



高电科技
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

www.hzhv.com



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CTSR-88kVA/22-44kV

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-88kVA/22-44kV 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

一、产品概述

该装置主要针对 10kV 电缆及电力变压器、母线开关；火力发电机等所有电

气主设备的交流耐压试验设计制造。电抗器采用多只分开设计，可满足高电压、小电流的设备试验条件要求。是地、市、县级高压试验部门及电力安装、修试工程单位理想的耐压设备。该装置主要由变频控制电源、激励变压器、高压电抗器、电容分压器、谐振电容器组成。

二、被试品对象

- 1、满足 10kV，300mm²，2000m 交联电缆的交流耐压试验，试验频率 30~300Hz，电容量≤0.75uF,最高试验电压不超过 22kV。
- 2、满足 10kV ,容量为 6300KVA 的电力变压器的交流耐压试验，试验频率 45~65Hz，最高试验电压不超过 42kV。
- 3、满足 10kV ,电力系统、高压开关、互感器绝缘子的交流耐压试验，试验频率 45~65Hz，最高试验电压不超过 44kV。

三、工作环境

1. 环境温度：-15^oC ~45^oC;
2. 相对湿度：≤90%RH;
3. 海拔高度：≤2500 米;

四、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：88kVA
2. 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz;
3. 额定电压：22kV; 44kV
4. 额定电流：4A; 2A
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;

五、设备遵循标准

GB50150—2006	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
DL/T474. 4-2006	《现场绝缘试验实施导则—交流耐压试验》
DL/T596-1996	《电力设备预防性试验规程》
GB/T16927. 1-2-1997	《高电压试验技术》

DL/T1015	《现场直流和交流耐压试验电压测量系统的使用导则》
GB/T311.1-1997	《高压输变电设备的绝缘与配合》
GB10229-1988	《电抗器》
GB1094.3-2003	《电力变压器》
GB191-2000	《包装储运图示标志》
JB/T9641-1999	《试验变压器》
IEC 358(1990)	《耦合电容器和电容分压器》
GB4793-1984	《电子测量仪器安全要求》
GB/T3859.2-1993	《半导体变流器 应用导则》
GB/T2423.8-1995	《电工电子产品基本环境试验规程》
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》

六、装置容量确定：

1) .10kV, 300mm², 2000m 交联电缆的交流耐压试验, 试验频率 30~300Hz, 电容量≤0.688uF,试验电压不超过 22kV。

频率取 35Hz

$$\text{试验电流 } I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 35 \times 0.75 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3=3.6 \text{ A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L=1/\omega^2C=27.6\text{H}$$

※：根据以上各项目试验电压、频率、电感量即设计两节电抗器，使用电抗器两节组合串联完成以上各项试验要求和目的，则单节电抗器为 44kVA/22kV/2A/55H

验证：1、10kV, 300mm², 2000m 交联电缆的交流耐压试验, 试验频率 30~300Hz, 电容量≤0.75uF,试验电压不超过 22kV。

☆：使用电抗器 2 节并联此时电感量为 55/2=27.5H

$$\text{试验频率 } f=1/2\pi \sqrt{LC}=1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{27.5 \times 0.75 \times 10^{-6}})=35\text{Hz}$$

$$\text{试验电流 } I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 35 \times 0.75 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3=3.6\text{A}$$

总结：装置容量定为 **88kVA-22/44kV**；分两节电抗器，电抗器单节为 **44kVA/22kV/2A/55H** 通过组合使用能满足上述被试品的试验要求。

七、电抗器使用关系表

试验时关系列表

设备组合		电抗器 44kVA/22kV 两节	激励变压器输出端选择
试品			
10kV/300mm ² 交联 电缆(试验电压 22kV)	长度 2000m	使用电抗器 2 节并联	1kV

10kV 电力变压器 (试验电压 42kV)	6300kVA 及以 下/电力系统	使用电抗器 2 节串联	3kV
---------------------------	----------------------	-------------	-----

八、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-4kVA/1kV/3kV/0.4/0.2kV 1 台
 - a) 额定容量：4kVA
 - b) 输入电压：380V/220V，单相；
 - c) 输出电压：1kV；3kV
 - d) 输出电流：4A；1.3A
 - e) 结 构：干式；
 - f) 重 量：约 30 kg；

2. 变频电源 CTSR-4kW/380/220V 1 台
 - a) 额定输出容量：4kW（以铭牌为准）
 - b) 工作电源：380V/220V，工频
 - c) 输出电压：0–400V，单相，
 - d) 额定输入电流：10.5A
 - e) 额定输出电流：10A
 - 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≤65K；
 - n) 噪 声 水 平：≤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 10kg;

3. 高压电抗器 DK -44kVA/22kV

2 节

- a) 额定容量: 44kVA
- b) 额定电压: 22kV
- c) 额定电流: 2A
- d) 电感量: 55H/单节;
- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结构: 干式;
- g) 重量: 约 35kg;

4. 电容分压器 FRC-50 kV/1000pF

1 套

- a) 额定电压: 50kV

- b) 工作频率：30-300Hz；
- c) 过电压最高整定值为额定电压的 1.1 倍；
- d) 在对非容性试品试验时，兼作谐振电容用；
- e) 分压器本体介质损耗：≤0.5%
- f) 重量：约 10kg；

分压比：1000：1（以铭牌为准）

九、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-4kVA/1kV/3kV//0.4kV	台	1	
2	变频电源	CTSR-4kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DK-44kVA/22kV	台	2	
4	电容分压器	FRC-50kV/1000pF	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	