



变频串联谐振耐压试验装置

UHV-44kVA/44kV

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、 主要功能及特征	3
四、 主要技术参数	4
五、 装置容量验证	5
六、 试验时设备组合方式	5
七、 系统配置参数	5
八、 供货清单	6
九、 参考实验标准	7



变频串联谐振耐压试验装置

UHV-44kVA/44kV

一、满足试品范围

- 1、10kV/300mm² 电缆 1km 交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.3755\mu\text{F}$, 试验频率 30-300Hz, 试验电压 22kV, 试验时间 5min。
- 2、10kV 开关等电气设备的交流耐压试验, 试验频率 30-300Hz, 试验电压不超过 42kV, 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-4kW	台	1
2	激励变压器	UHV-3kVA/1.5/3kV/0.4kV	台	1
3	高压电抗器	UHV-22kVA/22kV	台	2
4	电容分压器	UHV-F2500pF/60kV	套	1

三、主要功能及特征

HTXZ 系列变频串联谐振耐压试验装置, 采用调节电源频率的方式, 使得电抗器与被试电容器实现谐振, 从而在被试品上获得高电压大电流, 因其所需电源功率小、设备重量轻体积小, 在国内外得到了广泛好评和应用, 是当前高电压试验的新方法和潮流。

我公司调频谐振装置主要功能及其技术特点:

- 1、装置具有过压、过流、零位启动、系统失谐(闪络)等保护功能, 过压过流保护值可以根据用户需要整定, 试品闪络时闪络保护动作并能记下闪络电压值, 以供试验分析。
- 2、整个装置单件重量很轻, 便于现场使用。
- 3、装置具有三种工作模式: 全自动模式、手动模式、自动调谐手动升压模式; 方便用户根据现场情况灵活选择, 提高试验速度。
- 4、能存储和异地打印数据, 存入的数据编号是数字, 方便用户识别和查找。
- 5、装置自动扫频时频率起点可以在规定范围内任意设定, 扫频方向可以向上、向下选择, 同时液晶大屏幕显示扫描曲线, 方便使用者直观了解是否找到谐振点。
- 6、采用 DSP 平台技术, 可根据用户需要增减功能和升级, 人机交换界面更为人性化。
- 7、所需电源容量大大减小。串联谐振电源是利用谐振电抗器和被试品电容谐振产生高电压和大



电流的, 在整个系统中, 电源只需要提供系统中有功消耗的部分, 因此试验所需的电源功率只有试验容量的 $1/Q$ 。

8、设备的重量和体积大大减少。串联谐振装置中, 省去了笨重的大功率调压装置和普通的大功率工频试验变压器, 而且, 谐振激磁电源只需试验容量的 $1/Q$, 使得系统重量和体积大大减少, 一般为普通试验装置的 $1/10-1/30$ 。

9、有效改善输出电压波形。谐振电源是谐振式滤波电路, 能改善输出电压的波形畸变, 获得很好的正弦波形, 有效防止了谐波峰值对试品的误击穿。

10、防止大的短路电流烧伤故障点。在串联谐振状态, 当试品的绝缘弱点被击穿时, 电路立即脱谐, 回路电流迅速下降为正常试验电流的 $1/Q$, 而用并联谐振或者试验变压器做耐压试验时, 击穿电流立即上升几十倍, 两者相比, 短路电流与击穿电流相差数百倍。串联谐振能有效的找到绝缘弱点, 又不存在大的短路电流烧伤故障点的忧患。

11、不会出现任何恢复过电压。试品发生击穿时, 因失去谐振条件, 高电压也立即消失, 电弧即刻熄灭, 且恢复电压的再建立过程很长, 很容易在再次达到闪络电压前断开电源, 这种电压的恢复过程是一种能量积累的间歇振荡过程, 其过程长, 而且不会出现任何恢复过电压。

四、主要技术参数

1. 额定容量: 44kVA
2. 额定电压: 22kV; 44kV
3. 额定电流: 2A; 1A
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: 单相 220 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: 过压、过流、零位启动、系统失谐 (闪络) 等保护功能
13. 环境温度: $-20^{\circ}\text{C}-55^{\circ}\text{C}$
14. 相对湿度: $\leq 90\text{RH}$



15. 海拔高度: ≤ 3000 米

五、装置容量验证

装置容量定为 44kVA, 分两节电抗器, 电抗器单节为 22kVA/22kV/1A/110H,

验证: 1、10kV/300mm² 电缆 1km 交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.3755\mu\text{F}$, 试验频率 30-300Hz, 试验电压 22kV, 试验时间 5min。

使用两节电抗器并联, $L=110/2=55\text{H}$

试验频率: $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{55\times 0.3755\times 10^{-6}})=35.02\text{Hz}$

试验电流: $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 35.02\times 0.3755\times 10^{-6}\times 22\times 10^3=1.82\text{A}$

满足实验要求。

六、试验时设备组合方式

被试品对象 \ 组合方式	电抗器选择 (22kVA/22kV 两节)	激励变压器 输出端选择	试验电压 (kV)
10kV/300mm ² 电缆 1km	使用电抗器两节并联	1.5kV	$\leq 22\text{kV}$
10kV 开关等电气设备	使用电抗器两节串联	3kV	$\leq 42\text{kV}$

七、系统配置参数

(一) 变频电源 UHV-4kW

1 台

- 1) 额定输出容量: 4kW
- 2) 工作电源: 220/380 $\pm$ 10%V (单/三相), 工频
- 3) 输出电压: 0 - 400V
- 4) 额定输入电流: 10A
- 5) 额定输出电流: 10A
- 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: $\leq 0.1\text{Hz}$
- 10) 频率稳定度: 0.1%
- 11) 运行时间: 额定容量下连续 60min
- 12) 温升: 额定容量下连续运行 60min 元器件最高温度 $\leq 65\text{K}$
- 13) 噪声水平: $\leq 50\text{dB}$
- 14) 尺寸 (长宽高 mm): 400 $\times$ 280 $\times$ 400



15) 重量: 约 10kg

(二) 激励变压器 UHV-3kVA/1.5/3kV/0.4kV

1 台

1) 额定容量: 3kVA

2) 输入电压: 0-400V

3) 输出电压: 1.5/3kV

4) 结构: 干式

5) 尺寸 (长宽高 mm): 450×330×430

6) 重量: 约 35kg

(三) 高压电抗器 UHV-22kVA/22kV

2 节

1) 额定容量: 22kVA;

2) 额定电压: 22kV

3) 额定电流: 1A

4) 电感量: 110H/单节

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

6) 结构: 干式

7) 尺寸 (内径高 mm): $\varnothing 236 \times 375$

8) 重量: 约 33kg

(四) 电容分压器 UHV-F2500pF/60kV

1 套

1) 额定电压: 60kV

2) 高压电容量: 2500pF

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

4) 分压比: 1000: 1

5) 测量精度: 有效值 1.5 级

6) 重量: 约 8kg

八、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-4kW	台	1
2	激励变压器	UHV-3kVA/1.5/3kV/0.4kV	台	1
3	高压电抗器	UHV-22kVA/22kV	台	2
4	电容分压器	UHV-F2500pF/60kV	套	1



5	串联谐振测试线		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

九、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》