

NRXZ-44kVA/22kV 变频串联谐振耐压试验装置

技术方案

武汉南瑞电气有限公司

武汉市东湖新技术开发区光谷大道 62 号光谷总部国际 4 栋 8 楼

NRXZ-44kVA/22kV 变频串联谐振耐压试验装置

一、系统执行标准

GB50150-2006	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
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》
JB/T9641-1999	《试验变压器》
GB10229	《电抗器》
GB/T.311-1997	《高压输变电设备的绝缘与配合》
DL/T846-2004	《高电压测试设备通用技术条件》
GB4793-1984	《电子测量仪器安全要求》
GB2900	《电工名词术语》
GB4208	《外壳防护等级》
GB191	《包装贮运标志》
GB/T16927-1997	《高电压试验技术》

二、工作环境

1. 环境温度：-15℃ -40℃；
2. 相对湿度：≤90%RH；
3. 海拔高度：≤3500 米；

三、装置主要适用范围

- 1、满足 300mm²,10kV 电缆交流耐压试验，长度 1km，电容≤0.74uF,试验

频率 30~300Hz, 试验电压 $U \leq 22\text{kV}$ 。

四、系统技术规范及性能

4.1 系统技术参数

4.1.1 额定输出电压:	0~22kV
4.1.2 谐振电压波形:	正弦波, 波形畸变率 $<1.0\%$
4.1.3 最大被试品电流:	4A
4.1.4 最大试验容量:	88kVA
4.1.5 输出频率:	30~300Hz
4.1.6 工作时间:	满功率输出下, 连续工作时间 15min
4.1.7 品质因素:	30~90
4.1.8 输入工作电源:	单相 220V 或三相 380V $\pm 10\%$, 50Hz
4.1.9 环境温度:	-15℃~+40℃
4.1.10 相对湿度:	$<90\text{RH}\%$, 无凝露状况
4.1.11 海拔高度:	$<3500\text{m}$
4.1.12 噪声:	$\leq 50\text{dB}$

4.2 系统的性能特点

- 4.2.1 充分利用我公司在电子测量技术和电磁兼容方面的优势, 完全自主开发设计和生产该套设备所有组成部分包括: 变频电源、激励变压器、浇注式高压电抗器和高精度电容分压器。
- 4.2.2 具备手动/自动模式、大屏幕显示、试验参数设置, 并具有自动计时及操作提示功能。
- 4.2.3 具备多项保护功能, 如: 过压、过流保护、放电保护、失谐保护等。

五、装置容量确定

满足 $300\text{mm}^2, 10\text{kV}$ 电缆交流耐压试验, 长度 1km, 电容 $\leq 0.74\mu\text{F}$, 试验频率 30~300Hz, 试验电压 $U \leq 22\text{kV}$ 。

频率取 38Hz

试验电流 $I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 38 \times 0.74 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 3.9\text{A}$

对应电抗器电感量 $L = 1/\omega^2 C = 24\text{H}$

设计二节电抗器，将二节电抗器并联使用，则单节电抗器的参数为 22kVA/22kV/2A/48H，装置总容量为 44kVA。

结论：装置容量定为 44kVA/22kV，分二节电抗器，电抗器单节为 22kVA/22kV/2A/48H，使用电抗器组合能满足上述被试品的试验要求。

六、试验时使用关系表

试品		设备组合	电抗器 22kVA/22kV 二节	激励变压器输出 端选择
满足 10kV/300mm ² 电 缆, (试验电压 22kV, 试 验时间 5min)	长度 1000m 以下		使用电抗器一节	1.5kV
	长 度 1000~2000m		使用电抗器二节并联	1.5kV

七、主要部件的技术规范及性能

7.1 变频电源控制箱 NRXZ-6kVA/220V/280V

1 台

7.1.1 技术参数

7.1.1.1 输入工作电源：单相 220V 或三相 380V $\pm$ 10%，50Hz，。

7.1.1.2 输出电压和电流：0~400V，最大电流 15A

7.1.1.3 输出频率：30~300Hz，频率调节细度 0.1Hz，不稳定性 $\leq$ 0.05%。

7.1.1.4 额定输出容量：6kVA

7.1.1.5 外形尺寸和重量：360 $\times$ 230 $\times$ 320mm；18kg

7.1.2 性能特点

7.1.2.1 参数设置：可对试验电压、耐压时间、试验模式、试验电流、等参数进行设置或选择。

7.1.2.2 试验模式：手动试验模式、自动试验模式

a、手动试验模式：具备升压、调谐（含手动、自动）、降压（手控自动）

功能等。

b、自动试验模式：进入试验状态后，自动进行调谐、升压、计时、降压、切断主回路并转到试验结果界面。

7.1.2.3 保护功能及其信息提示：具备高压过压、低压过流保护，以及失谐保护、零位、放电保护等多重保护功能。

7.1.2.4 数据存储功能：试验结果保存、回查等。

a、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，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 200 次试验记录。

b、数据查询：可将已保存的试验结果数据显示到屏幕上。

7.1.2.5 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%。

7.1.2.6 调频范围设定：调频范围可设为 20~300Hz。

7.1.2.7 过压保护功能：软件过压保护值，丰富的高压过压保护功能，更具安全性，有效保护人身、设备及试品的安全。

7.1.2.8 过电流保护：可人工设定过电流保护值；当整套装置的输出电流达到保护整定值时，自动切除整套装置

7.1.2.9 击穿保护：具有放电或闪络保护功能，当高压侧发生对地闪络时，自动切除整套装置。不会对试验设备和人身造成伤害，变频电源内电子元件不会击穿

7.1.2.10 断电保护：试验电源断电后，装置能快速保护

7.2 激励变压器 JLB-3kVA/1.5kV/0.2kV/0.4kV

1 台

配置特点：将高电压、小电流、短时间与低电压、大电流、长时间的试品试验分开处理，配置不同抽头励磁变，以保证励磁变压器的最大利用率及重量最轻。10kV 电缆等电气设备试验时，使用 1.5kV 输出端。

7.2.1 技术参数

7.2.1.1 额定容量: 3kVA

7.2.1.2 输入电压: 0~400V

7.2.1.3 输出电压: 1.5kV

7.2.1.4 工作频率范围: 30~300Hz

7.2.1.5 工作制: 15min

7.2.1.6 外形尺寸和重量: 360×280×360mm; 35kg

7.2.1.7 适用范围: 电气主设备试验及电缆试验

7.2.2 性能特点

7.2.2.1 激励变为干式结构, 无漏油之虑。

7.2.2.2 高、低压绕组及铁芯间均设静电屏蔽层, 既是励磁变压器, 又是隔离变压器。

7.2.2.3 内置过压保护, 防止击穿反击。

7.3 高压谐振电抗器 DK-22kVA/22kV

2 台

7.3.1 技术参数

7.3.1.1 额定最高工作电压: 22kV (有效值)

7.3.1.2 额定最大工作电流: 1A (有效值)

7.3.1.3 额定容量: 22kVA

7.3.1.4 额定电感量: 48H

7.3.1.5 工作频率: 30~300Hz

7.3.1.6 工作制: 15min

7.3.1.7 外形尺寸和重量: $\Phi 230 \times 350\text{mm}$; 30kg/台

7.3.2 性能特点

7.3.2.1 高压谐振电抗器采用真空环氧整体浇注，外有憎水层，防潮性能好，绝缘耐热等级 F 级，满足干式电抗器国家规范要求。

7.3.2.2 电抗器为便携式，体积小，重量轻。

7.3.2.3 电抗器配有防涡流绝缘底座，串联时分组重叠，以降低总体高度减轻劳动强度，增强安全稳定性。

7.4 电容分压器 FRC-30kV/3000pF 1 台

7.4.1 技术参数

7.4.1.1 工作方式：纯电容式

7.4.1.2 额定电压：30kV 有效值

7.4.1.3 额定电容量：3000pF

7.4.1.4 工作频率：30~300Hz

7.4.1.5 测量误差：<1.5%

7.4.1.6 外形尺寸和重量：Φ120×300mm；5kg

7.4.2 性能特点

7.4.2.1 额定电压下可连续运行 1 小时。

7.4.2.2 在 30~300Hz 范围内，其精度和稳定度保持要求不变。

7.4.2.3 在 20℃、0.4~0.5U_N 下介损值：≤0.15

7.4.2.4 分压比误差：有效值时≤1.5%，

7.4.2.5 高、低压臂的电容采用一致的介质结构，温度系数小，角位移小，在 30~300Hz 内分压比不变。

7.4.2.6 电压测量通过专用测试引线引至变频电源进行测量。

八、系统的基本配置

(一)主要部件一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	变频电源控制箱	NRXZ-6kVA/220V/380V	台	1	6kVA, 30~300Hz
2	激励变压器	JLB-3kVA/1.5kV/0.2kV/0.4kV	台	1	3kVA, 30~300Hz, 15min 输出电压:1.5kV
3	高压谐振电抗器	DK-24kVA/22kV	台	2	22kV, 1A, 48H, 15min
4	电容分压器	FRC-30kV/3000pF	台	1	50kV, 3000pF, 精度 1.5 级, 纯交流

(二) 设备附件及相关资料一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	防雨防尘罩	按设备尺寸配套	只	3	
2	试验线	按设备成套 需要配置	包	1	
3	出厂试验报告		份	1	
4	成套装置使用说明书		份	1	
5	产品合格证		份	1	
6	装箱清单		份	1	