

220KV/16000kVA 电力变压器中性点的交流耐压串联谐振试验

DAXZ-990kVA/132kV/264kV 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-990kVA/132kV/264kV

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 400mm²，长度 1.5km 以内，电容量≤0.247uf, 最高试验电压 128KV。
2. 220KV/16000kVA 电力变压器中性点的交流耐压，电容量≤0.015uf, 最高试验电压 160KV。

二、工作环境

1. 环境温度：-15⁰C-40⁰C;
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：990kVA;
2. 输入电源：380V 电压，频率为 50Hz;
3. 额定电压：132kV; 264kV
4. 额定电流：7.5A; 3.75A
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 1 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 $Q \geq 30(f=45\text{Hz})$;
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》
GB/T16927.1~2-1997	《高电压试验技术》

五、装置容量的确定

64kV/110KV, 400mm² 电缆 1500m, 电容量 ≤ 0.247 μF, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 128kV。

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 35 \times 0.247 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3 = 6.9\text{A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L = 1/\omega^2 C = 75\text{H}$$

设计六节电抗器, 使用电抗器 3 串 2 并联即可满足试验要求, 则电抗器单节为 165kVA/44kV/3.75A/50H, 系统总容量为 990kVA。

验证: 220KV/16000kVA 电力变压器中性点的交流耐压, 电容量 ≤ 0.015μf, 最高试验电压 160KV。

使用电抗器 6 节串联, 此时电感量 $L = 50 \times 6 = 300\text{H}$, 配 200kV/5000pF 补偿电容器,

$$f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{520 \times 0.02 \times 10^{-6}}) = 65\text{Hz}。$$

$$I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 65 \times 0.015 \times 10^{-6} \times 160 \times 10^3 = 0.9\text{A}$$

试验时使用关系列表

被试品对象		设备组合	电抗器 165kVA/44kV 六节	激励变压器 输出端选择
110kV/400mm ² 电缆 (试验电压 128kV)	长度 1500m		使用电抗器 3 串 2 并联	6kV
220 电力变压器中性点的交流耐压			使用电抗器 6 串联	15kV

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-45kVA/6kV/15kV/0.4kV 1 台
 - a) 额定容量: 45kVA;
 - b) 输入电压: 400V, 单相;
 - c) 输出电压: 6kV; 15kV
 - d) 结 构: 干式
 - e) 重 量: 约 195kg;

2. 变频电源 DAXZ-BP-45kW/380V 1 台
 - a) 额定输出容量: 45kW

- b) 工作电源：380V，工频
- c) 输出电压：0 – 400V，单相，
- d) 额定输入电流：120A
- e) 额定输出电流：120A
- 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
- 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 90kg;

3. 高压电抗器 DAXZ -165kVA/44kV 6 节

- a) 额定容量: 165kVA;
- b) 额定电压: 44kV;
- c) 额定电流: 3.75A;
- d) 电 感 量: 50H/单节
- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结 构: 干式;
- g) 重 量: 约 90kg;

4. 电容分压器 FRC-200 kV -1000 pF 1 套

- a) 额定电压: 200kV;
- b) 高压电容量: 1000pF
- 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 12kg;

5、补偿电容器 BC-200 kV -5000 pF 1 套

- g) 额定电压: 200kV;
- h) 高压电容量: 5000pF
- i) 介质损耗: $\text{tg } \sigma \leq 0.5\%$;
- j) 分 压 比: 1000: 1
- k) 测量精度: 有效值 1.5 级;
- l) 重 量: 约 20kg;

六、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-45kVA/6-15kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-45kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -165kVA/44kV	台	6	
4	电容分压器	FRC-200kV-1000pF	套	1	
5	补偿电容器	BC-200kV-5000pF	套	1	
6	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	