

## 100MW 以下水轮发电机, 最高试验电压 40kV 的交流耐压试验

### **DAXZ-BP-560kVA/40kV 调频式串联谐振试验装置**

#### **关键词**

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、发电机交流耐压谐振升压装置、发电机耐压试验装置、电动机交流耐压试验装置、发电机定子交流耐压试验系统、10KV 交直流耐压实验设备、发电机定子交流耐压试验系统、变频串联谐振、变频串联谐振耐压试验装置、工频耐压试验装置

#### **概述**

本变频调感谐振试验系统针对 11kV/30MW 水轮发电机的交流耐压试验设计制造

#### **摘要**

方案型号：DAXZ-BP-560kVA/40kV

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/105/index.html>

#### **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

100MW 以下水轮发电机的交流耐压试验，出口电压 $\leq 20\text{kV}$ ，最高试验电压 40kV，单相对地电容量 $\leq 0.9\ \mu\text{F}$ 。

## 二、工作环境

1. 环境温度： $-15^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$ ；
2. 相对湿度： $\leq 90\%RH$ ；
3. 海拔高度： $\leq 1000$  米；

## 三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：560kVA；
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：40kV；
4. 额定电流：14A；
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 5min；过压 1.1 倍 1 分钟；
8. 温升：额定负载下连续运行 5min 后温升 $\leq 65\text{K}$ ；
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

100MW 以下水轮发电机的交流耐压试验，出口电压 $\leq 20\text{kV}$ ，最高试验电压  $40\text{kV}$ ，单相对地电容量 $\leq 0.9\ \mu\text{F}$ 。

频率取  $50\text{Hz}$

试验电流  $I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 50 \times 0.9 \times 10^{-6} \times 40 \times 10^3 = 12\text{A}$

对应电抗器电感量  $L = 1/\omega^2 C = 10\text{H}$ ,

设计八节电抗器，使用电抗器八节并联可满足耐压试验，则单节电抗器为  $70\text{kVA}/40\text{kV}/1.75\text{A}/80\text{H}$

结论：装置容量定为  $560\text{kVA}/40\text{kV}$ ，分八节电抗器，电抗器单节为  $70\text{kVA}/40\text{kV}/1.75\text{A}/80\text{H}$  通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

## 试验时设备使用关系列表

被试品对象 \ 设备组合	电抗器 $70\text{kVA}/40\text{kV}$ 八节	激励变压器 输出端选择
$20\text{kV}/100\text{MW}$ 水轮发电机	使用电抗器 8 节并联	$5\text{kV}$

## 六、系统配置及其参数

### 1. 激励变压器 JLB-70kVA/5kV/0.4kV 1 台

- a) 额定容量： $70\text{kVA}$ ；
- b) 输入电压： $380\text{V}$ ，单相；
- c) 输出电压： $5\text{kV}$ ；
- d) 输出电流： $14\text{A}$ ；
- e) 结 构：油浸式；
- f) 重 量：约  $320\text{kg}$ ；

### 2. 变频电源 DAXZ-BP -F -70kW/380V 1 台

- a) 额定输出容量： $70\text{kW}$
- b) 工作电源： $380 \pm 10\% \text{V}$ （单相），工频
- c) 输出电压： $0 - 400\text{V}$ ，单相，

- d) 额定输入电流：180A
- e) 额定输出电流：180A
- 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 5min
- m) 额定容量下连续运行 5min 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 60kg;

### 3. 高压电抗器 DK-70kVA/40kV

8 节

- a) 额定容量：70kVA;
- b) 额定电压：40kV;
- c) 额定电流：1.75A;
- d) 电 感 量：80H/单节;
- e) 品质因素： $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ );
- f) 结 构：干式;
- g) 重 量：约 60kg;

### 4. 电容分压器 FR-50 kV -3000pF

1 套

- a) 额定电压：50kV;
- 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：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-70kVA/5kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP -F-70kW/380V	台	1	

3	高压电抗器	DK-70kVA/40kV	台	8	
4	电容分压器	FR-50kV/3000pF	套	1	
5	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	