

DAXZ-250kVA/250kV 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-250kVA/250kV

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. 40000kVA/220kV 分级绝缘变压器，电容量 $\leq 0.015\mu\text{f}$ ，试验频率为 45-65Hz，试验电压 160kV。
2. 110kV/300mm² 电缆，长度 200m，电容量 $\leq 0.029\mu\text{f}$ ，试验频率为 45-65Hz，试验电压 128kV。
3. 110kV 线路绝缘子，PT、CT 耐压试验，基本上属于无电容量试品，试验频率为 30-300Hz，最高试验电压 240kV。

二、工作环境

1. 环境温度： $-15^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$;
2. 相对湿度： $\leq 90\%\text{RH}$;
3. 海拔高度： ≤ 1000 米;

三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：250kVA;
2. 输入电源：三相 380V 电压，频率为 50Hz;
3. 额定电压：250kV; 50kV
4. 额定电流：1A; 5A;
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》
GB50150-91	《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

40000kVA/220kV 分级绝缘变压器，电容量 $\leq 0.015\mu\text{f}$ ，试验频率为 45-65Hz，试验电压 160kV。

频率取 50HZ

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 50 \times 0.015 \times 10^{-6} \times 160 \times 10^3=0.75\text{A}$

对应电抗器电感量 $L=1/\omega^2C=680\text{H}$,

设计五节电抗器，使用电抗器 4 节串联，则单节电抗器为 50kVA/50kV/1A/170H

验证: 1、110kV/300mm² 电缆，长度 200m，电容量 $\leq 0.029\mu\text{f}$ ，试验频率为 45-65Hz，试验电压 128kV。

使用电抗器 3 节串联，此时电感量为 $170 \times 3=510\text{H}$

试验频率 $f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{510 \times 0.029 \times 10^{-6}})=41\text{Hz}$ 。

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 41 \times 0.029 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3=0.95\text{A}$

结论: 装置容量定为 250kVA/250kV，50kV 分五节电抗器，电抗器单节为 50kVA/50kV/1A/170H 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

六、系统配置及参数

1. 激励变压器 **JLB-20kVA/20kV，5kV/0.4kV** 1 台
 - a) 额定容量：20kVA；
 - b) 输入电压：380V，单相；
 - c) 输出电压：20kV；5kV；
 - d) 结 构：干式；
 - e) 重 量：约 65 kg；
2. 变频电源 **DAXZ-BP-20kW/380V** 1 台
 - a) 额定输出容量：20kW
 - b) 工作电源：380 \pm 10%V（三相），工频

- c) 输出电压：0 – 400V，单相，
- d) 额定输入电流：52.6A
- e) 额定输出电流：50A
- 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) 内部由嵌入式工控机控制, 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 1.5 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, 试验程序分为 5 段, 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) 自动试验时, 可随时切换到手动控制状态, 进行手动调频, 调压
 - 6) 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
 - 7) 调压和耐压时实时绘制 U-T 曲线(电压-时间曲线)
 - 8) 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
 - 9) 在变频电源内, 电源的输入装有相应容量的空开和接触器
 - 10) 软件经过严格模拟运行检验, 运行安全、稳定、可靠
 - 11) 自动保存试验数据, 生成试验报表. 可打印试验报表, 也可将报表保存, 异地打印

- 12) 数据查询功能, 根据查询条件查询以往的试验数据;
- 13) 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, 谐振回路的品质因数
- 14) 可实现以下操作: 频率的上升和下降; 电压的上升和下降; 输入、输出的分合闸。变频电源安装有专用钥匙锁, 必须用专用钥匙解除机械闭锁后
- 15) 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
- 16) 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
- 17) 变频电源配备专用引线和插头与其他设备进行连接, 包括电源的专用动力引线, 与励磁变压器的低压引线, 与分压器的专用测量引线, 专用接地引线等
- 18) 外观及操作界面充分采用人性化设计, 美观大方, 操作简便
- 19) 重量约 25kg;

3. 高压电抗器 DAXZ -50kVA/50kV

5 节

- a) 额定容量: 50kVA;
- b) 额定电压: 50kV;
- c) 额定电流: 1.0A;
- d) 电感量: 170H/单节;
- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结构: 干式;
- g) 重量: 约 58kg;

4. 电容分压器 FCR-250 kV -1000 pF

1 套

- a) 额定电压: 250kV;

- 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 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-20kVA/20kV；5kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-20kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -50kVA/50kV	台	5	
4	电容分压器	FRC-250kV-1000pF	套	1	
5	内部连接线		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	