

CT-200kVA/50kV
工频谐振耐压装置

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、被试品对象

250MW/18kV 火力发电机交直流耐压试验,单相对地电容量 $\leq 0.25\mu\text{F}$,试验频率 50Hz,最高试验电压不超过 39kV

二、工作环境

- 1.环境温度: $-30^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$;
- 2.相对湿度: $\leq 95\%\text{RH}$;
- 3.海拔高度: ≤ 3500 米;
- 4.无导电尘埃;
- 5.最大日温差: 25°C
- 6.大气压力: 0.1MPa
- 7.大气湿度: $11\text{g}/\text{m}^3$
- 8 地震强度: ≤ 7 级
- 9 电源电压的波形为实际正弦波,波形畸变率 $<3\%$
- 10.设有一可靠接地点,接地电阻 $<0.5\Omega$
- 11.无火灾及爆炸危险;
- 12.不含腐蚀金属和绝缘的气体存在。

三、装置主要技术参数及功能

- 1.额定容量: 200kVA ;
- 2.输入电源: 单相 380V 电压,频率为 50Hz ;
- 3.最高额定电压: 交流: 50kV ;
- 4.最大额定交流电流: 4A (50kV);
- 5.工作频率: 50Hz ;
- 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 5min ; 过压 1.1 倍 1min ;
- 8.温升: 额定负载下连续运行 5min 后温升 $\leq 50\text{K}$;
- 9.品质因素: 装置自身 $Q \geq 20$ ($f=50\text{Hz}$);
- 10.保护功能: 对被试品具有过流、过压及试品闪络保护;
- 11.测量精度: 系统有效值交流 1.0 级。
12. 噪声水平: $\leq 65\text{dB}$

四、设备遵循标准

GB2900	《电工名词术语》
GB10229-1988	《电抗器》
JB/T9641-1999	《试验变压器》

GB10229	《电力变压器》
GB/T 16927.1-1997	《高电压试验技术》第一部分 一般试验要求
GB/T 16927.2-1997	《高电压试验技术》第二部分 测量系统
GB/T509-1997	《电力变压器试验导则》
GB7328-1987	《变压器和电抗器的声级测量》
JB8749-1998	《调压器通用技术条件要求》
GB50150-2006	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
GB/T 507-1986	《绝缘油介电强度测定法》
JB/T501-1991	《变压器试验技术》
JB/T6204	《大型高压交流电机定子绝缘耐压试验规范》
DL/T596	《电力设备预防性试验规范》
DL/T507	《水轮发电机组启动试验规程》
IEEE-115	《同步电机的试验方法》

五、装置容量的确定及本套谐振装置的优点

(一) 对水力发电机进行耐压试验时的容量确定

定子绕组整体交流耐压试验：出口电压为 18kV 时，单相对地电容量 $\leq 0.25\mu\text{F}$ 。

按照整机 0.25 μF 计算容量，试验电压 39kV，试验频率为 50Hz。

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 50 \times 0.25 \times 10^{-6} \times 39 \times 10^3=3.1\text{A}$

根据以上计算，装置最大电流取 4A，满电流下电压为 50kV，装置总容量取 200kVA。

可调电抗器一台 200kVA/50kV，电感量为 30~70H，在过压 1.1 倍情况下电抗器可以满足 1min 的连续工作，通过不同组合可以满足发电机的各种耐压试验。

(二) 发电机不同试验时电抗器配置关系表

电抗器使用方式	额定容量	额定电压	额定电流	试品电容范围 (计算值)	对应电感量
可调电抗器	200kVA	50kV	4A	0.144~0.338 μF	30~70H

(三) 主要特点：

① 试验时所需电源的容量可大大减少，仅为传统电源容量的 1/Q，一般 Q 值大于 10，整套设备体积重量大大减小。

② 试验电压波形良好，波形畸变率小于 1%。

③ 采用串联谐振方式，其特点是升压平稳，便于操作。

④ 作串联谐振使用时，回路为电压谐振，当试品发生放电或击穿时，回路脱谐，回路电压立即下降到励磁变压器的输出电压，有效的保护了被试品的故障点，防止过电压导致被试

品的进一步损坏，不致造成被试品上出现过大的短路电流。

⑤结构型式：采用多节电抗器串并联的方式单件体积小，重量轻，整体使用时噪音低。电抗器采用油浸铁壳式结构，内部固定及传动机构采用非导磁材料，有效降低了装置本生的损耗，大大提高了系统的品质因数。励磁变压器采用油式铁壳式结构。我公司的此种结构在国内外已经得到广泛的使用，深得用户的好评

六、系统配置及其参数

1. 激励变压器 JLB-20kVA/5kV/0.4kV 1 台

- a. 额定容量：25kVA；
- b. 输入电压：400V，单相
- c. 输入电流：50A
- d. 过流能力：在 110% I_n 额定电流持续时间 1min
- e. 输出电压：5kV；
- f. 结 构：干式
- g. 重 量：约 100 kg；

激励变压器原、副边线圈按隔离水平 10kV，1min 设计，副边线圈与铁芯和外壳在同一电位上，副边线圈对原边线圈及地为高压隔离。

3. 控制台 CT(F)-20kVA/380V(内含电动调压器) 1 台

- a. 额定输出容量：20kVA
- b. 工作电源：380 \pm 10%V（单相），工频
- c. 输出电压：0 - 430V，单相，
- d. 额定输入电流：50A
- e. 额定输出电流：50A
- f. 输 出 波 形：正弦波
- g. 电压测量精度：0.5%
- h. 运 行 时 间：额定容量下连续 5min
- i. 额定容量下连续运行 5min 元器件最高温度 \leq 65K；
- g. 噪 声 水 平： \leq 50dB
- k. 台体总重量：50kg
- l. 可实现以下功能

台体功能：

通过按键来控制电机自动电压升降及电抗器的气隙的调节；台面设置：V 表（高压电压及调压器输出电压），A 表（输入电流及高压泄漏电流），功率因数表，过流、过压保护，计时装置；电源及分、合闸指示；铁心极限位指示；调压器升降及极限位指示；零位合闸、零起升压；数字高压仪表能在试验过程中对电压击穿自动报警、保护动作。

4. 高压可调电抗器 CHDK (TL) -200kVA/50kV 1 节

- a.额定容量：200kVA；
 - b.额定电压：50kV；
 - c.额定电流：4A；
 - d.电 感 量：30~70H/单节；
 - e.品质因素： $Q \geq 10$ (f=50Hz 自身)；
 - f.过压倍数：1.1 倍（1min）
 - g.结 构：油式；带铁芯可调式；
 - h.重 量：约 600kg；
- 5.交直流分压器 CHF-50 kV 1 套
- a) 额定电压：交流 50kV；
 - b) 分 压 比：1000：1
 - c) 测量精度：交流有效值 1.0 级；
 - d) 重 量：约 7kg

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
1	激励变压器	JLB-20kVA/5kV/0.4kV	台	1
2	谐振操作台	CT-20kW/0.38kV (内含电动调压器)	台	1
3	可调电抗器	CHDK (TL) -200kVA/50kV	台	1
4	交流分压器	CHF-50kV	套	1
5	试验线		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	成套装置使用说明书	份	1	
3	产品合格证和用户意见卡	套	1	