

CT-1200kVA/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

18kV/250MW 水轮发电机交流耐压试验,单相对地电容量 $\leq 1.7\mu\text{F}$,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: 1200kVA ;
- 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: 24A (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 $\leq 1.7\mu\text{F}$ 。

按照整机 1.2 μF 计算容量，试验电压 39kV，试验频率为 50Hz。

试验电流 $I=2\pi fCU_{\text{试}}=2\pi \times 50 \times 1.7 \times 10^{-6} \times 39 \times 10^3=20\text{A}$

根据以上计算，装置最大电流取 24A，满电流下电压为 50kV，装置总容量取 1200kVA。可调电抗器一台 600kVA/50kV，电感量为 8~20H，固定电抗器二台 300kVA/50kV，电感量为 25H；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
一台可调电抗器	600kVA	50kV	12A	0.5~1.26 μF	8~20H
一台可调电抗器与一台固定电抗器并联	600kVA+300kVA	50kV	18A	0.91~1.69 μF	6~11.1H
一台可调电抗器与二台固定电抗器并联	600kVA+300kVA +300kVA	50kV	24A	1.31~2.0 μF	4.87~7.69H

（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-120kVA/5/7kV/0.4kV 1 台

a. 额定容量：120kVA；

b. 输入电压：400V，单相

c. 输入电流：300A

d. 过流能力：在 110% I_n 额定电流持续时间 1min

e. 输出电压：5kV;7kV;

f. 结 构：油浸自冷式

g. 重 量：约 400 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。

2. 电动调压器 CHDK(T)-120kVA/0.38/0.43kV 1 台

a. 额定容量：120kVA；

b. 输入电压：380V，单相

c. 输出电压：0-430V

d. 绝缘水平：在 110% I_n 额定电压持续时间 1min

f. 结 构：柱式接触式结构

g. 重 量：约 780 kg；

调压器上安装有上下限位开关，可保证调压器正常运行，零电压启动，无操作边过电压的危险；输出波形畸变率小；电压受控性好，电压变化为线性，无调节时打火或电压抖动现象。

3. 控制台 CT(F)-120kVA/380V 1 台

a. 额定输出容量：120kVA

b. 工作电源：380±10%V（单相），工频

- c.输出电压：0 - 430V，单相，
- d.额定输入电流：300A
- e.额定输出电流：300A
- 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），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) -600kVA/50kV 1 节

- a.额定容量：600kVA;
- b.额定电压：50kV;
- c.额定电流：12A;
- d.电感量：8~20H/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 1300kg;

5.固定电抗器 CHDK-300kVA/50kV 2 节

- a.额定容量：300kVA;
- b.额定电压：50kV;
- c.额定电流：6A;
- d.电感量：25H/单节;
- e.品质因素： $Q \geq 10$ ($f=50Hz$);
- f.过压倍数：1.1 倍（1min）
- g.结构：油式；
- h.重量：约 150kg;

6.交流分压器 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-120kVA/5/7kV/0.4kV	台	1
2	谐振操作台	CT-120kW/0.38kV	台	1
3	电动调压器	CHDK(T)-120kW/0.38/0.42kV	台	1
4	可调电抗器	CHDK (TL) -600kVA/50kV	台	1
5	固定电抗器	CHDK-300kVA/50kV	台	1
6	交流分压器	CHF-50kV	套	1
7	试验线		套	1
8	电抗器起吊工具		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	