

## 适用于 35kV , 300 平方毫米交联电缆 2km 及 110kV 及以下的变压器 耐压试验

### **DAXZ-516kVA/344kV/43kV 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-516kVA344kV/43kV

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. 35kV，300 平方毫米交联电缆 2km，试验频率 30~300HZ，电容量 $\leq 0.38 \mu F$ ，试验电压 55kV。
- 2、110kV 及以下的变压器，CT，断路器，隔离开关，套管等电力设备的交流耐压试验，试验频率 30~300Hz，试验电压 265kV。
- 3、出口电压 15kV 以下的 300MW 及以下水内冷发电机，氢冷发电机及 150MW 空冷发电机的交流耐压试验，试验频率 45~65HZ，电容量 $\leq 0.35 \mu F$ ，试验电压不超过 33kV。

## 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：516kVA；
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：344kV；43kV
4. 额定电流：1.5A；12A
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》
GB/T16927.1~2-1997	《高电压试验技术》

## 五、装置容量的确定

出口电压 15kV 以下的 300MW 及以下水内冷发电机，氢冷发电机及 150MW 空冷发电机的交流耐压试验，试验频率 45~65HZ，电容量 $\leq 0.35 \mu F$ ，试验电压不超过 33kV。

频率取 50Hz

试验电流  $I=2\pi fCU_{试}=2\pi \times 50 \times 0.35 \times 10^{-6} \times 33 \times 10^3=3.6A$

对应电抗器电感量  $L=1/\omega^2 C=27H$

设计八节电抗器，使用电抗器三节并联即可满足试验要求，则单节电抗器为 64.5kVA/43kV/1.5A/80H，装置总容量为 516kVA。

### 验证:

1、35kV，300 平方毫米交联电缆 2km，试验频率 30~300HZ，电容量 $\leq 0.38 \mu F$ ，试验电压 55kV。

使用电抗器二节串联四组并联，此时电抗器电感量为  $L=80 \times 2/4=40H$

试验频率  $f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{40 \times 0.38 \times 10^{-6}})=40Hz$ 。

试验电流  $I=2\pi fCU_{试}=2\pi \times 40 \times 0.38 \times 10^{-6} \times 55 \times 10^3=5.3A$

2、110kV 及以下的变压器，CT，断路器，隔离开关，套管等电力设备的交流耐压试验，试验频率 30~300Hz，试验电压 265kV。

使用电抗器八节串联，此时电抗器电感量为  $L=80 \times 8=640H$ ，

试验频率  $f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{640 \times 0.005 \times 10^{-6}})=90Hz$ 。

试验电流  $I=2\pi fCU_{试}=2\pi \times 90 \times 0.005 \times 10^{-6} \times 265 \times 10^3=0.74A$

**结论：**确定装置容量为 516kVA/344kV/43kV，分八节电抗器，电抗器单节为 64.5kVA/43kV/1.5A/80H，能满足上述各项试验使用要求。

## 试验关系列表

设备组合 试品	电抗器 64.5kVA/43kV 八节	激励变压器 输出端选择
35kV/300mm <sup>2</sup> 电缆，长度 2000m	使用电抗器 2 节串联 4 组并联	3kV
300MW 及以下水内冷发电机等	使用电抗器 3 节并联	5kV
110kV 变电站系统电力设备	使用电抗器 2 节串联	15kV

## 六、系统配置及其参数

### 1. 激励变压器 **JLB-24kVA/3kV/5kV/15kV/0.4kV** 1 台

- a) 额定容量：24kVA；
- b) 输入电压：380V，单相；
- c) 输出电压：3kV；5kV；15kV
- d) 输出电流：8A；4.8A；1.6A
- e) 结 构：干式；
- f) 重 量：约 130kg；

### 2. 变频电源 **DAXZ-BP -24kW/380V** 1 台

- a) 额定输出容量：24kW
- 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：63A
- e) 额定输出电流：63A
- 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:  $\leq 50\text{dB}$
- 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 35kg;

### 3. 高压电抗器 DAXZ -64.5kVA/43kV

### 8 节

- a) 额定容量：64.5kVA；
- b) 额定电压：43kV；
- c) 额定电流：1.5A；
- d) 电感量：80H/单节；
- e) 品质因素： $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ )；
- f) 结构：油浸式；
- g) 重量：约85kg；

**4. 电容分压器 FRC-300kV -500 pF**

**1 套**

- a) 额定电压：300kV
- 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-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) 分压比：1000：1
- e) 测量精度：有效值 1.5 级；
- f) 重量：约 15kg；

## 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-24kVA/3/5/15kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-24kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -64.5kVA/43kV	节	8	

4	电容分压器	FRC-300kV/500pF	套	1	
5	补偿电容器	BC-160kV/3000pF	套	1	
6	附件及试验连接线		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	