

10kV/5000kVA 变压器的交流耐压试验装置

DAXZ-80kVA/40kV 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-80kVA/40kV

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

一、被试品对象及试验要求

1. 10kV/3000kW 发电机的交流耐压，电容量 $\leq 0.08 \mu\text{F}$ ，试验电压 30kV。
2. 10kV/5000kVA 变压器的交流耐压，电容量 $\leq 0.01 \mu\text{F}$ ，试验电压 28kV。

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： ≤ 2500 米；

三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：80kVA；
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：2A，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；过压 1.1 倍 1 分钟；
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 $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$)；
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》
GB50150-91-2006	《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》

五、装置容量确定

10kV/3000kW 发电机的交流耐压，电容量 $\leq 0.08 \mu\text{F}$ ，试验电压 30kV，

频率取 50Hz，

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 50 \times 0.08 \times 10^{-6} \times 30 \times 10^3=0.75\text{A}$

对应电抗器电感量 $L=1/\omega^2 C=126\text{H}$

装置电流取 2A，电压取 40kV，设计二节电抗器，使用电抗器二节串联，则电抗器单节为 40kVA/20kV/2A/63H，系统总容量为 80kVA。

验证：10kV/5000kVA 变压器的交流耐压，电容量 $\leq 0.01 \mu\text{F}$ ，试验电压 28kV。

使用电抗器二节串联，此时电感量 $=63 \times 2=126\text{H}$ ，配补偿电容 30kV/40000pF

试验频率 $f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{126 \times 0.05 \times 10^{-6}})=63\text{Hz}$ 。

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 63 \times 0.01 \times 10^{-6} \times 28 \times 10^3=0.1\text{A}$

结论：装置容量定为 80kVA/40kV，分二节电抗器，电抗器单节为 40kVA/20kV/2A/63H 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 **JLB-6kVA/3kV/0.4kV** **1 台**

- a) 额定容量：6kVA；
- b) 输入电压：380V，单相；
- c) 输出电压：3kV
- d) 结构：干式；
- e) 重量：约 32kg；

2. 变频电源 **DAXZ-BP-6kW/380V** **1 台**

- a) 额定输出容量：6kW
- b) 工作电源：380 \pm 10%V（单相），工频
- c) 输出电压：0 - 400V，单相，
- d) 额定输入电流：15A

- e) 额定输出电流：15A
- 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 15kg;

3. 高压电抗器 **DAXZ - 40kVA/20kV** 二节

- a) 额定容量：40kVA;
- b) 额定电压：20kV;
- c) 额定电流： 2 A;
- d) 电 感 量：63H/单节;
- e) 品质因素： $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结 构：干式;
- g) 重 量：约 30kg;

4. 电容分压器 **FRC-40kV -500 pF** 1 套

- a) 额定电压：40kV
- 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 7kg;

5. 补偿电容器 **BC-30kV/40000pF** 1 套

- a) 额定电压：30kV
- b) 高压电容量：40000pF
- c) 介质损耗： $\text{tg } \sigma \leq 0.5\%$;
- d) 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-6kVA/3kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	DAXZ-BP-6kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DAXZ -40kVA/20kV	台	2	
4	电容分压器	FRC-40kV/2000pF	套	1	
5	补偿电容器	BC-30kV/40000pF	套	1	
6	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	