

DAXZ-1296kVA/270kV 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-1296kVA/270kV

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

- 1、110kV/300mm²，长度 2000m 电缆的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.294\mu\text{F}$ ，试验电压 128kV。
- 2、110kV/80000kVA 电力变压器的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.016\mu\text{F}$ ，试验电压不超过 160kV。
- 3、110kV 断路器，绝缘子，母线等设备的交流耐压试验，试验电压不超过 265kV。

二、工作环境

1. 环境温度： $-15^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ ；
2. 相对湿度： $\leq 90\%RH$ ；
3. 海拔高度： ≤ 2500 米；

三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：1296kVA；
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：135kV；270kV
4. 额定电流：9.6A；4.8A；
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、装置容量的确定

64kV/110kV, 300mm² 电缆 2000m, 电容量 ≤ 0.294 μF, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 128kV。

$$\text{试验电流 } I = 2\pi f C U_{\text{试}} = 2\pi \times 35 \times 0.294 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3 = 8.3\text{A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L = 1/\omega^2 C = 70\text{H}$$

设计九节电抗器, 电抗器单节为 144kVA/45kV/3.2A/70H, 系统总容量为 1296kVA。

验证: 1、110kV/80000kVA 电力变压器的交流耐压试验, 电容量 ≤ 0.016μF, 试验电压不超过 160kV。

使用电抗器 6 节并联, 此时电感量 = 70*6 = 420H

$$f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{420 \times 0.016 \times 10^{-6}}) = 61.4\text{Hz}$$

$$I = 2\pi f C U_{\text{试}} = 2\pi \times 61.4 \times 0.016 \times 10^{-6} \times 160 \times 10^3 = 0.9\text{A}$$

2、110kV 断路器, 绝缘子, 母线等设备的交流耐压试验, 试验电压不超过 265kV。

使用电抗器 6 节串联, 此时电感量 = 70*6 = 420H

$$f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{420 \times 0.004 \times 10^{-6}}) = 123\text{Hz}$$

$$I = 2\pi f C U_{\text{试}} = 2\pi \times 123 \times 0.004 \times 10^{-6} \times 265 \times 10^3 = 0.81\text{A}$$

试验时使用关系列表

设备组合	电抗器	激励变压器
被试品对象	144kVA/45kV 九节	输出端选择
110kV 300mm ² 电缆 2000m	使用电抗器三串三组并	6kV
110kV 电力变压器	使用电抗器六串	6kV
110kV 变电站系统设备	使用电抗器六串	15kV

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-60kVA/6-15kV/0.4kV 1 台

a) 额定容量: 60kVA;

b) 输入电压: 380V, 单相;

- c) 输出电压：6kV；15kV；
- d) 结 构：油式；
- e) 重 量：约 250kg；

2. 变频电源 **DAXZ-BP-F-60kW/380V** 1 台

- a) 额定输出容量：60kW
- 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：160A
- e) 额定输出电流：160A
- 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：≤0.01Hz
- 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 30-300Hz，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 0.01Hz
 - 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 85kg;

3. 高压电抗器 DAXZ -144kVA/45kV 9 节

- a) 额定容量: 144kVA;
- b) 额定电压: 45kV;
- c) 额定电流: 3.2A;
- d) 电感量: 70H/单节;
- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结构: 干式;
- g) 重量: 约 105kg;

4. 电容分压器 FR-270 kV -800 pF 1 套

- a) 额定电压: 270kV
- b) 高压电容量: 800pF
- 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 20kg

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-60kVA/6-15kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-F-60kW/0.38kV	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -144kVA/45kV	台	9	
4	电容分压器	FR-270kV-800 pF	套	1	
5	试验连接线		套	1	

(二) 设备附件及相关资料一览表

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	