

35kV 母线、隔离开关及 66kV/2200kVA 变压器交流耐压试验

DAXZ-120kVA/120kV 调频式串联谐振试验装置

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-120kVA/120kV

方案名称：调频式串联谐振试验装置

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. 66kV/2200kVA 变压器交流耐压试验，电容量 $\leq 0.01 \mu F$ ，试验电压不超过 112kV。
2. 35kV 母线、隔离开关的交流耐压试验，试验电压不超过 95kV。
3. 35kV/240mm²，长度 200 米电缆的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.036 \mu F$ ，试验电压不超过 52kV。
4. 35kV/1200mm²，长度 50 米电缆的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.016 \mu F$ ，试验电压不超过 52kV。

工作环境

1. 环境温度：-150C - 45 0C；
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：120kVA；
2. 输入电源：380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：120kV；30kV
4. 额定电流：1A；4A
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 15min；
8. 温升：额定负载下连续运行 15min 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、装置容量确定:

35kV/240mm², 长度 200 米电缆的交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.036 \mu\text{F}$, 试验电压不超过 52kV。

频率取 85HZ

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 85 \times 0.036 \times 10^{-6} \times 52 \times 103=1.0\text{A}$

对应电抗器电感量 $L=1/\omega^2 C=100\text{H}$,

设计四节电抗器, 使用电抗器二串联二组并联, 单节电抗器为 30kVA/30kV/100H

验证: 1、35kV/1200mm², 长度 50 米电缆的交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.016 \mu\text{F}$, 试验电压不超过 52kV。

使用电抗器二串联二组并联, 此时电感量为 100H

试验频率 $f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{100 \times 0.016 \times 10^{-6}})=125\text{Hz}$

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 125 \times 0.016 \times 10^{-6} \times 52 \times 103=0.65\text{A}$

2、66kV/2200kVA 变压器交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.01 \mu\text{F}$, 试验电压不超过 112kV。

使用电抗器 4 节串联, 此时电感量为 $100 \times 4=400\text{H}$, 配补偿电容器 120kV/5000pF

试验频率 $f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{400 \times 0.012 \times 10^{-6}})=65\text{Hz}$

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 65 \times 0.01 \times 10^{-6} \times 112 \times 103=0.45\text{A}$

装置容量定为 120kVA/120KV, 分 4 节电抗器, 电抗器单节为 30kVA/30kV/1A/100H 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

五、电抗器使用关系表

被试品对象	设备组合	电抗器 30kVA/30kV 4 节	激励变压器 输出端选择
35kV/240mm ² 电缆, 长度 200m		使用电抗器 2 节串联 2 组并联	3kV

35kV/1200mm ² 电缆, 长度 50m	使用电抗器 2 节串联 2 组并联	3kV
35kV 变电站系统电气设备	使用电抗器 4 节串联	5kV
66kV 变压器	使用电抗器 4 节串联	5kV

六 系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-6kVA/3/5kV/0.4kV

1 台

- a) 额定容量: 6kVA;
- b) 输入电压: 380V, 单相;
- c) 输出电压: 3kV; 5kV
- d) 结 构: 干式;
- e) 重 量: 约 35kg;

2. 变频电源 DAXZ-BP-6kW/380V

1 台

- a) 额定输出容量: 6kW
- b) 工作电源: 380V, 工频
- c) 输出电压: 0 - 400V, 单相,
- d) 额定输入电流: 16A
- e) 额定输出电流: 16A
- 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: $\leq 0.1\text{Hz}$
- k) 频率稳定度: 0.1%
- l) 运 行 时 间: 额定容量下连续 15min
- m) 额定容量下连续运行 15min 元器件最高温度 $\leq 65\text{K}$;
- n) 噪 声 水 平: $\leq 50\text{dB}$
- 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 3 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 18kg;

3. 高压电抗器 DAXZ -30kVA/30kV

4 节

- a) 额定容量: 30kVA;
- b) 额定电压: 30kV;
- c) 额定电流: 1A;
- d) 电 感 量: 100H/单节
- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结 构: 干式;

g) 重量: 约 32kg;

4. 电容分压器 FRC-120 kV -500 pF 1 套

- a) 额定电压: 120kV;
- b) 高压电容量: 2000pF
- 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 8kg;

5. 补偿电容器 BC-120kV/5000pF 1 套

- a) 额定电压: 120kV
- b) 高压电容量: 5000pF
- c) 介质损耗: $\text{tg } \sigma \leq 0.5\%$;
- d) 重量: 约 15kg;

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-6kVA/3/5kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-6kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -30kVA/30kV	台	4	
4	电容分压器	FRC-120kV-500pF	套	1	
5	补偿电容器	B C-120kV/5000pF	套	1	
6	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	