

110kV 变压器、开关、母线、绝缘子等设备的交流耐压试验

DAXZ-1296kVA/270kV 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-1296kVA/270kV

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

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、110kV/300mm²，长度 2000m 电缆的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.294 \mu F$ ，试验电压 128kV。
- 2、110kV 变压器、开关、母线、绝缘子等设备的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz，试验电压 $\leq 265kV$ 。

二、工作环境

1. 环境温度： $-15^{\circ}C - 40^{\circ}C$ ；
2. 相对湿度： $\leq 90\%RH$ ；
3. 海拔高度： ≤ 2500 米；

三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：1296kVA；
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：135kV； 270kV；
4. 额定电流：9.6A； 4.8A；
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；

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》 |

五、装置容量确定

对：110kV/300mm²，长度 2000m 电缆的交流耐压试验，电容量≤0.294 μF，试验电压 128kV。

频率取 35Hz

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 35\times 0.294\times 10^{-6}\times 128\times 10^3=8.3\text{A}$

对应电抗器电感量 $L=1/\omega^2C=70\text{H}$

设计二节电抗器，使用二节电抗器并联则可满足试验要求，则电抗器单节为 648kVA/135kV/4.8A/140H，系统总容量为 1296kVA。

验证：110kV 变压器、开关、母线、绝缘子等设备的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz，试验电压≤265kV。

使用电抗器二节串联，此时电感量 $L=140\times 2=280\text{H}$

$f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{280\times 0.002\times 10^{-6}})=210\text{Hz}$ 。

$I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 210\times 0.002\times 10^{-6}\times 265\times 10^3=0.69\text{A}$

试验时使用关系列表

| 被试品对象 | 设备组合 | 电抗器 648kVA/135kV 二节 | 激励变压器输出 端选择 |
|------------------------------------|------|------------------------|----------------|
| 110kV/300mm ² ，电缆 2000m | | 使用电抗器二节并联 | 6kV |
| 110kV 变电站电气设备 | | 使用电抗器二节串联 | 15kV |

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-60kVA/6-15kV/0.4kV 1 台

- a) 额定容量：60kVA；
- b) 输入电压：380V，单相；
- c) 输出电压：6kV；15kV；
- d) 结 构：油浸式；
- e) 重 量：约 280kg；

2. 变频电源 DAXZ-BP-F-60kW/380V

1 台

- a) 额定输出容量：60kW
- 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：160A
- e) 额定输出电流：160A
- 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 30-300Hz, 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 0.01Hz
 - 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 90kg；

3. 高压电抗器 DAXZ -648kVA/135kV **2 节**

- a) 额定容量：648kVA；
- b) 额定电压：135kV；
- c) 额定电流：4.8A；
- d) 电感量：140H/单节；
- e) 品质因素： $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$)；
- f) 结构：油浸式；
- g) 重量：约 580kg；

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

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-60kVA/6kV/15kV/0.4kV | 台 | 1 | |
| 2 | 变频电源 | DAXZ-BP-F-60kW/380V | 台 | 1 | |
| 3 | 高压电抗器 | DK-648kVA/135kV | 台 | 2 | |
| 4 | 电容分压器 | FRC-300kV-700 pF | 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 | |