程中，严格保证变频电源不会全电压输出
 - 7) 软件经过严格模拟运行检验，运行安全、稳定、可靠

- 8) 自动保存试验数据, 数据查询功能, 根据查询条件查询以往的试验数据;
- 9) 液晶显示屏可显示电源电压和电流; 高压输出的频率、电压、电流
- 10) 保护功能: 具有断电、过流、过压及闪络保护功能;
 - a) 过电压保护: 可人工设定过电压保护值; 当整套装置的输出电压达到保护整定值时, 自动切除整套装置
 - b) 过电流保护: 可人工设定过电流保护值; 当整套装置的输出电流达到保护整定值时, 自动切除整套装置
 - c) 击穿保护: 具有放电或闪络保护功能, 当高压侧发生对地闪络时, 自动切除整套装置。不会对试验设备和人身造成伤害, 变频电源内电子元件不会击穿
 - d) 断电保护: 试验电源断电后, 装置能快速保护
- 11) 变频电源内部结构及其各元器件在经过正常的公路、铁路运输后, 相互位置不变, 不损坏, 紧固件不松动
- 12) 外观及操作界面充分采用人性化设计, 美观大方, 操作简便
- 13) 重量约 38kg;

3. 高压电抗器 DAXZ -63kVA/45kV 9 节

- a) 额定容量: 63kVA;
- b) 额定电压: 45kV;
- c) 额定电流: 1.4A;
- d) 电感量: 146H/单节;
- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结构: 干式;
- g) 重量: 约 75kg;

4. 电容分压器 FRC-400kV -2000 pF 1 套

- a) 额定电压: 400kV
- b) 高压电容量: 2000pF
- c) 介质损耗: $\text{tg } \sigma \leq 0.5\%$;
- d) 分压比: 1000: 1
- e) 测量精度: 有效值 1.5 级;
- f) 重量: 约 10kg;

八、供货清单一览表

(一) 配置设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
1	激励变压器	JB-25kVA/5/20kV/0.4kV	台	1
2	变频电源	DAXZ-BP-25kW/380V	台	1
3	高压电抗器	DAXZ -63kVA/45kV	台	9
4	电容分压器	FRC -400kV/2000pF	套	1
5	手动吊车		台	1
6	试验连接线		套	1

(二) 相关资料一览表

序号	资料名称	单位	数量
1	出厂试验报告	份	1
2	成套装置使用说明书	份	1
3	产品合格证和用户意见卡	套	1