

HYG-225kVA/225kV 变频串联谐振耐压试验装置

技 术 方 案

武汉华能阳光电气有限公司



HYG-225kVA/225kV 变频串联谐振耐压试验装置

一、系统执行标准

GB50150-2006	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
DL/T849.6-2004	《电力设备专用测试仪器通用技术条件 第6部分：高压谐振试验装置》
JB/T9641-1999	《试验变压器》
GB10229	《电抗器》
GB/T.311-1997	《高压输变电设备的绝缘与配合》
DL/T846-2004	《高电压测试设备通用技术条件》
GB4793-1984	《电子测量仪器安全要求》
GB2900	《电工名词术语》
GB4208	《外壳防护等级》
GB191	《包装贮运标志》
GB/T16927-1997	《高电压试验技术》

二、工作环境

1. 环境温度：-15°C-40°C;
2. 相对湿度：≤90%RH;
3. 海拔高度：≤3500米;

三、装置主要适用范围

满足 220kV 电缆交流耐压试验，长度 70m，试验频率 30~300Hz,试验电压 $U \leq 216kV$ 。

四、系统技术规范及性能

4.1 系统技术参数

- 4.1.1 额定输出电压: 0~225kV
- 4.1.2 谐振电压波形: 正弦波, 波形畸变率<1.0%
- 4.1.3 最大被试品电流: 1A
- 4.1.4 最大试验容量: 225kVA
- 4.1.5 输出频率: 30~300Hz
- 4.1.6 工作时间: 满功率输出下, 连续工作时间 60min
- 4.1.7 品质因素: 30~90
- 4.1.8 输入工作电源: 单相 220V 或三相 380V±10%, 50Hz
- 4.1.9 环境温度: -15℃~+40℃
- 4.1.10 相对湿度: <90RH%, 无凝露状况
- 4.1.11 海拔高度: <3500m
- 4.1.12 噪声: ≤50dB

4.2 系统的性能特点

- 4.2.1 充分利用我公司在电子测量技术和电磁兼容方面的优势, 完全自主开发设计和生产该套设备所有组成部分包括: 变频电源、激励变压器、浇注式高压电抗器和高精度电容分压器。
- 4.2.2 具备手动/自动模式、大屏幕显示、试验参数设置, 并具有自动计时及操作提示功能。
- 4.2.3 具备多项保护功能, 如: 过压、过流保护、放电保护、失谐保护等。

五、装置容量确定

设计五节电抗器, 将五节电抗器串联使用, 则单节电抗器的参数为 45kVA/45kV/1A/100H, 装置总容量为 225kVA。

六、试验时使用关系表

试品	设备组合	电抗器 225kVA/225kV 五节	激励变压器输出 端选择
----	------	------------------------	----------------

满足 220kV 电缆, (试验电压 216kV, 试验时间 60min)	长度 70m 以下	使用电抗器五节串联	10kV
---------------------------------------	-----------	-----------	------

七、主要部件的技术规范及性能

7.1 变频电源控制箱 10kVA/220V/380V 1 台

7.1.1 技术参数

- 7.1.1.1 输入工作电源： 单相 220V 或三相 380V \pm 10%， 50Hz。
- 7.1.1.2 输出电压和电流： 0~400V， 最大电流 25A。
- 7.1.1.3 输出频率： 30~300Hz， 频率调节细度 0.1Hz， 不稳定性 $<$ 0.05%。
- 7.1.1.4 额定输出容量： 10kVA
- 7.1.1.5 外形尺寸和重量： 360 \times 230 \times 320mm； 18kg

7.1.2 性能特点

- 7.1.2.1 参数设置： 可对试验电压、 耐压时间、 试验模式、 试验电流、 等参数进行设置或选择。
- 7.1.2.2 试验模式： 手动试验模式、 自动试验模式
 - a、 手动试验模式： 具备升压、 调谐（含手动、 自动）、 降压（手控自动）功能等。
 - b、 自动试验模式： 进入试验状态后， 自动进行调谐、 升压、 计时、 降压、 切断主回路并转到试验结果界面。
- 7.1.2.3 保护功能及其信息提示： 具备高压过压、 低压过流保护， 以及失谐保护、 零位、 放电保护等多重保护功能。
- 7.1.2.4 数据存储功能： 试验结果保存、 回查等。
 - a、 试验结果： 手动或自动试验完毕后， 在试验结果界面中可显示出试验时的详细参数， 可将参数保存在存储器中， 该存储器为非易失存储器， 可保存 200 次试验记录。
 - b、 数据查询： 可将已保存的试验结果数据显示到屏幕上。
- 7.1.2.5 自动稳压功能： 系统根据设定的试验电压或手动升压结果， 自动跟踪并维持稳定的试验电压， 电压稳定度可达 1%。

7.1.2.6 调频范围设定：调频范围可设为 20~300Hz。

7.1.2.7 过压保护功能：软件过压保护值，丰富的高压过压保护功能，更具安全性，有效保护人身、设备及试品的安全。

7.1.2.8 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

7.1.2.9 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

7.1.2.10 断电保护：试验电源断电后，装置能快速保护

7.2 激励变压器 10kVA/10kV/0.2kV/0.4kV 1 台

配置特点：将高电压、小电流、短时间与低电压、大电流、长时间的试品试验分开处理，配置不同抽头励磁变，以保证励磁变压器的最大利用率及重量最轻。

7.2.1 技术参数

7.2.1.1 额定容量： 10kVA

7.2.1.2 输入电压： 0~400V

7.2.1.3 输出电压： 10kV

7.2.1.4 工作频率范围： 30~300Hz

7.2.1.5 工作时间： 60min

7.2.1.6 外形尺寸和重量： 360×280×360mm； 65kg

7.2.1.7 适用范围： 电气主设备试验及电缆试验

7.2.2 性能特点

7.2.2.1 激励变为干式结构，无漏油之虑。

7.2.2.2 高、低压绕组及铁芯间均设静电屏蔽层，既是励磁变压器，又是隔离变压器。

7.2.2.3 内置过压保护，防止击穿反击。

7.3 高压谐振电抗器 45kVA/45kV 5 台

7.3.1 技术参数

7.3.1.1 额定最高工作电压： 45kV（有效值）

7.3.1.2 额定最大工作电流： 1A（有效值）

7.3.1.3 额定容量： 45kVA

7.3.1.4 额定电感量： 100H

7.3.1.5 工作频率： 30~300Hz

7.3.1.6 工作时间： 60min

7.3.1.7 外形尺寸和重量： $\phi 300 \times 350\text{mm}$ ； 40kg/台

7.3.2 性能特点

7.3.2.1 高压谐振电抗器采用真空环氧整体浇注，外有憎水层，防潮性能好，绝缘耐热等级 F 级，满足干式电抗器国家规范要求。

7.3.2.2 电抗器为便携式，体积小，重量轻。

7.3.2.3 电抗器配有防涡流绝缘底座，串联时分组重叠，以降低总体高度减轻劳动强度，增强安全稳定性。

7.4 电容分压器 250kV/500pF 1 台

7.4.1 技术参数

7.4.1.1 工作方式： 纯电容式

7.4.1.2 额定电压： 250kV 有效值

7.4.1.3 额定电容量： 500pF

- 7.4.1.4 工作频率: 30~300Hz
- 7.4.1.5 测量误差: <1.5%
- 7.4.1.6 外形尺寸和重量: $\phi 120 \times 1000\text{mm}$; 8kg (2 节)

7.4.2 性能特点

- 7.4.2.1 额定电压下可连续运行 1 小时。
- 7.4.2.2 在 30~300Hz 范围内，其精度和稳定度保持要求不变。
- 7.4.2.3 在 20℃、0.4~0.5U_N 下介损值: ≤ 0.15
- 7.4.2.4 分压比误差: 有效值时 $\leq 1.5\%$,
- 7.4.2.5 高、低压臂的电容采用一致的介质结构，温度系数小，角位移小，在 30~300H 内分压比不变。
- 7.4.2.6 电压测量通过专用测试引线引至变频电源进行测量。

八、系统的基本配置

(一)主要部件一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	变频电源控制箱	10kVA/220V/380V	台	1	10kVA, 30~300Hz
2	激励变压器	10kVA/10kV/0.2kV/0.4kV	台	1	10kVA, 30~300Hz, 60min 输出电压:10kV
3	高压谐振电抗器	45kVA/45kV	台	5	45kV, 1A, 100H, 60min
4	电容分压器	250kV/500pF	台	1	250kV, 500pF, 精度 1.5 级, 纯交流

(二) 设备附件及相关资料一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	防雨防尘罩	按设备尺寸配套	只	6	
2	试验线	按设备成套 需要配置	包	1	

3	出厂试验报告		份	1	
4	成套装置使用说明书		份	1	
5	产品合格证		份	1	
6	装箱清单		份	1	

注：因先已有 45kVA/45kV 电抗器 3 台，再只需增配 45kVA/45kV 电抗器 2 台，变频电源 10kW1 台，激励变压器 10kVA1 台，电容分压器 250kV 一台可满足试验要求。

