

## 110kV GIS，绝缘子，开关等电气设备的交流耐压串联谐振试验

### DAXZ-810kVA/270kV 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-810kVA/270kV

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、110kV/50000VA 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。
- 2、110kV/630mm<sup>2</sup> 电缆，长度 1km 以下耐压试验，电容量 $\leq 0.188\mu\text{F}$ ，试验频率 30–300Hz，试验电压不超过 128kV。
- 3、110kV GIS，绝缘子，开关等电气设备的交流耐压，试验频率 30–300Hz，试验电压不超过 265kV。

## 二、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： $\leq 2500$  米；

## 三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：810kVA；
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：270kV；135kV；
4. 额定电流：3A；6A
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  $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ )；
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、装置容量确定

110kV/630mm<sup>2</sup> 电缆，长度 1km 以下耐压试验，电容量≤0.188uF，试验频率 30-300Hz，试验电压不超过 128kV。

频率取 35Hz，

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 35 \times 0.188 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3 = 5.3A$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L = 1/\omega^2 C = 110H$$

设计六节电抗器，使用电抗器三节串联二组并联，则电抗器单节为 135kVA/45kV/3A/74H，系统总容量为 810kVA。

**验证：** 2. 110kV/50000VA 电力变压器的交流耐压，电容量≤0.015uF，试验频率 45-65Hz，试验电压 160kV。

使用电抗器 6 节串联，此时电感量=74\*6=444H

$$f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{444 \times 0.015 \times 10^{-6}}) = 61.7Hz。$$

$$I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 61.7 \times 0.015 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 0.9A$$

## 试验时设备使用关系列表

设备组合 被试品对象	电抗器 135kVA/45kV 六节	激励变压器 输出端选择
110 kV 电缆 1km	使用电抗器 3 串联 2 组并联	5kV
110 kV GIS, 开关等	使用电抗器 6 节串联	20kV
110kV 变压器	使用电抗器 6 串联	5kV

## 六、系统配置及其参数

### 1. 励磁变压器 LB-30kVA/5kV/20kV/0.4kV

1 台

- a) 额定容量：30kVA；
- b) 输入电压：380V，单相；
- c) 输出电压：5kV；20kV；
- d) 结 构：干式；
- e) 重 量：约 130kg；

### 2. 变频电源 DAXZ-BP-30kW/380V

1 台

- a) 额定输出容量：30kW
- 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：79A
- e) 额定输出电流：79A
- 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 52kg;

### 3. 高压电抗器 DAXZ -135kVA/45kV

### 6 节

- a) 额定容量: 135kVA;
- b) 额定电压: 45kV;
- c) 额定电流: 3A;
- d) 电感量: 74H/单节;
- e) 品质因素:  $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ );
- f) 结构: 干式;
- g) 重量: 约 80kg;

#### 4. 电容分压器 FR-270kV-800pF

1 套

- a) 额定电压：270kV；
- b) 高压电容量：800pF
- 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	备注
1	激励变压器	LB-30kVA/5kV/20kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-30kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -135kVA/45kV	台	6	
4	电容分压器	FR-270kV -800pF	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	