

LHXZ-75kVA/75kV
变频串联谐振耐压试验装置

技术方案

武汉立禾电力科技有限公司

目录

一、	满足试品范围	3
二、	装置主要组成	3
三、	主要技术参数及功能	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

LHXZ-75kVA/75kV

变频串联谐振耐压试验装置

一、 满足试品范围

- 1、10kV/300mm²电缆 1.5km 的交流耐压试验，电容量≤0.5632uF，试验频率 30-300Hz，试验电压 22kV，试验时间 5min。
- 2、35kV/300mm²电缆 0.35km 的交流耐压试验，电容量≤0.0681uF，试验频率 30-300Hz，试验电压 52kV，试验时间 60min。
- 3、35kV 主变的交流耐压试验，电容量≤0.02uF，试验频率 45-65Hz，试验电压不超过 68kV，试验时间 1min。
- 4、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	LHXZ-6kW	台	1
2	激励变压器	LHJL-6kVA/1.5/3/6kV/0.4kV	台	1
3	高压电抗器	LHDK-25kVA/25kV	节	3
4	电容分压器	LHFY-1000pF/80kV	套	1

三、 主要技术参数及功能

1. 额定容量：75kVA
2. 额定电压：25kV；75kV
3. 额定电流：3A；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: $\leq 90\%RH$
15. 海拔高度: ≤ 3000 米

四、 装置容量验证

装置容量定为 75kVA, 分三节电抗器, 电抗器单节为 25kVA/25kV/1A/110H。

验证: 1、10kV/300mm² 电缆 1.5km 的交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.5632\mu\text{F}$, 试验频率 30-300Hz, 试验电压 22kV, 试验时间 5min。

使用电抗器三节并联, 则 $L=110/3=36.7\text{H}$, 则:

试验频率: $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{36.7 \times 0.5632 \times 10^{-6}})=35.01\text{Hz}$

试验电流: $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 35.01 \times 0.5632 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3=2.73\text{A}$

2、35kV/300mm² 电缆 0.35km 的交流耐压试验, 电容量 $\leq 0.0681\mu\text{F}$, 试验频率 30-300Hz, 试验电压 52kV, 试验时间 60min。

使用三节电抗器串联 (互感系数 1.2), $L=110 \times 3 \times 1.2=396\text{H}$

试验频率: $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{396 \times 0.0681 \times 10^{-6}})=30.65\text{Hz}$

试验电流： $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 30.65\times 0.0681\times 10^{-6}\times 52\times 10^3=0.68\text{A}$

3、35kV 主变的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.02\mu\text{F}$ ，试验频率 45-65Hz，试验电压不超过 68kV，试验时间 1min。

使用电抗器三节串联（互感系数 1.2），则 $L=110\times 3\times 1.2=396\text{H}$ ，则：

试验频率： $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{363\times 0.02\times 10^{-6}})=56.55\text{Hz}$

试验电流： $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 56.55\times 0.02\times 10^{-6}\times 68\times 10^3=0.48\text{A}$

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 (25kVA/25kV 三节)	激励变压器 输出端选择	试验电压 (kV)
10kV/300mm ² 电缆 1.5km		使用电抗器三节并联	1.5kV	$\leq 22\text{kV}$
35kV/300mm ² 电缆 0.35km		使用电抗器三节串联	3kV	$\leq 52\text{kV}$
35kV 主变的交流耐压试验		使用电抗器三节串联	6kV	$\leq 68\text{kV}$
10kV 开关等电气设备		使用电抗器三节串联	3kV	$\leq 42\text{kV}$

六、 系统配置参数

(一) 变频电源 LHXZ-6kW 1 台

- 1) 额定输出容量：6kW
- 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：15A
- 5) 额定输出电流：15A
- 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) 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 LHJL-6kVA/1.5/3/6kV/0.4kV 1 台

- 1) 额定容量: 6kVA
- 2) 输入电压: 0-400V
- 3) 输出电压: 1.5/3/6kV
- 4) 结构: 干式
- 5) 尺寸 (长宽高 mm): $450\times 330\times 430$
- 6) 重量: 约 45kg

(三) 高压电抗器 LHDK-25kVA/25kV 3 节

- 1) 额定容量: 25kVA;
- 2) 额定电压: 25kV
- 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): $\varnothing 282\times 435$

8) 重 量: 约 45kg

(四) 电容分压器 LHFY-1000pF/80kV

1 套

- 1) 额定电压: 80kV
- 2) 高压电容量: 1000pF
- 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) 尺寸 (内径高 mm): $\varnothing 140 \times 650$
- 7) 重 量: 约 8kg

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	LHXZ-6kW	台	1
2	激励变压器	LHJL-6kVA/1.5/3/6kV/0.4kV	台	1
3	高压电抗器	LHDK-25kVA/25kV	节	3
4	电容分压器	LHFY-1000pF/80kV	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 596-1996	《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》