

220kV 断路器、绝缘子，母线等设备的交流耐压试验

DAXZ-243kVA/135kV/405kV 调频式串联谐振耐压装置

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-243kVA/135kV/405kV

方案名称：调频式串联谐振耐压装置

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. 110kV 电缆，截面积 630mm²，长度 3km 以内，电容量≤0.603uf, 最高试验电压 128KV。
2. 110kV 断路器、绝缘子，母线等设备的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz，试验电压不超过 265kV。
3. 220kV 断路器、绝缘子，母线等设备的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz，试验电压不超过 395kV。

二、工作环境

1. 环境温度：-15⁰C - 45⁰C；
2. 相对湿度：≤90%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：2430kVA；
2. 输入电源：380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：135kV；270kV；405kV
4. 额定电流：18A；9A；6A
5. 工作频率：30-300Hz；
6. 波形畸变率：输出电压波形畸变率≤1%；
7. 工作时间：额定负载下允许连续 60min；过压 1.1 倍 3 分钟；
8. 温升：额定负载下连续运行 60min 后温升≤65K；
9. 品质因素：装置自身 Q≥30 (f=45Hz)；
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》
GB/T16927.1~2-1997 《高电压试验技术》

五、装置容量确定

64kV/110kV, 630mm² 电缆 3000m, 电容量 ≤ 0.603 μF, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 128kV。频率取 35Hz

$$\text{试验电流 } I = 2\pi f C U_{\text{试}} = 2\pi \times 35 \times 0.603 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3 = 16.9\text{A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L = 1/\omega^2 C = 35\text{H}$$

设计三节电抗器, 电抗器单节为 810kVA/135kV /6A/105H, 系统总容量为 2430kVA。

验证: 1、110kV 断路器、绝缘子, 母线等设备的交流耐压试验, 试验频率 30-300Hz, 试验电压不超过 265kV。电容量不超过 4000pF,

使用二节电抗器串联, 此时电感量 $L = 105 \times 2 = 210\text{H}$

$$\text{试验频率 } f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{210 \times 0.004 \times 10^{-6}}) = 173\text{Hz}$$

$$\text{试验电流 } I = 2\pi f C U_{\text{试}} = 2\pi \times 173 \times 0.004 \times 10^{-6} \times 265 \times 10^3 = 1.2\text{A}$$

2、220kV 断路器、绝缘子, 母线等设备的交流耐压试验, 试验频率 30-300Hz, 试验电压不超过 395kV。电容量不超过 4000pF,

使用三节电抗器串联, 此时电感量 $L = 105 \times 3 = 315\text{H}$

$$\text{试验频率 } f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{315 \times 0.004 \times 10^{-6}}) = 142\text{Hz}$$

$$\text{试验电流 } I = 2\pi f C U_{\text{试}} = 2\pi \times 142 \times 0.004 \times 10^{-6} \times 395 \times 10^3 = 1.5\text{A}$$

试验时使用关系列表

被试品对象	设备组合	电抗器 810kVA/135kV 三节	激励变压器 输出端选择
110kV/630mm ² , 电缆 3000m		使用电抗器三并	5kV
110kV 变电站系统设备		使用电抗器二串	20kV
220kV 变电站系统设备		使用电抗器三串	30kV

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-90kVA/5/20/30kV/0.4kV 1 台
 - a) 额定容量：90kVA；
 - b) 输入电压：400V，单相；
 - c) 输出电压：5kV；20kV；30kV
 - d) 结 构：油式
 - e) 重 量：约 480kg；

2. 变频电源 DAXZ-BP-90kW/380V 1 台
 - a) 额定输出容量：90kW
 - b) 工作电源：380V，工频
 - c) 输出电压：0 - 400V，单相，
 - d) 额定输入电流： 236A
 - e) 额定输出电流：225A
 - 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
 - 1) 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。
 - 2) 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，异常波动时提示用户电压异常波动，由用户根据试验情况进行操作

- 3) 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
- 4) 软件经过严格模拟运行检验，运行安全、稳定、可靠
- 5) 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，谐振回路的
- 6) 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
- 7) 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
- 8) 外观及操作界面充分采用人性化设计，美观大方，操作简便
- 9) 重量约 180kg；

3. 高压电抗器 DAXZ -810kVA/135kV 3 节

- a) 额定容量：810kVA；
- b) 额定电压：135kV；
- c) 额定电流：6A；
- d) 电 感 量：105H/单节
- e) 品质因素： $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$)；
- f) 结 构：油浸式；
- g) 重 量：约 450kg；

4. 电容分压器 FRC-400 kV -500 pF 1 套

- a) 额定电压：400kV；
- b) 高压电容量：500pF
- 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 40kg;

七、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	备注
1	激励变压器	JLB-90kVA/5/20/30kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP -90kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -810kVA/135kV	台	3	
4	电容分压器	FRC-400-500pF	套	1	
5	试验连接线		套	1	

(二) 设备附件一览表

序号	资料名称	单位	数量	备注
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	