

# 变频串联谐振耐压试验装置

(变压器试验, 需含补偿电容器)

**YXZ-162kVA108kV**

技  
术  
方  
案

**武汉卓亚电力自动化有限责任公司**

WHHAN ZHUOYA ELECTRIC POWER AUTOMATION CO.,LTD

# 目 录

一、被试品对象及试验要求.....	3
二、工作环境.....	4
三、装置主要技术参数及功能 .....	4
四、设备遵循标准 .....	5
五、装置容量确定 .....	5
六、系统配置及其参数.....	7
七、供货清单.....	11

## YXZ-162kVA108kV 变频串联谐振试验装置



### 一、被试品对象及试验要求

1、35kV/300mm<sup>2</sup> 电缆 1km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.1945\mu\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 52kV，试验时间 60min。

2、35kV/1000kVA 主变的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.01\mu\text{F}$ ，试验频率 45-65Hz，试验电压不超过 68kV，试验时间 1min。

2、10kV/1250kVA 主变的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.01\mu\text{F}$ ，试验频率 45-65Hz，试验电压不超过 35kV，试验时间 1min。

3、10kV/400mm<sup>2</sup> 电缆 3km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 1.26\mu\text{F}$ ，试验频

率 30-300Hz，试验电压 22kV，试验时间 60min。

4、35kV 开关、互感器的交流耐压试验，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： $-10^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$ ;
2. 相对湿度： $\leq 90\% \text{RH}$ ;
3. 海拔高度： $\leq 1000$  米;

## 三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：162kVA;
2. 输入电源：单相 220 或三相 380V 电压，频率为 50Hz;
3. 额定电压：27kV； 54kV； 108kV;
4. 额定电流： 6A； 3A； 1.5A;
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 $\leq 1\%$ ;
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 $\leq 65\text{K}$ ;
10. 品质因素：装置自身  $Q \geq 30 (f=45\text{Hz})$ ;
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》
GB50150-2006	《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

**设计四节电抗器，则单节电抗器为 40.5kVA/27kV/1.5A/76H，装置总容量为 162kVA。**

**验证：**

1、10kV/400mm<sup>2</sup> 电缆 3km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 1.26\mu\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 22kV，试验时间 60min

使用电抗器四节并联，则  $L=76/4=19\text{H}$ ，则：

**试验频率：**  $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{19\times 1.26\times 10^{-6}})=33\text{Hz}$

**试验电流：**  $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 33\times 1.26\times 10^{-6}\times 22\times 10^3=5.75\text{A}$

2、35kV/300mm<sup>2</sup> 电缆 1km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.1945\mu\text{F}$ ，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（互感系数 1.05）两组并联，则  $L=76 \times 2 \times 1.05/2=80\text{H}$ ，则：

**试验频率：**  $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{80 \times 0.1945 \times 10^{-6}})=40.35\text{Hz}$

**试验电流：**  $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 40.35 \times 0.1945 \times 10^{-6} \times 52 \times 10^3=2.56\text{A}$

**装置容量定为 162VA/108kV，分四节电抗器，电抗器单节为 40.5kVA/27kV/1.5A/76H，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**

被试品对象 \ 设备组合	电抗器 40.5kVA/27kV 四节	激励变压器 输出端选择	试验电压 (KV)
35kV/300mm <sup>2</sup> 电缆 1km	使用电抗器两节串联 两组并联	2.5kV	$\leq 52\text{kV}$
35kV/100kVA 主变	使用电抗器四节串联 及补偿电容器	5kV	$\leq 68\text{kV}$
10kV/1250kVA 主变	使用电抗器四节串联 及补偿电容器	2.5kV	$\leq 35\text{kV}$
10kV/400mm <sup>2</sup> 电缆 3km	使用电抗器四节并联	1.25kV	$\leq 22\text{kV}$
35kV 开关、互感器	使用电抗器四节串联	5kV	$\leq 95\text{kV}$

## 六、系统配置及其参数

### 1、激励变压器 YJL-7.5kVA/1.25/2.5/5kV/0.4kV 1 台

- a) 额定容量：7.5kVA；
- b) 输入电压：0-400V，单相；
- c) 输出电压：1.25/2.5/5kV
- d) 结 构：干式；
- e) 重 量：约 50kg；

### 2、变频电源 YXZ -7.5kW/220/380V 1 台

- 1) 额定输出容量：7.5kW
- 2) 工作电源：220/380 $\pm$ 10%V（单/三相），工频
- 3) 输出电压：0—400V，单相，
- 4) 额定输入电流：18.75A
- 5) 额定输出电流：18.75A
- 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： $\leq$ 0.1Hz
- 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 $\leq$ 65K；

13) 噪声水平:  $\leq 50\text{dB}$

14) 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 12kg；

### **3、高压电抗器 YDK-40.5kVA/27kV**

### **4 节**

1) 额定容量：40.5kVA；

- 2) 额定电压：27kV；
- 3) 额定电流：1.5A；
- 4) 电 感 量：76H/单节；
- 5) 品质因素： $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ )；
- 6) 结 构：干式；
- 7) 重 量：约 40kg；

#### **4、电容分压器 YFY-100kV/1000pF**

**1 套**

- a) 额定电压：100kV；
- b) 高压电容量：1000pF；
- c) 介质损耗： $\text{tg } \sigma \leq 0.5\%$ ；
- d) 分 压 比：1500：1
- e) 测量精度：有效值 1.5 级；
- f) 重 量：约 15kg；
- g)

#### **5、补偿电容器 YBC-70kV/20000pF**

**1 套**

- h) 额定电压：70kV/35kV；
- i) 高压电容量：20000pF/40000pF；
- j) 重量：15kg

## 七、供货清单

### (一) 配置设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	激励变压器	YJL-7.5kVA/1.25/2.5/5kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	YXZ-7.5kW/220/380V	台	1	
3	高压电抗器	YDK-40.5kVA/27kV	台	4	
4	电容分压器	YFY-100kV/1000pF	套	1	
5	补偿电容器	YBC-70kV/20000pF ( 出一个 35kV )	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	备注
1	出厂试验报告	份	1	
2	说明书	份	1	
3	合格证	套	1	