

110kV/63000kVA 电力变压器的交流耐压

DAXZ-1300kVA/130kV/260kV 变频串联谐振耐压装置

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-1300kVA/130kV/260kV

方案名称：变频串联谐振耐压装置

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、110kV 电缆 300 平方截面 2km，电容量 $\leq 0.33\mu\text{F}$ ，试验频率为 30-300Hz,试验电压不超过 128kV。

2、35kV 开关、绝缘子、母线及变压器的交流耐压试验，试验频率为 30-300Hz,试验电压不超过 100kV。

3、10kV 开关、绝缘子、母线及变压器的交流耐压试验，试验频率为 30-300Hz,试验电压不超过 42kV。

4、110kV/63000kVA 电力变压器的交流耐压，电容量 $\leq 0.015\mu\text{F}$ ，试验频率 45-65Hz，试验电压 160kV。

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： ≤ 2500 米;

三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：1300kVA;
2. 输入电源：380V 电压，频率为 50Hz;
3. 额定电压：130kV; 260kV
4. 额定电流：10A; 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》 |
| GB50150-2006 | 《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》 |

五、装置容量的确定

110kV/300mm² 电缆，长度 2000m，容量≤0.33 μF，试验频率为 30-300Hz，试验电压 128kV。

频率取 35HZ

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 35\times 0.33\times 10^{-6}\times 128\times 10^3=9.2\text{A}$

对应电抗器电感量 $L=1/\omega^2C=65\text{H}$,

设计二节电抗器，使用电抗器二节并联，则单节电抗器为 650kVA/130kV/5A/130H

验证：110kV/63000kVA 电力变压器的交流耐压，容量≤0.015uF，试验频率 45-65Hz，试验电压 160kV。

使用电抗器二节串联，此时电感量为 130*2=260H，配补偿电容器 160kV/10000pF

试验频率 $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{260\times 0.025\times 10^{-6}})=62.5\text{Hz}$ 。

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 62.5\times 0.015\times 10^{-6}\times 160\times 10^3=0.9\text{A}$

结论：装置容量定为 1300kVA/130kV，分二节电抗器，电抗器单节为 650kVA/130kV/5A/130H 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-50kVA/3/5kV/0.4kV 1 台
 - a) 额定容量：50kVA；
 - b) 输入电压：380V，单相；
 - c) 输出电压：3kV；5kV；
 - d) 结构：油浸式；
 - e) 重量：约 420 kg；

2. 变频电源 DAXZ-BP-50kW/380V

1 台

- a) 额定输出容量：50kW
- b) 工作电源：380±10%V（三相），工频
- c) 输出电压：0–400V，单相，
- d) 额定输入电流：132A
- e) 额定输出电流：125A
- 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) 频率步进值：0.1Hz，
- k) 频率调节分辨率：≤0.1Hz
- l) 频率稳定度：0.1%
- m) 运行时间：额定容量下连续 60min
- n) 额定容量下连续运行 60min 元器件最高温度≤65K；
- o) 噪声水平：≤50dB
- p) 可实现以下功能
 - 1) 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。
 - 2) 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
 - 3) 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
 - 4) 软件经过严格模拟运行检验，运行安全、稳定、可靠
 - 5) 液晶显示屏可显示电源电压和电流；高压输出的频率、电压
 - 6) 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

- 7) 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
- 8) 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
- 9) 外观及操作界面充分采用人性化设计，美观大方，操作简便
- 10) 重量约 85kg;

3. 高压电抗器 DAXZ -650kVA/130kV 2 节

- a) 额定容量：650kVA;
- b) 额定电压：130kV;
- c) 额定电流：5A;
- d) 电 感 量：130H/单节
- e) 品质因素： $Q \geq 40$ (f=45Hz);
- f) 结 构：油浸式;
- g) 重 量：约 650kg;

4. 电容分压器 FRC-260 kV -500 pF 1 套

- a) 额定电压：260kV;
- 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;

5. 补偿电容器 BC-160kV-10000pF 1 套

- a) 额定电压：160kV
- b) 高压电容量：10000pF
- c) 介质损耗： $\text{tg } \sigma \leq 0.5\%$;
- d) 重 量：约 30kg;

六、电抗器使用关系表

| | | | |
|-------|------|------------------------|----------------|
| 被试品对象 | 设备组合 | 电抗器 650kVA/130kV 二节 | 激励变压器 输出端选择 |
|-------|------|------------------------|----------------|

| | | | |
|---|----------|-----------|-----|
| 110kV/300mm ² 电缆 (试验电压 128kV) | 长度 2000m | 使用电抗器二台并联 | 5kV |
| 35kV 变电站系统设备的交流耐压 | | 使用电抗器一台 | 5kV |
| 10kV 变电站系统设备的交流耐压 | | 使用电抗器一台 | 3kV |
| 110kV/63000kVA 主变 | | 使用电抗器二台串联 | 5kV |

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-50kVA/3-5kV/0.4kV | 台 | 1 | |
| 2 | 变频电源 | DAXZ-BP-50kW/380V | 台 | 1 | |
| 3 | 高压电抗器 | DAXZ -650kVA/130kV | 台 | 2 | |
| 4 | 电容分压器 | FRC-260kV-500pF | 套 | 1 | |
| 5 | 补偿电容器 | BC-160kV-10000pF | 套 | 1 | |
| 6 | 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 | |