



高电科技  
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

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



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CTSR-108kVA/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-108kVA/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)

## 一、 被试品对象

- 1、满足 35kV，185mm<sup>2</sup>，1000m 交联电缆的交流耐压试验，试验频率 30~300Hz，电容量≤0.1665uF,试验电压不超过 52kV。
- 2、满足 35kV，16000kVA 电力变压器的交流耐压试验，试验频率 30~300Hz，电容量≤0.012uF,试验电压不超过 90kV。
- 3、满足 10kV/50000kW 发电机的交流耐压试验，试验频率 45~65Hz，试验电压不超过 20kV。
- 4、35kV 主变，电容量≤0.015 μ F，交流耐压试验，试验电压 95kV，
- 5、35kV 开关、互感器等，电容量≤0.01 μ F，交流耐压试验，试验电压 95kV，

## 二、工作环境

1. 环境温度：-15<sup>0</sup>C-45<sup>0</sup>C;
2. 相对湿度：≤90%RH;
3. 海拔高度：≤2500 米;

## 三、 装置主要技术参数及功能

- 1、额定容量：108kVA
- 2、输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz;
- 3、额定电压：108kV; 54kV; 27kV
- 4、额定电流：1A; 2A; 4A
- 5、工作频率：30-300Hz;
- 6、波形畸变率：输出电压波形畸变率≤1%;
- 7、工作时间：额定负载下允许连续 60min;
- 8、温 升：额定负载下连续运行 60min 后温升≤65K;
- 9、品质因素：装置自身  $Q \geq 30(f=45\text{Hz})$ ;
- 10、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);
- 11.、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》

## 五、 装置容量确定:

- 1) .35kV, 185mm<sup>2</sup>, 1000m 交联电缆的交流耐压试验, 试验频率 30~300Hz, 电容量≤0.1665uF,试验电压不超过 52kV。

频率取 35Hz

$$\text{试验电流 } I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 35 \times 0.1665 \times 10^{-6} \times 52 \times 10^3=1.9 \text{ A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L=1/\omega^2 C=124 \text{ H}$$

- 2) .35kV, 16000kVA 电力变压器的交流耐压试验, 试验频率 45~75Hz, 电容量≤0.012uF,试验电压不超过 90kV。

频率取 65Hz

$$\text{试验电流 } I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 65 \times 0.012 \times 10^{-6} \times 90 \times 10^3=0.44 \text{ A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L=1/\omega^2 C=500 \text{ H}$$

- 3) 、10kV、50000kW 发电机的交流耐压试验, 试验频率 45~65Hz, 电容量≤0.26uF,试验电压不超过 20kV。

频率取 50Hz

$$\text{试验电流 } I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 50 \times 0.26 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^3=1.6 \text{ A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L=1/\omega^2 C=39 \text{ H}$$

※: 根据以上各项目试验电压、频率、电感量即设计四节电抗器, 使用电抗器四节组合串联或并联完成以上各项试验要求和目的, 则单节电抗器为 27kVA/27kV/1A/124H

验证: 1、35kV, 185mm<sup>2</sup>, 1000m 交联电缆的交流耐压试验, 试验频率 30~300Hz, 电容量≤0.1665uF,试验电压不超过 52kV。

☆: 使用电抗器 4 节两串两并联, 此时电感量为 (124\*2) /2=124H

$$\text{试验频率 } f=1/2 \pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{124 \times 0.1665 \times 10^{-6}})=\underline{35 \text{ Hz}}$$

$$\text{试验电流 } I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 35 \times 0.1665 \times 10^{-6} \times 52 \times 10^3=\underline{1.9 \text{ A}}$$

验证: 2、35kV, 16000kVA 电力变压器的交流耐压试验, 试验频率 45~75Hz, 电容量≤0.012uF,试验电压不超过 90kV。

☆: 使用电抗器 4 节串联, 此时电感量为 124\*4=496H

$$\text{试验频率 } f=1/2 \pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{496 \times 0.012 \times 10^{-6}})=\underline{65.2 \text{ Hz}}$$

$$\text{试验电流 } I=2 \pi f C U_{\text{试}}=2 \pi \times 65.2 \times 0.012 \times 10^{-6} \times 90 \times 10^3=\underline{0.44 \text{ A}}$$

验证: 3、10kV、50000kW 发电机的交流耐压试验, 试验频率 45~65Hz, 电容量≤0.26uF,试验电压不超过 20kV。

☆: 使用电抗器 4 节并联, 此时电感量为 124/4=31H

试验频率  $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times 3.14\times\sqrt{31\times 0.26\times 10^{-6}})=56\text{Hz}$

试验电流  $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi\times 56\times 0.26\times 10^{-6}\times 20\times 10^3=1.8\text{A}$

**总结:**装置容量定为 108kVA/108kV/54kV/27kV;分四节电抗器,电抗器单节为 27kVA/27kV/1A/124H通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

## 六、电抗器使用关系表

试验时关系列表

设备组合		电抗器 27kVA/27kV 4 节	激励变压器输出 端选择
35kV/185mm <sup>2</sup> 交联 电缆(试验电压 52kV)	长度 1000m	使用电抗器四节两串两并 联	2.5kV
35kV 电力变压器(试验 电压 90kV)	16000kVA	使用电抗器四节串联	5kV
10kV 发电机 (试验电压 20kV)	容量≤ 50000kW	使用电抗器四节并联	2.5kV

## 七、系统配置及其参数

### 1. 激励变压器 JLB-6kVA/2.5kV/5kV/0.4kV 1 台

- a) 额定容量: 6kVA
- b) 输入电压: 380V, 单相;
- c) 输出电压: 2.5kV; 5kV
- d) 输出电流: 2.4A; 1.2A
- e) 结 构: 干式;
- f) 重 量: 约 30 kg;

### 2. 变频电源 CTSR-6kW/380V 1 台

- a) 额定输出容量: 6kW (以铭牌为准)
- b) 工作电源: 380V, 工频
- c) 输出电压: 0-400V, 单相,
- d) 额定输入电流: 15.8A
- e) 额定输出电流: 15A
- f) 输 出 波 形: 正弦波
- g) 电压分辨率: 0.01kV
- h) 电压测量精度: 0.5%
- i) 频率调节范围: 30-300Hz
- j) 频率调节分辨率: ≤0.1Hz

- k) 频率稳定度: 0.1%
- l) 运行时间: 额定容量下连续 60min
- m) 额定容量下连续运行 60min 元器件最高温度 $\leq 65K$ ;
- n) 噪声水平:  $\leq 50dB$
- o) 可实现以下功能
  - 一、 内部由嵌入式触摸屏控制, 操作功能得到优化, 操作简单
  - 二、 自动扫频, 寻找谐振点. 频率范围 20-300Hz, 可手动设置扫频范围, 扫频最大耗时 3 分钟(全频扫). 频率分辨率 0.1Hz
  - 三、 自动试验, 用户可设置试验程序, 系统自动按设置的程序完成试验过程
  - 四、 自动试验时, 自动跟踪系统的谐振状态, 当谐振状态发生变化, 超过设置的区域时, 系统自动跟踪谐振点. 在整个过程中保证系统工作在最优出力状态, 调频时绘制频率电压曲线。
  - 五、 耐压时自动跟踪电压, 电压正常波动时自动调整电压到目标电压, 由用户根据试验情况进行操作
  - 六、 全压输出保护: 在调压过程中, 严格保证变频电源不会全电压输出
  - 七、 软件经过严格模拟运行检验, 运行安全、稳定、可靠
  - 八、 自动保存试验数据, 数据查询功能, 根据查询条件查询以往的试验数据;
  - 九、 液晶显示屏可显示电源电压和电流; 高压输出的频率、电压、电流
  - 十、 保护功能: 具有断电、过流、过压及闪络保护功能;
    - a) 过电压保护: 可人工设定过电压保护值; 当整套装置的输出电压达到保护整定值时, 自动切除整套装置
    - b) 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
    - c) 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
    - d) 断电保护: 试验电源断电后, 装置能快速保护
  - 十一、 变频电源内部结构及其各元器件在经过正常的公路、铁路运输后, 相互位置不变, 不损坏, 紧固件不松动

十二、 外观及操作界面充分采用人性化设计，美观大方，操作简便

十三、 重量约 15kg;

**3. 高压电抗器 DK -27kVA/27kV**

**4 节**

- a) 额定容量：27kVA
- b) 额定电压：27kV
- c) 额定电流：1A
- d) 电 感 量：124H/单节;
- e) 品质因素： $Q \geq 30$  (f=45Hz);
- f) 结 构：干式;
- g) 重 量：约 30kg;

**4. 电容分压器 FRC-100 kV/750pF**

**1 套**

- 额定电压：100kV
- 工作频率：30-300Hz;
- 过电压最高整定值为额定电压的 1.1 倍;
- 在对非容性试品试验时，兼作谐振电容用;
- 分压器本体介质损耗： $\leq 0.5\%$
- 重量：约 10kg;
- 分压比：1000：1（以铭牌为准）

**八、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-6kVA/2.5kV/5kV/0.4kV	台	1	
2	变频电源	CTSR-6kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DK-27kVA/27kV	台	4	
4	电容分压器	FRC-100kV/750pF	套	1	
5	配套连接线		套	1	

**(二) 设备附件相关资料一览表**

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