

适用于 10kV/300mm² 电缆 4000m 及 110kV/63MVA 主 变的交流耐压试验

DAXZ-220kVA/220kV/37kV 变频串联谐振试验装置

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-220kVA/220kV/37kV

方案名称：变频串联谐振试验装置

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、被试品对象及试验要求

- 1.35kV/300mm² 电缆 1000m, 电容量 $\leq 0.19 \mu F$, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 52kV。
2. 10kV/300mm² 电缆 4000m, 电容量 $\leq 1.48 \mu F$, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 22kV。
3. 110kV/63MVA 主变的交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.015 \mu F$, 试验频率为 45-65Hz, 试验电压不超过 160kV。
4. 110kV GIS 交流耐压试验, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 200kV。
5. 110kV 开关, 避雷器, 支柱绝缘子, CT、PT 和隔离开关等设备的交流耐压, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压不超过 200kV。

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: 220kVA;
2. 输入电源: 单相 380V 电压, 频率为 50Hz;
3. 额定电压: 37kV; 220kV
4. 额定电流: 6A; 1A;
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 $\leq 65K$;
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

10kV/300mm² 电缆 4000m, 电容量 ≤ 1.48 μ F, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 22kV。

频率取 30Hz

试验电流 $I = 2 \pi f C U_{\text{试}} = 2 \pi \times 30 \times 1.48 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 6A$

对应电抗器电感量 $L = 1 / \omega^2 C = 19H$,

设计六节电抗器, 使用电抗器六节并联,

单节电抗器为 37kVA/37kV/1A/114H, 装置总容量为 220kVA。

验证: 1、35kV/300mm² 电缆 1000m, 电容量 ≤ 0.19 μ F, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 52kV。

使用电抗器二节三组并联, 此时电感量为 $114 \times 2 / 3 = 76H$

试验频率 $f = 1 / 2 \pi \sqrt{LC} = 1 / (2 \times 3.14 \times \sqrt{76 \times 0.19 \times 10^{-6}}) = 41.9Hz$ 。

试验电流 $I = 2 \pi f C U_{\text{试}} = 2 \pi \times 41.9 \times 0.19 \times 10^{-6} \times 52 \times 10^3 = 2.6A$

2、110kV/63MVA 主变的交流耐压试验, 电容量 ≤ 0.015 μ F, 试验频率为 45-65Hz, 试验电压不超过 160kV。

使用电抗器二节串联, 此时电感量为 $114 \times 5 = 570H$

试验频率 $f = 1 / 2 \pi \sqrt{LC} = 1 / (2 \times 3.14 \times \sqrt{570 \times 0.015 \times 10^{-6}}) = 54.4Hz$

试验电流 $I = 2 \pi f C U_{\text{试}} = 2 \pi \times 54.4 \times 0.015 \times 10^{-6} \times 160 \times 10^3 = 0.82A$

结论: 装置容量定为 220kVA/220kV, 37kV, 分六节电抗器, 电抗器单节为 37kVA/37kV/1A/114H 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

五、试验时设备使用关系列表

设备组合		电抗器	激励变压器
被试品对象		37kVA/37kV 六节	输出端选择
35kV 电缆	长度 1000m	使用电抗器 2 串联 3 组并联	3kV
10kV 电缆	长度 4000m	使用电抗器 6 节并联	1.2kV

110kV 变压器	使用电抗器 5 串联	5kV
110kV GIS	使用电抗器 6 串联	12kV
110kV 套管, 隔离开关等	使用电抗器 6 串联	12kV

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 **JLB-12kVA/1.2kV/3kV/5kV/12kV/0.4kV** 1 台
 - a) 额定容量: 12kVA;
 - b) 输入电压: 400V, 单相;
 - c) 输出电压: **1.2kV**; 3kV; 5kV; 12kV
 - d) 结 构: 干式;
 - e) 重 量: 约 45 kg;

2. 变频电源 **DAXZ-BP -12kW/380V** 1 台
 - a) 额定输出容量: 12kW
 - 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: 30A
 - e) 额定输出电流: 30A
 - 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 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 22kg;

3. 高压电抗器 DAXZ -37kVA/37kV

6 节

- a) 额定容量: 37kVA;
- b) 额定电压: 37kV;
- c) 额定电流: 1A;
- d) 电感量: 114H/单节;
- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结构: 干式;
- g) 重量: 约 40kg;

4. 电容分压器 FRC-220 kV -500pF

1 套

- a) 额定电压：220kV；
- 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 18kg；

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
1	激励变压器	JLB-12kVA/1.2/3/5/12kV/0.4kV	台	1
2	变频电源	DAXZ-BP -12kW/380V	台	1
3	高压电抗器	DAXZ -37kVA/37kV	台	6
4	电容分压器	FRC-220kV/500pF	套	1
5	内部连接线		套	1

（二）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	