



高电科技  
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

[www.hzhv.com](http://www.hzhv.com)



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CTSR-135kVA/108kV

变频串联谐振试验装置

# 使用说明书

杭州高电科技有限公司

HANGZHOU HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY CO.,LTD

电话：0571-89935600 传真：0571-89935600

**CTSR-135kVA/108kV**  
**变频串联谐振试验装置**

**技  
术  
方  
案**

**杭州高电科技有限公司**

---

地址：杭州钱江经济开发区永泰路 2 号-15#  
电话：0571-89935606  
网站：<http://www.hzhv.com>

邮编：311107  
传真：0571-89935608  
邮箱：[hzhv@hzhv.com](mailto:hzhv@hzhv.com)

## CTSR-135kVA/108kV

### 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 GIS、开关的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz，试验电压不超过 95kV，试验时间 1min。

3、35kV/31500kVA 主变的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.012\mu\text{F}$ ，试验频率 45-65Hz，试验电压不超过 68kV，试验时间 1min。

4、10kV/300mm<sup>2</sup> 电缆 2km 的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.751\mu\text{F}$ ，试验频率 30-300Hz，试验电压 22kV，试验时间 5min。

5、35kV 互感器的交流耐压试验，试验频率 30-300Hz，试验电压不超过 76kV，试验时间 1min。

6、35kV 断路器（相间）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。

7、10kV/10000kVA 主变的交流耐压试验，电容量 $\leq 0.01\mu\text{F}$ ，试验电压不超过 35kV，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：135kVA;

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： 5A； 2.5A； 1.25A；
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 $\leq 65K$ ；
10. 品质因素： 装置自身  $Q \geq 30(f=45Hz)$ ；
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》
GB50150-2006	《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 33.75kVA/27kV/1.25A/100H，装置总容量为 135kVA。

验证：1、10kV/300mm<sup>2</sup> 电缆 2km 的交流耐压试验，电容量≤0.751uF，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  $L=100/3=33.33H$  ， 则：

$$\text{试验频率： } f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{33.33\times 0.751\times 10^{-6}})=31.81\text{Hz}$$

$$\text{试验电流： } I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 31.81\times 0.751\times 10^{-6}\times 22\times 10^3=3.3\text{A}$$

2、35kV/300mm<sup>2</sup> 电缆 1km 的交流耐压试验，电容量≤0.1945uF，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  $L=100\times 2\times 1.05/2=105H$  ， 则：

$$\text{试验频率： } f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{105\times 0.1945\times 10^{-6}})=35.22\text{Hz}$$

$$\text{试验电流： } I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 35.22\times 0.1945\times 10^{-6}\times 52\times 10^3=2.24\text{A}$$

装置容量定为 135kVA/108kV ， 分四节电抗器 ， 电抗器单节为 33.75kVA/27kV/1.25A/100H，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 33.75kVA/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	3kV	≤52kV
35kV/31500kVA 主变	使用电抗器四节串联	6kV	≤68kV
10kV/300mm <sup>2</sup> 电缆 2km	使用电抗器三节并联	1.5kV	≤22kV
35kV 及以下电压等级 GIS,	使用电抗器四节串联	6kV	≤95kV
35kV 互感器	使用电抗器三节串联	6kV	≤76kV
35kV 断路器（相间）	使用电抗器四节串联	6kV	≤95kV
10kV/10000kVA 主变	使用电抗器两节串联及补 偿电容器	3kV	≤35kV

## 六、系统配置及其参数

### 1. 激励变压器 JLB-7.5kVA/1.5/3/6kV/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：1.5/3/6kV
- d) 结 构：干式;
- e) 重 量：约 58kg;

### 2. 变频电源 CTSR-7.5kW/220/380V 1 台

- a) 额定输出容量：7.5kW（以铭牌为准）
- 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：18.75A
- e) 额定输出电流：18.75A
- 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 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 DK-33.75kVA/27kV**

**4 节**

- a) 额定容量：33.75kVA；
- b) 额定电压：27kV；
- c) 额定电流：1.25A；
- d) 电 感 量：100H/单节；
- e) 品质因素： $Q \geq 30$  ( $f=45\text{Hz}$ )；
- f) 结 构：干式；
- g) 重 量：约 40kg；

### **4. 电容分压器 FRC-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 (以铭牌为准)
- e) 测量精度: 有效值 1.5 级;
- f) 重 量: 约 15kg;

## 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	备 注
1	激励变压器	JLB-7.5kVA/1.5/3/6kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	CTSR-7.5kW/220/380V	台	1	
3	高压电抗器	DK-33.75kVA/27kV	台	4	
4	电容分压器	FRC-100kV/1000pF	套	1	
5	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	成套装置使用说明书	份	1	
2	产品合格证和用户意见卡	套	1	