

## 200MW/15.75kV 火力发电机交流耐压谐振升压装置

### **DAXZ-GP-180kVA/40kV 变频串联谐振试验装置**

#### **关键词**

工频谐振、工频串联谐振、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、耐压试验装置、发电机耐压试验装置

#### **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-GP-180kVA/40kV

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/104/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

1. 200MW/15.75kV 火力发电机，试验频率 45~65Hz，电容量 $\leq 0.25 \mu F$ ，最高试验电压不超过 35kV。

2. 10kV/300mm<sup>2</sup> 电缆，长度 500 米，电容量 $\leq 0.185 \mu F$ ，试验频率 30~300Hz，试验电压 22kV。

### 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： $\leq 1500$  米；

## 二、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：180kVA；
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
3. 额定电压：40kV；20kV
4. 额定电流：4.5A；9A
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：满足被试品试验要求过压 1.1 倍 1 分钟；
8. 温升：满足被试品试验要求后温升 $\leq 65K$ ；
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

200MW/15.75kV 火力发电机，试验频率 45~65Hz，电容量 $\leq 0.25 \mu F$ ，最高试验电压不超过 35kV。

频率取 50Hz

试验电流  $I=2\pi fCU_{试} = 2\pi \times 50 \times 0.25 \times 10^{-6} \times 35 \times 10^3 = 2.8A$

对应电抗器电感量  $L=1/\omega^2 C=40H$ ,

设计二节电抗器，使用电抗器二节串联

单节电抗器为 90kVA/20kV/4.5A/20H

验证：10kV/300mm<sup>2</sup> 电缆，长度 500 米，电容量 $\leq 0.185 \mu F$ ，试验频率 30~300Hz，试验电压 22kV。

使用电抗器二节串联，此时电感量=20\*2=40H

试验频率  $f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{40 \times 0.185 \times 10^{-6}})=58.5Hz$ 。

试验电流  $I=2\pi fCU_{试} = 2\pi \times 58.5 \times 0.185 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 1.5A$

结论：装置容量定为 180kVA/40kV，分二节电抗器，电抗器单节为 90kVA/20kV/4.5A/20H  
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

设备组合	电抗器 90kVA/20kV 二节	激励变压器 输出端选择
被试品对象		
15.75kV 火力发电机	使用电抗器 2 节串联	4kV
10 kV/300mm <sup>2</sup> 电缆，长度 500 米	使用电抗器 2 节串联	1.5kV

## 五、系统配置及其参数

### 1. 激励变压器 JLB-18kVA/1.5kV/4kV0.4kV

1 台

- a) 额定容量：18kVA;
- b) 输入电压：380V，单相;
- c) 输出电压：1.5kV；4kV;
- d) 输出电流：12A；4.5A;
- e) 结 构：干式;
- f) 重 量：约 90 kg;

### 2. 变频电源 DAXZ-GP -F -18kW/380V

1 台

- a) 额定输出容量：18kW
- 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：47A
- e) 额定输出电流：47A
- 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：满足被试品试验要求
- m) 满足被试品试验要求元器件最高温度≤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 30kg;

### 3. 高压电抗器 DK-90kVA/20kV

### 2 节

- a) 额定容量: 90kVA;
- b) 额定电压: 20kV;
- c) 额定电流: 4.5A;
- d) 电 感 量: 20H/单节; 两节串联 40H
- e) 品质因素:  $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ );
- f) 结 构: 干式;

g) 重 量：约 42kg；

#### 4. 电容分压器 FRC-50 kV -2000pF

1 套

a) 额定电压： 50kV；

b) 高压电容量： 2000pF

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；

## 六、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-18kVA/1.5kV/4kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-GP -F-18kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DK-90kVA/20kV	台	2	
4	电容分压器	FRC-50kV/2000pF	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	