



变频串联谐振耐压试验装置 UHV-500kVA/200kV

技术方案



生产厂家: 武汉特高压电力科技有限公司

联系人: 何晓花 13886160371

设计时间: 2026 年 8 月 12 日



目录

一、 满足试品范围	3
二、 装置主要组成	3
三、 主要技术参数	3
四、 装置容量验证	4
五、 试验时设备组合方式	5
六、 系统配置参数	5
七、 供货清单	7
八、 参考实验标准	7



变频串联谐振耐压试验装置

UHV-500kVA/200kV

一、满足试品范围

- 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/300mm² 电缆 0.6km 的交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.147\mu\text{F}$, 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

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	变频电源	UHV-22kW	台	1
2	激励变压器	UHV-22kVA/1.5/3/6kV/0.4kV	台	1
		UHV-15kVA/12kV/0.4kV	台	1
3	高压电抗器	UHV-85kVA/34kV	台	6
4	电容分压器	UHV-F750pF/200kV	套	1

三、主要技术参数

1. 额定容量: 510kVA
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 510kVA, 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/300mm² 电缆 0.6km 的交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.0882\mu\text{F}$, 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: $f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{264 \times 0.0882 \times 10^{-6}})=32.98\text{Hz}$

试验电流: $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 32.98 \times 0.0882 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3=2.34\text{A}$

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

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

(一) 变频电源 UHV -22kW

1 台

- 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: ≤50dB
- 14) 尺寸 (长宽高 mm): 540×380×420
- 15) 重量: 约 25kg

**(二) 激励变压器 UHV-22kVA/1.5/3/6kV/0.4kV****1 台**

- 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): 580×580×520
- 6) 重 量: 约 100kg

激励变压器 UHV-15kVA/12kV/0.4kV**1 台**

- 1) 额定容量: 15kVA
- 2) 输入电压: 0-400V
- 3) 输出电压: 12kV
- 4) 结 构: 干式
- 5) 尺寸 (长宽高 mm): 480×420×385
- 6) 重 量: 约 75kg

(三) 高压电抗器 UHV-85kVA/34kV**6 节**

- 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 UHV-F750pF/200kV**1 套**

- 1) 额定电压: 270kV;
- 2) 高压电容量: 750pF
- 3) 介质损耗: $\tan \delta \leq 0.5\%$;
- 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

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
1	变频电源	UHV-22kW	台	1
2	激励变压器	UHV-22kVA/1.5/3/6kV/0.4kV	台	1
		UHV-15kVA/12kV/0.4kV	台	1
3	高压电抗器	UHV-85kVA/34kV	台	6
4	电容分压器	UHV-F750pF/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

DL/T 596-2021 《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》
 GB1094-2013 《电力变压器》
 GB1094.1-GB1094.6-96 《外壳防护等级》
 GB2900 《电工名词术语》
 GB/T16927.1~2-2013 《高电压试验技术》
 DL/T474.4-2018 《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用导则》
 GB/T311.1-2012 《高压输变电设备的绝缘与配合》
 GB191-2008 《包装储运图示标志》
 JB/T9641-1999 《试验变压器》
 GB/T19749-2016 《耦合电容器和电容分压器》
 GB4793-1995 《电子测量仪器安全要求》
 GB/T3859.2-2013 《半导体变流器应用导则》
 GB/T2423.8-2018 《电工电子产品基本环境试验规程》
 DL/T849.6-2016 《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》