

## 适用于 35kV PT、CT 开关、母线和绝缘子等电气设备的交流耐压

### **DAXZ-512kVA/256kV 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-512kVA/256kV

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、被试品对象及试验要求

1. 110kV 电缆，截面积 300mm<sup>2</sup>，长度 0.8km 以内，电容量≤0.12uf, 最高试验电压 128kV。
2. 35kV 电缆，截面积 300mm<sup>2</sup>，长度 1.8km 以内，电容量≤0.342uf, 最高试验电压 52kV。
3. 10kV 电缆，截面积 300mm<sup>2</sup>，长度 5km 以内，电容量≤1.85uf, 最高试验电压 22kV。
4. 110kV GIS 的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz, 试验电压不超过 184kV。
5. 35kV/60000kVA 变压器的交流耐压，电容量≤0.015uf, 最高试验电压 68kV。
6. 110kV/60000kVA 变压器中性点的交流耐压，电容量≤0.015uf, 最高试验电压 95kV。
7. 35kV PT、CT 开关、母线和绝缘子等电气设备的交流耐压，最高试验电压不超过 100kV。

## 二、工作环境

1. 环境温度：-15<sup>0</sup>C-45<sup>0</sup>C；
2. 相对湿度：≤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：512kVA；
2. 输入电源：380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：32kV；64kV；128kV；256kV
4. 额定电流：16A；8A；4A；2A
5. 工作频率：30-300Hz；
6. 波形畸变率：输出电压波形畸变率≤1%；
7. 工作时间：额定负载下允许连续 60min；过压 1.1 倍 3 分钟；
8. 温升：额定负载下连续运行 60min 后温升≤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、装置容量的确定

110kV 电缆，截面积 300mm<sup>2</sup>，长度 0.8km 以内，电容量≤0.12uf，最高试验电压 128kV。

$$\text{试验电流 } I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 35\times 0.12\times 10^{-6}\times 52\times 10^3=3.4\text{A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L=1/\omega^2C=172\text{H}$$

设计八节电抗器，使用电抗器四节串联二组并联可满足 110kV 电缆试验要求，则单节电抗器为 64kVA/32kV/2A/86H。

### 验证:

1、35kV 电缆，截面积 300mm<sup>2</sup>，长度 1.8km 以内，电容量≤0.342uf，最高试验电压 52kV。

使用电抗器二节串联三组并联,此时电抗器电感量为  $L=86*2/3=57.3\text{H}$

$$\text{试验频率 } f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{57.3\times 0.342\times 10^{-6}})=35.9\text{Hz}。$$

$$\text{试验电流 } I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 35.9\times 0.342\times 10^{-6}\times 52\times 10^3=4\text{A}$$

2、10kV 电缆，截面积 300mm<sup>2</sup>，长度 5km 以内，电容量≤1.85uf，最高试验电压 22kV。

使用电抗器七节并联,此时电抗器电感量为  $L=86/7=12.2\text{H}$

$$\text{试验频率 } f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{12.2\times 1.85\times 10^{-6}})=33.5\text{Hz}。$$

$$\text{试验电流 } I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 33.5\times 1.85\times 10^{-6}\times 22\times 10^3=8.6\text{A}$$

## 六、电抗器使用关系表

**试验时使用关系列表**

设备组合		电抗器 64kVA/32kV 八节	激励变压器 输出端选择
被试品对象			
110kV/300mm <sup>2</sup> 电缆 (试验电压 128kV)	长度 800m	使用电抗器四节串联二组并联	5kV
35kV/300mm <sup>2</sup> 电缆 (试验电压 52kV)	长度 1800m	使用电抗器二节串联三组并联	3kV
10kV/300mm <sup>2</sup> 电缆 (试验电压 22kV)	长度 5000m	使用电抗器七节并联	1kV
110kV GIS		使用电抗器八节串联	15kV
35kV 变压器耐压		使用电抗器八节串联	3kV
110kV 变压器中性点耐压		使用电抗器八节串联	5kV
35kV 变电站系统电气设备		使用电抗器四节串联	5kV

## 七、系统配置及其参数

### 1. 激励变压器 JLB-20kVA/1kV/3kV/5kV/15kV/0.4kV 1 台

- a) 额定容量：20kVA；
- b) 输入电压：400V，单相；
- c) 输出电压：1kV；3kV；5kV；15kV
- d) 结 构：干式
- e) 重 量：约 105kg；

### 2. 变频电源 DAXZ-BP-20kW/380V 1 台

- a) 额定输出容量：20kW
- b) 工作电源：380V，工频
- c) 输出电压：0 – 400V，单相，
- d) 额定输入电流：53A
- e) 额定输出电流：53A
- 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 $\leq 65\text{K}$ ;
- n) 噪声水平： $\leq 50\text{dB}$
- 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、电流，谐振回路的
- 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) 外观及操作界面充分采用人性化设计，美观大方，操作简便
- 9) 重量约 30kg;

### 3. 高压电抗器 DAXZ -64kVA/32kV

### 8 节

- a) 额定容量：64kVA;
- b) 额定电压：32kV;
- c) 额定电流：2A;
- d) 电感量：86H/节
- e) 品质因素： $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ );

- f) 结 构：干式；
- g) 重 量：约 75kg；

**4. 电容分压器 FRC-200 kV -1000 pF 1 套**

- a) 额定电压：200kV；
- 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 18kg；

## 八、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-20kVA/1kV/3kV/5kV/15kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-20kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -64kVA/32kV	台	8	
4	电容分压器	FRC-200kV-1000pF	套	1	
5	试验连接线		套	1	

### （二）设备附件一览表

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	