MSXZ（f）-270kVA/270kV
变频串联谐振试验装置

技 术 方 案

（图片仅供参考 以实物为准）

MSXZ（f）-270kVA/270kV 变频串联谐振试验装置

一、 适用范围

1、110kV/300mm²电缆 0.5km 的交流耐压试验，电容量≤0.0735uF，试验频率 30~300Hz，试验电压 128kV，试验时间 60min。

2、35kV/300mm²电缆 2km 的交流耐压试验，电容量≤0.389uF，试验频率 30~300Hz，试验电压 52kV，试验时间 60min。

3、10kV/300mm² 电缆 5km 的交流耐压试验，电容量≤1.88uF，试验频率 30~300Hz，试验电压 22kV，试验时间 5min。

4、110kV/63000kVA 主变中性点的交流耐压试验，电容量≤0.02uF，试验频率 45~65Hz，试验电压 80kV，试验时间 1min。

5、110kV 开关、GIS 的交流耐压试验，试验频率 30~300Hz，试验电压不超过 265kV，试验时间 1min。

6、35kV 开关、GIS 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。

二、 工作环境

1. 环境温度：－10℃–50℃;
2. 相对湿度：≤90%RH;
3. 海拔高度: ≤3000 米；

三、 装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：270kVA；
2. 输入电源：单相 220 或三相 380V 电压，频率为 50Hz；

3. 额定电压：54kV；270kV
4. 额定电流：5A； 1A
5. 工作频率：30~300Hz；
6. 装置输出波形：正弦波
7. 波形畸变率：输出电压波形畸变率≤1%；
8. 工作时间：额定负载下允许连续 60min；过压 1.1 倍 1 分钟；
9. 温　　升：额定负载下连续运行 60min 后温升≤65K；
10. 品质因素：装置自身 Q≥30(f=45Hz)；
11. 保护功能： 对被试品具有过流、过压及试品闪络保护(详见变频电源部分)；
12. 测量精度：系统有效值 1.5 级；

四、 设备遵循标准

GB10229-88	《电抗器》
GB1094	《电力变压器》
GB50150-2016	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
DL/T 596-1996	《电力设备预防性试验规程》
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》

五、 装置容量确定

设计十节电抗器，则单节电抗器为 27kVA/27kV/1A/110H，装置总容量为 270kVA。

验证：1、35kV/300mm²电缆 2km 的交流耐压试验，电容量≤0.389uF，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 1.05）五组并联，则 L=110×2×1.05/5=46.2H ，则：

试验频率：$f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times3.14\times\sqrt{46.2\times0.389\times10^{-6}})=37.54Hz$

试验电流：$I=2\pi fCU_{试}=2\pi\times37.54\times0.389\times10^{-6}\times52\times10^{3}=4.77A$

2、110kV/300mm²电缆 0.5km 的交流耐压试验，电容量≤0.0735uF，试验频率 30~300Hz，试验电压 128kV，试验时间 60min。

使用电抗器五节串联（系数 1.2）两组并联，则 L=110×5×1.2/2=330H ，则：

试验频率：$f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times3.14\times\sqrt{330\times0.0735\times10^{-6}})=32.32Hz$

试验电流：$I=2\pi fCU_{试}=2\pi\times32.32\times0.0735\times10^{-6}\times128\times10^{3}=1.91A$

装置容量定为 270kVA/270kV，分十节电抗器，电抗器单节为 27kVA/27kV/1A/110H，使用电抗器串并联能满足上述被试品的试验要求。

试验时设备使用关系列表

设备组合 被试品对象	电抗器 27kVA/27kV 十节	激励变压器 输出端选择
110kV/300mm²电缆 0.5km	使用电抗器五节串联 两组并联	8kV
35kV/300mm²电缆 2km	使用电抗器两节串联 五组并联	4kV
10kV/300mm² 电缆 5km	使用电抗器十节并联 （其中五节接地）	4kV
110kV 开关、GIS	使用电抗器十节串联	16kV
110kV/63000kVA 主变中性点	使用电抗器四节串联	8kV
35kV 开关、GIS	使用电抗器四节串联	8kV

六、 系统配置及其参数

1、激励变压器 MSB-15kVA/4/8/16kV/0.4kV 1 台

a) 额定容量：15kVA；

b) 输入电压：0-400V，单相；

c) 输出电压：4/8/16kV

d) 结　　构：干式；

e) 重　　量：约 115kg；

2、变频电源 MSXZ（f） -15kW/220/380V 1 台

a) 额定输出容量：15kW

b) 工作电源： 220/380±10%V（单/三相），工频

c) 输出电压：0 –400V，单相，

d) 额定输入电流：37.5A

e) 额定输出电流：37.5A

f) 电压分辨率： 0.01kV

g) 电压测量精度：1.5%

h) 频率调节范围：30 – 300Hz

i) 频率调节分辨率：≤0.1Hz

j) 频率稳定度： 0.1%

k) 运 行 时 间：额定容量下连续 60min

l) 额定容量下连续运行 60min 元器件最高温度≤65K;

m) 噪 声 水 平：≤50dB

n) 可实现以下功能

1）变频电源的放置为纵向和横向，特别适合现场操作及观察；

2）内外部具备特殊减震橡胶支撑脚和保护铝箱，可有效减缓运输中的颠簸震动和吊装时的冲击。保证了变频电源的长期稳定性和可靠性；

3）参数显示：触摸或外接鼠标大屏幕液晶界面显示系统

可显示谐振电压(即试验前设置的目标电压)、试验频率、测量频率、低压电压、低压电流、耐压时间、过压保护、过流保护、闪络保护、阶段升压及阶段计时、操作模式切换、电容，电感，频率互换计算、参数查询等，还可显示频率曲线、电压曲线等可直观地判断当次试验谐振频率准确及稳定性；

4）参数设置：大屏幕触摸液晶彩屏和外接鼠标直接完成各种参数的设置，可对起始频率、终止频率、起始电压、阶段升压和计时、测量分压器变比、激励变变比、过压保护、过流保护、闪络保护、试验模式、电容电感频率互换计算、参数设置提示以及帮助等参数进行设置或选择；

5）试验模式：触摸屏和外接鼠标操作，有全自动、半自动、手动三种运行状态。具备升压、调谐（含手动、自动）、分段加压和计时、运行状态、模式切换、故障提示、电容电感频率互换计算功能等；

6）保护功能及其信息提示：具备高压过压保护、低压过流、过流保护，以及失谐保护、零位、闪络保护、紧急停机、欠压保护等多重保护功能；

7） 数据存储功能：试验结果保存（手动保存）、打印、上传、回查等

① 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，当试验发生中断时，可提示中断状态。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 50 次试验记录；

② 数据查询：可将已保存的试验结果数据显示到屏幕上，同时具有 USB 接口，可将数据输出打印或利用设备所携带打印机打印；（打印机属客户自选，若客户有此需求，须在合同中予以特别写明）

8）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 1.0%；

9）调频范围及频率分辨率均可设定：调频范围可设为 30～300Hz、45～100Hz、200-300Hz、按需设置，可加快调谐过程；频率分辨率根据需要，可预设为 0.1Hz、0.2Hz、0.5Hz、或 1.0Hz，在调谐效率与调谐精准度之间取得优化平衡；

10）频率调节分为粗调和细调，并可自动寻找试验谐振点，保证谐振频率在整个试验过程中不发生漂移；

P）重　量：约 18kg；

3、高压电抗器 MSDK-27kVA/27kV　　10 节

a) 额定容量：27kVA;

b) 额定电压：27kV；

c) 额定电流：1A；

d) 电 感 量：110H/单节；

e) 品质因素：Q≥30 (f=45Hz)；

f) 结　　构：干式；

g) 重　　量：约 43kg；

4、电容分压器 FRC-270kV/300pF　　1 套

a) 额定电压：270kV；

b) 高压电容量：300pF

c) 介质损耗：tgσ≤0.5%；

d) 分 压 比：3000：1

e) 测量精度：有效值 1.5 级;

f) 重　　量：约 26kg；

5、补偿电容器 MSBC-160kV/5000pF　　1 套

a) 额定电压：160kV；

b) 高压电容量：5000pF；

c) 重量：22kg

1.激励变压器 MSB-15kVA/4/8/16kV/0.4kV 1 台	2.变频电源 MSXZ（f） -15kW/220/380V 1 台
3. 高压电抗器 MSDK-27kVA/27kV 10 台	4、电容分压器 FRC-270kV/300pF 1 台 5、补偿电容器 MSBC-160kV/5000pF 1 台
	（电容分压器） （补偿电容器）

七、 供货清单一览表

（一）配置设备一览表

序号	设 备 名 称	型 号 及 规 格	单位	数量
1	激励变压器	MSB-15kVA/4/8/16kV/0.4kV	台	1
2	变频电源	MSXZ（f）-15kW/220/380V	台	1
3	高压电抗器	MSDK-27kVA/27kV	台	10
4	电容分压器	FRC-270kV/300pF	套	1
5	补偿电容器	MSBC-160kV/5000pF	套	1
6	内部连接线		套	1

（二）相关资料一览表

序号	资 料 名 称	单位	数量
1	出厂试验报告	份	1
2	成套装置使用说明书	份	1
3	产品合格证和用户意见卡	套	1

八、售后服务

1) 该套设备到货后，根据供需双方合同中该套设备调试相关事宜的条款，如有调试需要，供方负责该套设备相关技术人员的现场技术支持服务。指导并协助需方完成该套设备的第一次现场验收试验以及需方相关操作人员的技术培训。需方验收合格后，应填写供方提供的设备《验收/维修报告》（见附表）作为需方已完成验收的凭证。

2) 供方对该套设备实行保修，保修期为出厂之日起三年，保修期内负责该产品（设备主体，不含配线等易耗附件）的免费检查、零部件更换。

3) 超过保修期三年的产品供方提供终身维护。三年以内供方免维修工时费只收取维修成本费用。三年以上则按正常程序计费（维修工时费、材料费、及附加）。

4) 实行全天候技术响应服务，在接到需要关于该套产品使用过程中出现问题的电话或传真后 8 小时内给予技术解决方案。

5) 如因人为操作不当或不可抗力等因素造成的设备损坏或无法使用则不在此质保范围。