

# 用于 40000kVA/110kV 以下电力变压器及 10kV/30000kVA 水轮发电机的交流耐压

## **DAXZ-162kVA/162kV 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-162kVA/162kV

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

- 1.40000kVA/110kV 以下电力变压器，电容量 $\leq 0.015 \mu F$ ，试验频率为 45-65Hz，  
试验电压 160kV。
2. 10kV/30000kVA 水轮发电机的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.45 \mu F$ ，试验频率为 45-65Hz，  
试验电压 $\leq 25kV$ 。

### 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： $\leq 2500$  米；

## 二、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：162kVA；
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：162kV；40.5kV；
4. 额定电流：1A；4A；
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 15min；
8. 温升：额定负载下连续运行 15min 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/30000kVA 水轮发电机的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.45 \mu F$ ，试验频率为 45-65Hz，试验电压 $\leq 25kV$ 。

频率取 50Hz

试验电流  $I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 50 \times 0.45 \times 10^{-6} \times 25 \times 10^3=3.5A$

对应电抗器电感量  $L=1/\omega^2 C=22H$

设计四节电抗器，使用电抗器四节并联，则单节电抗器为 40.5kVA/40.5kV/1A/88H

验证：1、40000kVA/110kV 以下电力变压器，电容量 $\leq 0.015 \mu F$ ，试验频率为 45-65Hz，试验电压 160kV。

使用电抗器 4 节串联，此时电感量为  $88 \times 4=352H$ ，配 160kV/3000pF 补偿电容器

试验频率  $f=1/2 \pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{352 \times 0.018 \times 10^{-6}})=63.2Hz$ 。

试验电流  $I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 63.2 \times 0.015 \times 10^{-6} \times 160 \times 10^3=0.95A$

结论：装置容量定为 162kVA/162KV/40.5kV；分四节电抗器，电抗器单节为 40.5kVA/40.5kV/1A/88H 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

#### 五、电抗器使用关系表

被试品对象	设备组合	电抗器 40.5kVA/40.5kV 四节	激励变压器 输出端选择
110kV 电力变压器		使用电抗器四节串联	6kV
10kV 发电机		使用电抗器四节并联	4kV

#### 六、系统配置及其参数

- 
1. **激励变压器 JLB-16kVA/4kV, 6kV/0.4kV** 1 台
- a) 额定容量: 16kVA;
  - b) 输入电压: 380V, 单相;
  - c) 输出电压: 4kV; 6kV;
  - d) 结 构: 干式;
  - e) 重 量: 约 125 kg;
2. **变频电源 DAXZ-BP -16kW/380V** 1 台
- a) 额定输出容量: 16kW
  - b) 工作电源: 380V, 工频
  - c) 输出电压: 0 – 400V, 单相,
  - d) 额定输入电流: 40A
  - 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: 30 – 300Hz
  - j) 频率调节分辨率:  $\leq 0.1\text{Hz}$
  - 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 $\leq 65\text{K}$ ;
  - n) 噪 声 水 平:  $\leq 50\text{dB}$
  - 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 18kg;

### **3. 高压电抗器 DAXZ -40.5kVA/40.5kV**

**4 节**

- a) 额定容量: 40.5kVA;
- b) 额定电压: 40.5kV;
- c) 额定电流: 1A;
- d) 电 感 量: 88H/单节;
- e) 品质因素:  $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ );
- f) 结 构: 干式;
- g) 重 量: 约 50g;

### **4. 电容分压器 FRC-160 kV -500 pF**

**1 套**

- a) 额定电压: 160kV;

- b) 高压电容量: 1000pF
- 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 10kg;

**5. 补偿电容器 BC-160kV-3000pF**

**1 套**

- a) 额定电压: 160kV
- b) 高压电容量: 3000pF
- c) 介质损耗:  $\text{tg } \sigma \leq 0.5\%$ ;
- d) 重量: 约 10kg;

## 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-16kVA/4/6kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP -16kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -40.5kVA/40.5kV	台	4	
4	电容分压器	FRC-160kV-1000pF	套	1	
5	补偿电容器	BC-160kV-3000pF	套	1	
6	配套连接线		套	1	

### (二) 设备附件相关资料一览表

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	
4	产品合格证和用户意见卡	套	1	