



高电科技
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

www.hzhv.com



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CTSR-44kVA/22kV/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-44kVA/22kV/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, 1000m 交联电缆的交流耐压试验, 试验频率 30~300Hz, 电容量 \leq 0.3755uF, 最高试验电压不超过 22kV。
- 2、满足 10kV, 4000~7700kW 电机的交流耐压试验, 试验频率 45~65Hz, 电容量 \leq 0.05~0.1uF, 最高试验电压不超过 16kV。
- 3、满足 10kV, 2500kVA 及以下的电力变压器、电容量 \leq 0.01uF, 试验频率 45~65Hz, 最高试验电压不超过 40kV。

三、工作环境

1. 环境温度: $-15^{\circ}\text{C}-45^{\circ}\text{C}$;
2. 相对湿度: $\leq 90\%RH$;
3. 海拔高度: ≤ 2500 米;

四、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量: 44kVA
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: 2A; 1A
5. 工作频率: 30-300Hz;
6. 波形畸变率: 输出电压波形畸变率 $\leq 1\%$;
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 $\leq 65\text{K}$;
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, 1000m 交联电缆的交流耐压试验, 试验频率 30~300Hz, 电容量 ≤ 0.3755uF, 试验电压不超过 22kV。

频率取 50Hz

$$\text{试验电流 } I = 2 \pi f C U_{\text{试}} = 2 \pi \times 35 \times 0.3755 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 1.8 \text{ A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L = 1 / \omega^2 C = 55 \text{ H}$$

※：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 22kVA/22kV/1A/110H

验证：1、10kV, 300mm², 1000m 交联电缆的交流耐压试验, 试验频率 30~300Hz, 电容量 ≤ 0.3755uF, 试验电压不超过 22kV。

☆：使用电抗器两节并联此时电感量为 110/2=55H

$$\text{试验频率 } f = 1 / 2 \pi \sqrt{LC} = 1 / (2 \times 3.14 \times \sqrt{55 \times 0.3755 \times 10^{-6}}) = 35 \text{ Hz}$$

$$\text{试验电流 } I = 2 \pi f C U_{\text{试}} = 2 \pi \times 35 \times 0.3755 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 1.8 \text{ A}$$

总结：装置容量定为 **44kVA-44kV/22kV**; 分两节电抗器, 电抗器单节为 **22kVA/22kV/1A/110H** 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

试品	设备组合	电抗器 22kVA/22kV 两节	激励变压器输出 端选择
----	------	----------------------	----------------

10kV/300mm ² 交联 电缆(试验电压 22kV)	长度 1000m	使用电抗器 2 节两并联	1kV
10kV 电机 电缆(试验电压 16kV)	4000~7700k W	使用电抗器 1 节	1kV
10kV 电力变压器 (试验电压 40kV)	2500kVA	使用电抗器两节 串联	3kV

八、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-3kVA/1kV/3kV/0.4kV 1 台

- a) 额定容量：3kVA
- b) 输入电压：380V，单相；
- c) 输出电压：1kV；3kV
- d) 输出电流：3A；1A
- e) 结 构：干式；
- f) 重 量：约 28 kg；

2. 变频电源 CTSR-3kW/380V 1 台

- a) 额定输出容量：3kW（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：7.9A
- e) 额定输出电流：7.5A
- 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 15kg;

3. 高压电抗器 DK -22kVA/22kV

2 节

- a) 额定容量: 22kVA
- b) 额定电压: 22kV
- c) 额定电流: 1A
- d) 电感量: 110H/单节;
- e) 品质因素: $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$);
- f) 结构: 干式;
- g) 重量: 约 26kg;

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： $\leq 0.5\%$
- f) 重量：约 15kg；

分压比：1000：1（以铭牌为准）

5. 谐振电容 XZC-20/40 kV-40000/20000pF

1 套

- a) 额定电压：40kV
- 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作谐振电容用；
- f) 本体介质损耗： $\leq 0.5\%$
- g) 重量：约 18kg；

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-3kVA/1kV/3kV//0.4kV	台	1	
2	变频电源	CTSR-3kW/380V	台	1	
3	高压电抗器	DK-22kVA/22kV	台	2	
4	电容分压器	FRC-50kV/1000pF	套	1	
5	谐振电容器	XZC-40kV/20000pF	套	1	
6	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	

十、售后服务

1. 该设备到货后，供方负责该套设备现场调试并协助需方完成第一次现场试验，并负责设备的操作及人员技术培训。
2. 供方对提供的所有产品实行保修，保修期为发货之日起壹年时间，保修期内负责免费检查，零部件的更换。
3. 超过壹年的产品供方常年负责维修，且只收取维修成本费用。
4. 实行 24 小时快速响应服务，在接到需要服务的电话或传真后，24 小时实行技术响应，如有需要供方售后服务人员可在 48 小时内到达现场。