



HMCXZ-560kVA/40kV 调频式串联谐振试验装置

技 术 方 案

武汉国电华美电气设备有限公司

电话：027-84661332 84663808 13807134534

技术咨询：13720173504

邮箱：hmzx@gdhmdq.com

官 网：www.gdhmdq.com

地址：武汉市汉南区华顶工业园 A25

统一热线：4000-935-230

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： $\leq 90\%\text{RH}$;
3. 海拔高度： ≤ 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： $30-300\text{Hz}$;
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 40kV ，单相对地电容量 $\leq 0.9\ \mu\text{F}$ 。

频率取 50Hz

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 $L=1/\omega^2C=10\text{H}$,

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

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

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：70kVA；
- b) 输入电压：380V，单相；
- c) 输出电压：5kV ；
- d) 输出电流：14A；
- e) 结 构：油浸式；
- f) 重 量：约 320kg；



2. 变频电源 CHXB -70kW/380V

1 台

- a) 额定输出容量：70kW
- 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：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 FRC-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	CHXB-70kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DK-70kVA/40kV	台	8	
4	电容分压器	FRC-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	