

适用于10kV/300mm²电缆4000m及110kV线路绝缘子,开关,GIS 等电气设备的交流耐压

DAXZ-296kVA/296kV/37kV 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-296kVA/296kV/37kV

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：变电站电器设备谐振装置

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

一、被试品对象及试验要求

- 1、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。
- 2、35kV/300mm² 电缆 1700m, 电容量 $\leq 0.323 \mu F$, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 52kV。
- 3、110kV 线路绝缘子, 开关, GIS 等电气设备的交流耐压, 试验频率为 30-300HZ, 最高试验电压 265KV。

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: 296kVA;
2. 输入电源: 单相 380V 电压, 频率为 50Hz;
3. 额定电压: 37kV; 74kV; 296kV
4. 额定电流: 8A; 4A; 1.0A;
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

35kV/300mm² 电缆 1700m, 电容量≤0.323 μ F, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 52kV。

频率取 35Hz

$$\text{试验电流 } I = 2 \pi f C U_{\text{试}} = 2 \pi \times 35 \times 0.323 \times 10^{-6} \times 52 \times 10^3 = 3.7 \text{ A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L = 1 / \omega^2 C = 64 \text{ H}$$

设计八节电抗器, 使用电抗器二节串联四组并联, 则电抗器单节为 37kVA/37kV/1A/128H, 通过单独或组合使用能输出 74kV, 296kV, 系统总容量为 296kVA。

验证: 1. 10kV/300mm² 电缆 4000m, 电容量≤1.48 μ F, 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 22kV。。

使用电抗器八节并联, 此时电感量=16H:

$$f = 1 / 2 \pi \sqrt{LC} = 1 / (2 \times 3.14 \times \sqrt{16 \times 1.48 \times 10^{-6}}) = 32.7 \text{ Hz}。$$

$$I = 2 \pi f C U_{\text{试}} = 2 \pi \times 32.7 \times 1.48 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 6.7 \text{ A}$$

2、对 110kV 线路绝缘子, 开关, GIS 等电气设备的交流耐压, 试验频率为 30-300HZ, 最高试验电压 265KV。

使用电抗器 8 节串联, 此时电感量=128*8=1024H

$$f = 1 / 2 \pi \sqrt{LC} = 1 / (2 \times 3.14 \times \sqrt{1024 \times 0.002 \times 10^{-6}}) = 110 \text{ Hz}。$$

$$I = 2 \pi f C U_{\text{试}} = 2 \pi \times 110 \times 0.002 \times 10^{-6} \times 265 \times 10^3 = 0.4 \text{ A}$$

结论: 装置容量定为 296kVA/37kV, 74kV, 296kV; 分八节电抗器, 电抗器单节为 37kVA/37kV/1A/128H 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

(二) 试验时使用关系列表

设备组合	电抗器	激励变压器
被试品对象	37kVA/37kV 八节	输出端选择

110kV 级 GIS 等级(试验电压 265kV)	使用电抗器八串	20kV
10kV/300mm ² 电缆 4000m	使用电抗器八节并联	1kV
35kV/300mm ² 电缆 1700m	使用电抗器二节串联 四组并联	3kV

五、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-15kVA/1kV/3kV/20kV/0.4kV 1 台
 - a) 额定容量：15kVA；
 - b) 输入电压：380V，单相；
 - c) 输出电压：1kV；3kV；20kV
 - d) 结 构：干式；
 - e) 重 量：约 75 kg；

2. 变频电源 DAXZ-BP-F-15kW/380V 1 台
 - a) 额定输出容量：15kW
 - 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：37.5A
 - e) 额定输出电流：40A
 - 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：20－300Hz
 - 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 15min
 - m) 额定容量下连续运行 15min 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 0.01Hz
 - 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 25kg;

3. 高压电抗器 DAXZ -37kVA37kV

8 节

- a) 额定容量: 37kVA;
- b) 额定电压: 37kV;

- c) 额定电流：1A；
- d) 电 感 量：128H/单节；
- e) 品质因素： $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$)；
- f) 结 构：干式；
- g) 重 量：约 45kg；

4. 电容分压器 FRC-300 kV -700 pF 1 套

- a) 额定电压： 300kV
- b) 高压电容量： 700pF
- 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

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-15kVA/1kV/3kV/20kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-F-15kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -37kVA/37kV	台	8	
4	电容分压器	FRC-300kV-700pF	套	1	
5	试验连接线		套	1	

（二）设备附件及相关资料一览表

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	