

110kV\220kV GIS 及开关交流耐压调频式串联谐振

DAXZ-1100kVA/440kV/220kV/55kV 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-1100kVA/440kV/220kV/55kV

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

- 1.35kV/300mm² 电缆 7km, 电容量 $\leq 1.33 \mu F$, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 52kV。
- 2.110kV GIS 及开关交流耐压, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 $\leq 200kV$ 。
- 3.220kV GIS 及开关交流耐压, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 $\leq 395kV$ 。
- 4.110kV/400mm² 电缆 1km, 电容量 $\leq 0.165 \mu F$, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 128kV。
- 5.220kV/400mm² 电缆 600m, 电容量 $\leq 0.075 \mu F$, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 216kV。

工作环境

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

二、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量: 1100kVA;
2. 输入电源: 380V 电压, 频率为 50Hz;
3. 额定电压: 440kV; 220kV; 55kV
4. 额定电流: 2.5A; 5A; 20A
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;
8. 温升: 额定负载下连续运行 60min 后温升 $\leq 65K$;
9. 品质因素: 装置自身 $Q \geq 30(f=45Hz)$;
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;

三、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》

四、装置容量的确定

35kV/300mm² 电缆 7km, 电容量≤1.33 μ F, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 52kV。
频率取 35Hz,

$$\text{试验电流 } I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 35 \times 1.33 \times 10^{-6} \times 52 \times 10^3=15.2 \text{ A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L=1/\omega^2 C=15 \text{ H}$$

设计八节电抗器, 使用电抗器八节并联即可满足 35kV 电缆的耐压试验, 则单节电抗器为 137.5kVA/55kV/2.5A/120H

验证: 1、110kV/400mm² 电缆 1km, 电容量≤0.165 μ F, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 128kV。

使用电抗器三节串联二组并联, 此时电抗器电感量为 $L=120 \times 3/2=180 \text{ H}$

$$\text{试验频率 } f=1/2 \pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{180 \times 0.165 \times 10^{-6}})=30 \text{ Hz}。$$

$$\text{试验电流 } I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 30 \times 0.165 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3=4 \text{ A}$$

2、220kV/400mm² 电缆 600m, 电容量≤0.075 μ F, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 216kV。

使用电抗器四节串联二组并联, 此时电抗器电感量为 $L=120 \times 4/2=240 \text{ H}$

$$\text{试验频率 } f=1/2 \pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{240 \times 0.075 \times 10^{-6}})=37.5 \text{ Hz}$$

$$\text{试验电流 } I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 37.5 \times 0.075 \times 10^{-6} \times 216 \times 10^3=3.8 \text{ A}$$

装置容量定为 1100kVA/440kV; 220kV; 55kV 分八节电抗器, 电抗器单节为 137.5kVA/55kV/2.5A/120H 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

五、试验关系列表

设备组合		电抗器 137.5kVA/55kV 八节	激励变压器 输出端选择
被试品对象			
110kV/400mm ² 电缆	长度: 1km	使用电抗器 3 节串联 2 组并联	6kV

220kV/400mm ² 电缆	长度：0.6km	使用电抗器 4 节串联 2 组并联	12kV
110kV GIS 及开关		使用电抗器 4 节串联	6kV
220kV GIS 及开关		使用电抗器 8 节串联	12kV
35kV/300mm ² 电缆	长度：7km	使用电抗器 8 节并联	3kV

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-60kVA/3kV/6kV/12kV/0.4kV 1 台

- a) 额定容量：60kVA；
- b) 输入电压：380V，单相；
- c) 输出电压：3kV；6kV；12kV；
- d) 结 构：干式；
- e) 重 量：约 480 kg；

2. 变频电源 DAXZ-BP-60kW/380V 1 台

- a) 额定输出容量：60kW
- b) 工作电源：380V，工频
- c) 输出电压：0 – 400V，单相，
- d) 额定输入电流：150A
- e) 额定输出电流：150A
- 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 1.5 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 55kg;

3. 高压电抗器 DK-137.5kVA/55kV

8 节

- a) 额定容量: 137.5kVA;
- b) 额定电压: 55kV;
- c) 额定电流: 2.5A;
- d) 电感量: 120 单节;

- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结 构: 干式;
- g) 重 量: 约 80kg;

4. 电容分压器 FR-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 30kg;

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-60kVA/3kV/6kV/12kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-60kW/0.38kV	台	1	
3	高压电抗器	DK-137.5kVA/55kV	台	8	
4	电容分压器	FR-400-500pF	套	1	
5	配套连接线		套	1	

(二) 设备附件相关资料一览表

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	