



SBPX-500kVA/200kV

变频串联谐振耐压试验装置技术方案



上海舒佳电气有限公司

目 录

一.满足试品范围.....	(1)
二.装置主要组成.....	(1)
三.主要技术参数.....	(1)
四.装置容量验证.....	(2)
五.试验时设备组合方式.....	(3)
六.系统配置参数.....	(3)
(一)变频电源 22kW.....	(3)
(二)激励变压器 22kVA/1.5/3/6kV/0.4kV.....	(4)
(三)高压电抗器 85kVA/34kV	(4)
(四)电容分压器 500pF/200kV	(4)
七.供货清单.....	(5)
八.参考实验标准.....	(5)

一. 满足试品范围 [返回总目录](#)

- 1、10kV/300mm² 电缆 6km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 2.253\mu\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 22kV，试验时间 15min。
- 2、35kV/300mm² 电缆 3km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.5835\mu\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 52kV，试验时间 60min。
- 3、35kV 电压等级 GIS，断路器、互感器、母排的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz，试验电压不超过 95kV，试验时间 1min。
- 4、110kV/500mm² 电缆 0.55km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.1001\mu\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 128kV，试验时间 60min。
- 5、110kV/50MVA 主变全绝缘的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.02\mu\text{F}$ ，试验频率 45-65Hz，试验电压不超过 160kV，试验时间 1min。
- 6、110kV 电压等级 GIS，断路器、互感器、母排的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz，试验电压不超过 185kV，试验时间 1min。

二. 装置主要组成 [返回总目录](#)

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	变频电源	22kW	台	1
2	激励变压器	22kVA/1.5/3/6kV/0.4kV	台	1
			台	1
3	高压电抗器	85kVA/34kV	台	6
4	电容分压器	500pF/200kV	套	1

三. 主要技术参数: [返回总目录](#)

1. 额定容量: 500kVA
2. 额定电压: 34kV; 68kV; 204kV
3. 额定电流: 15A; 7.5A; 2.5A
4. 测量精度: 系统有效值 1.5 级
5. 工作频率: 30-300Hz
6. 装置输出波形: 正弦波

7. 品质因素：装置自身 $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$)
8. 波形畸变率：输出电压波形畸变率 $\leq 1\%$
9. 输入电源：两相 280V 或三相 380V 电压，频率为 50Hz
10. 工作时间：额定负载下允许连续 60min；过压 1.1 倍 1 分钟
11. 温升：额定负载下连续运行 60min 后温升 $\leq 65\text{K}$
12. 保护功能：对被试品具有过流、过压及试品闪络保护
13. 环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$
14. 相对湿度： $\leq 90\% \text{RH}$
15. 海拔高度： ≤ 3000 米

四、装置容量验证

装置容量定为 500kVA，分六节电抗器，电抗器单节为 85kVA/34kV/2.5A/55H，

验证：1、10kV/300mm² 电缆 6km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 2.253\mu\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 22kV，试验时间 5min。

使用电抗器六节并联，则 $L=55/6=9.17\text{H}$ ，则：

试验频率： $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{9.17\times 2.253\times 10^{-6}})=35.02\text{Hz}$

试验电流： $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 35.02\times 2.253\times 10^{-6}\times 22\times 10^3=10.91\text{A}$

2、35kV/300mm² 电缆 3km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.5835\mu\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 52kV，试验时间 60min。

使用电抗器两节串联（系数 1.1）三组并联，则 $L=55\times 2\times 1.1/3=40.33\text{H}$ ，则：

试验频率： $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{40.33\times 0.5835\times 10^{-6}})=32.81\text{Hz}$

试验电流： $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 32.81\times 0.5835\times 10^{-6}\times 52\times 10^3=6.26\text{A}$

4、110kV/500mm² 电缆 0.55km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.1001\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 128kV，试验时间 60min。

使用电抗器四节串联（系数 1.2），则 $L=55\times 4\times 1.2=264\text{H}$ ，则：

试验频率： $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{264\times 0.1001\times 10^{-6}})=30.96\text{Hz}$

试验电流： $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 30.96\times 0.1001\times 10^{-6}\times 128\times 10^3=2.49\text{A}$

5、110kV/50MVA 主变全绝缘的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.02\mu\text{F}$ ，试验频率 45-65Hz，试验电压不超过 160kV，试验时间 1min。

使用电抗器四节串联（系数 1.25），则 $L=55 \times 5 \times 1.25=343.75\text{H}$ ，则：

试验频率： $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{343.75 \times 0.02 \times 10^{-6}})=60.7\text{Hz}$

试验电流： $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 60.7 \times 0.02 \times 10^{-6} \times 160 \times 10^3=1.22\text{A}$

满足实验要求。

五、试验时设备组合方式：[返回总目录](#)

被试品对象 \ 组合方式	电抗器选择 (85kVA/34kV 六节)	激励变压器 输出端选择	试验电压 (KV)
10kV/300mm ² 电缆 6km	使用电抗器六节并联	1.5kV	≤22kV
35kV/300mm ² 电缆 3km	使用电抗器两节串联 三组并联	3kV	≤52kV
35kV 电压等级 GIS，断路器、互 感器、母排	使用电抗器六节串联	6kV	≤95kV
110kV/300mm ² 电缆 0.6km	使用电抗器四节串联	6kV	≤128kV
110kV/50MVA 主变	使用电抗器四节串联	12kV	≤160kV
110kV 电压等级 GIS，断路器、 互感器、母排	使用电抗器六节串联	12kV	≤185kV

六、系统配置参数 [返回总目录](#)

（一）变频电源 22kW

1 台 [返回总目录](#)

- 1) 额定输出容量：22kW
- 2) 工作电源：220/380±10%V（单/三相），工频
- 3) 输出电压：0 - 400V
- 4) 额定输入电流：55A
- 5) 额定输出电流：55A
- 6) 电压分辨率：0.01kV
- 7) 电压测量精度：1.5%
- 8) 频率调节范围：30 - 300Hz
- 9) 频率调节分辨率：≤0.1Hz
- 10) 频率稳定度：0.1%
- 11) 运行时间：额定容量下连续 60min
- 12) 额定容量下连续运行 60min 元器件最高温度≤65K

13) 噪 声 水 平: $\leq 50\text{dB}$

14) 尺寸 (长宽高 mm): $540 \times 380 \times 420$

15) 重 量: 约 25kg

(二) 激励变压器 22kVA/1.5/3/6kV/0.4kV

1 台

[返回总目录](#)

1) 额定容量: 22kVA

2) 输入电压: 0-400V

3) 输出电压: 1.5kV; 3kV; 6kV

4) 结 构: 干式

5) 尺寸 (长宽高 mm): $580 \times 580 \times 520$

6) 重 量: 约 100kg

(三) 高压电抗器 85kVA/34kV

6 节 v

[返回总目录](#)

1) 额定容量: 85kVA

2) 额定电压: 34kV

3) 额定电流: 2.5A

4) 电 感 量: 55H/单节

5) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$)

6) 结 构: 干式

7) 重 量: 约 90kg

(四) 电容分压器 500pF/200kV

1 套

[返回总目录](#)

1) 额定电压: 200kV;

2) 高压电容量: 500pF

3) 介质损耗: $\text{tg } \sigma \leq 0.5\%$;

4) 分 压 比: 3000: 1

5) 测量精度: 有效值 1.5 级;

6) 尺寸 (内径高 mm): $\varnothing 140 \times 800$

7) 重 量: 约 10kg

七、供货清单 [返回总目录](#)

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
1	变频电源	22kW	台	1
2	激励变压器	22kVA/1.5/3/6kV/0.4kV	台	1
3	高压电抗器	85kVA/34kV	台	6
4	电容分压器	500pF/200kV	套	1
5	内部连接线		套	1
6	出厂检验报告		份	1
7	使用说明书		份	1
8	产品合格证		份	1
9	装箱清单		份	1

八、参考实验标准 [返回总目录](#)

DL/T 596-1996	《电力设备预防性试验规程》
GB50150-2016	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
GB10229-88	《电抗器》
GB1094	《电力变压器》
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》
DL/T474.4-2006	《现场绝缘试验实施导则—交流耐压试验》
DL/T1015	《现场直流和交流耐压试验电压测量系统的使用导则》
GB/T311.1-1997	《高压输变电设备的绝缘与配合》
GB191-2000	《包装储运图示标志》
JB/T9641-1999	《试验变压器》
IEC358(1990)	《耦合电容器和电容分压器》
GB4793-1984	《电子测量仪器安全要求》
GB/T3859.2-1993	《半导体变流器应用导则》
GB/T2423.8-1995	《电工电子产品基本环境试验规程》
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》