

主系统参数变更后自动准同期装置的调整

陈建文, 吕季平

(淮北发电厂, 安徽 淮北 235000)

摘要: 对于同步电压取自不同电压等级的自动准同期装置, 在主系统参数变更后应对同期装置参数作相应的调整。结合实践对同期装置参数的整定及调整试验方法作详细介绍。

关键词: 主变变比; 自动准同期装置; 压差整定; 调整

中图分类号: TM774 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2003)08-0057-03

1 引言

随着电力系统的不断发展, 电网中无功的资源配置发生了较大规模的变化。近年来对于大容量机组, 系统要求其能适应进相运行, 进相运行中一个重要环节是必须保证厂用电系统的电压水平。为此, 机组进相运行之前, 均对主变变比作了相应调整, 以满足上述要求。

主变变比的改变, 对于同期电压取自同一电压等级的发电机同期系统一般不会产生影响, 但对于同期电压取自不同电压等级的发电机同期系统情况则不相同。以淮北电厂 #7 发电机 (200 MW, 发变组单元接线, 图 1 所示) 为例, 在主变变比改变后, 该机组并网时, 冲击电流明显增大。分析表明, 主变变比的改变对同期装置中压差闭锁环节产生了影响, 进而导致冲击电流增大。为此, 需对同期装置中压差闭锁环节作相应调整。

2 同期装置压差闭锁的整定

图 1 为该系统同期电压回路。同期电压 U_g 、 U_s 分别取自机端 TV1 及系统侧 (母线) TV2。

图 1 中, 发电机额定电压 $U_{GN} = 15.75 \text{ kV}$; 主变变比为 $15.75 \text{ kV}/220 \times (1 + K\%) \text{ kV}$, 即变比高出额定电压 $K\%$, TV1 变比为 $15.75 \text{ kV}/100 \text{ V}$, TV2 变比为 $220 \text{ kV}/100 \text{ V}$ 。

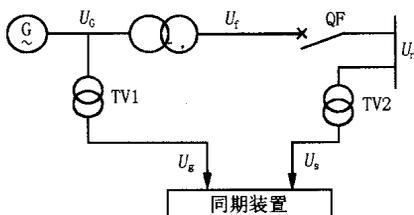


图 1 同期电压回路示意图

Fig. 1 Synchronous voltage circuit

假设系统侧电压: $U = U_N = 220 \text{ kV}$, 为使并网时冲击电流近于零, 应使 $U_1 = 220 \text{ kV}$, 则根据主变变比可计算出: $U_G = 15.75/(1 + K\%) \text{ kV}$ 。

进一步可知: $U_g = 100/(1 + K\%) \text{ V}$, 而此时 $U_s = 100 \text{ V}$ 。

可见当 $K = 0$ 时, 一次侧电压相同, 对应二次侧电压并不相同。或者说, 当 K 改变时, 应使同期装置中电压 U_g 随之作相应改变。

为减少并网时的冲击, 往往允许压差是给定的, 根据此压差可以进一步算出 U_g 的上限、下限值, 以便对具体的装置进行调整、试验。应该指出, 系统侧电压总是时刻变化的, 因此, 必须以对应一次侧平均电压的二次侧电压为基准才能整定出较合理的允许压差值。这里平均电压一般取系统侧可能出现的最高值和最低值的平均值, 对于电厂 220 kV 系统, 通常取 230 kV 。

令 $U = 230 \text{ kV}$, 对应: $U_s = 105 \text{ V}$; $U_g = 105/(1 + K\%) \text{ V}$ 。

若给定允许压差为 $U = \pm 5\% U_N$ (近似为 $\pm 5\% U$), 则:

$$U_1 \text{ 上限为: } 230 \times (1 + 5\%) \text{ kV}$$

$$U_1 \text{ 下限为: } 230 \times (1 - 5\%) \text{ kV}$$

对应:

$$U_g \text{ 上限为: } 105 \times (1 + 5\%) / (1 + K\%) \text{ V}$$

$$U_g \text{ 下限为: } 105 \times (1 - 5\%) / (1 + K\%) \text{ V}$$

主变变比 K 值改变后, 按上述方法计算出同期装置的 U_g 上、下限值, 并对准同期装置作相应调整, 即可解决发变组并网时产生较大冲击电流的问题。

3 同期装置压差闭锁的调整试验

限于篇幅, 本文仅对 ZZQ-5 型自动准同期装置

及 SID-2 型、WX-98A 微机自动准同期装置作一介绍。

3.1 ZZQ-5 自动准同期装置

图 2 为该装置电压调节部分原理图。图中 U_a 、 U_b 分别反映发电机与系统电压正负差值,以判断发电机电压偏高或偏低及两侧电压差值的大小。VT301、VT303 分别与 VT302 组成差分放大器以构成电平检测电路,可判断差值是否超限,R314 用来调

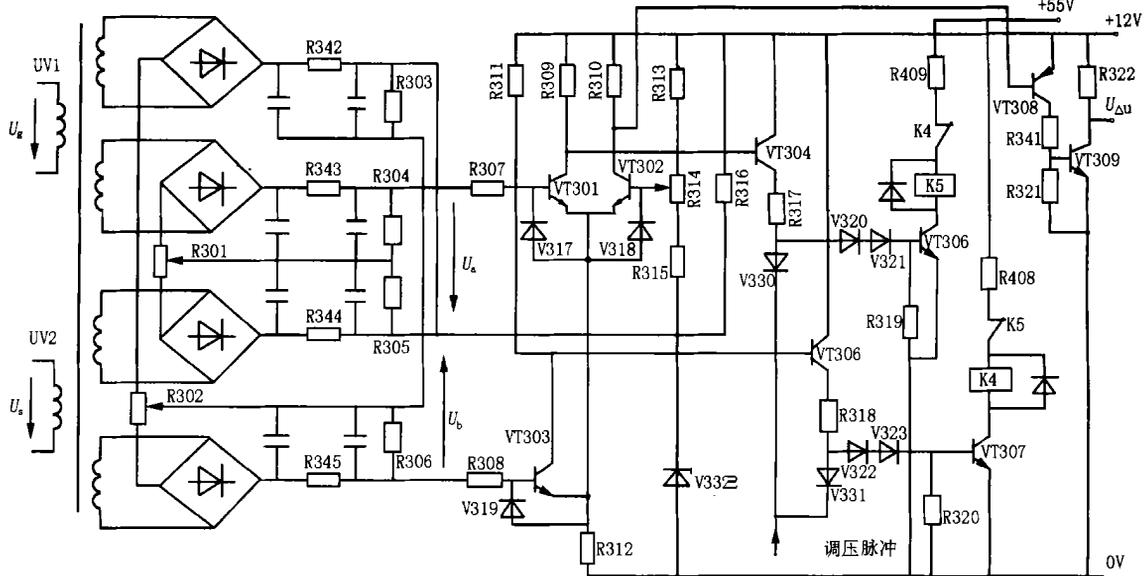


图 2 ZZQ-5 自动准同期装置调压部分原理图

Fig. 2 Circuit of the voltage adjustment part of ZZQ-5 automatic accurate synchronizer

3.2 SID-2V 型自动准同期装置

该装置是一种微机型自动准同期装置,其均压控制环节采用纯硬件的电压比较电路实现,通过两个电压比较器可直接分别设定允许电压差对应的上、下限值。

其电压整定及调试分以下步骤:(1)允许过电压值整定(略);(2)系统电压 U_s 加 105 V,发电机电压 U_g 加 $105 \text{ V}/(1 + K\%)$,调电位器 RT1 至装置“TIV-1”与“TIV-7”两测点间电压差为零;(3)保持 $U_s = 105 \text{ V}$,将 U_g 降至 80 V 以下后,缓缓升至前述下限值,调电位器 RT2 至装置刚好稳定显示“机压低”信号;(4)仍保持 $U_s = 105 \text{ V}$,将 U_g 调至前述上限值,调节电位器 RT4 至装置刚好稳定显示“机压高”信号;(5)增加或减少 U_s 为某一数值,测量此时的 U_g 上、下限值应随 U_s 成比例增加或减少。

3.3 WX-98A 型微机准同期装置

该装置压差控制环节由软件实现,允许电压差上、下限值通过“合闸允许压差”参数加以设定。该

节该检测电路动作电压。

装置调整试验分以下步骤:(1)根据前述分析,系统侧 U_s 加 105 V 电压, U_g 加 $105 \text{ V}/(1 + K\%)$,分别调节 R301、R302 至图中 $U_a = 0$, $U_b = 0$;(2)保持 $U_s = 105 \text{ V}$, U_g 加前述上限值,调 R314 至 VT301 集电极由高电位变成低电位;或 U_g 加前述下限值,调整方法同上;(3) U_s 加其它某一数值,测量此时的 U_g 。上、下限值应随 U_s 值成比例增加或减少。

参数的计算按以下方法进行。

针对上述图 1 所示系统,假设 $K\% = 10\%$; $U = \pm 3\% U_N$,取 $U = 220 \text{ kV}$ 。

则: $U_s = 100 \text{ V}$, $U_{\text{MAX}} = 220 \times (1 + 3\%) \text{ kV}$, $U_{\text{MIN}} = 220 \times (1 - 3\%) \text{ kV}$;即可算出:

$$U_{g\text{MAX}} = 100 \times (1 + 3\%) / (1 + K\%) = 93.6 \text{ V},$$

$$U_{g\text{MIN}} = 100 \times (1 - 3\%) / (1 + K\%) = 88.2 \text{ V},$$

进一步可算出此“合闸允许压差”参数为:

$$(U_g - U_s)_{\text{MAX}} = 93.6 - 100 = -6.4 \text{ V};$$

$$(U_g - U_s)_{\text{MIN}} = 88.2 - 100 = -11.8 \text{ V}.$$

4 结束语

实践表明,淮北电厂 #6、#7 机组准同期装置按上述方法整定压差并作相应调整后,并网时冲击电流明显减小。

上述解决问题的方法不仅适用于一次系统参数变更后的场合,对新投产机组,只要同期电压取自不同电压等级,亦可采用。据了解,有些电厂可能受同

期装置本身性能限制,为解决压差问题,采用在同期电压回路增加了一个同期变压器的方法,这样做不仅使二次回路复杂,而且给运行操作带来繁琐,建议更换同期装置并尝试文中介绍方法。

参考文献:

- [1] 许正亚. 电力系统自动装置[M]. 北京:水利电力出版社,1992.
- [2] 卓乐友,等. 微型自动准同步装置的设计和应用

[M]. 北京:中国电力出版社,2002.

收稿日期: 2002-10-28; 修回日期: 2003-03-17

作者简介:

陈建文(1967-),男,工程师,从事继电保护调试及运行维护工作;

吕季平(1972-),男,工程师,从事继电保护整定计算及调试、运行维护工作。

Adjustment of automatic synchronizing units for the change of parameter of main system

CHEN Jianwen, LV Ji-ping

(Huabei Power Plant, Huabei 235000, China)

Abstract: This paper analyses that the parameters of the automatic synchronizing equipment in which the synchronous voltage is taken from different voltage stage should be adjusted, when the parameter of the main system are changed. Combined with practice, the method of setting the parameters of the equipment and the method of adjusting and testing are introduced in detail.

Key words: ratio of main transformer; automatic synchronizing equipment; voltage mismatch setting; adjustment

(上接第 50 页)

参考文献:

- [1] Viswanathan R. Life assessment technology for fossil power plant [A]. American power conference on life assessment technology for fossil power plant. 西安:2001.
- [2] 吴非文. 火力发电厂高温金属运行[M]. 北京:水利电力出版社,1981.
- [3] GB9222/T-88 水管锅炉强度计算[S]. 北京:中国标准出版社,1988.
- [4] 涂善东,等. 高温过程设备的寿命评价技术进展[J]. 压

力容器,1996,(2).

收稿日期: 2002-11-01

作者简介:

张都清(1970-),工程师,硕士,研究方向为电站金属部件的寿命评估;

王雪亮(1970-),工程师,研究方向为电站金属部件的寿命评估的研究;

张广成(1970-),工程师,学士,研究方向为电站金属部件的寿命评估的研究。

Rearch on the life assessment of boiler tube based on inner wall oxide measurement

ZHANG Du-qing¹, Wang Xue-liang², ZHANG Guang-cheng¹, Zhang Bing-fa¹

(1. Shandong Electric Power Research Institute Jinan 250002, China; 2. Shandong Huaneng Power Plant, Dezhou 255300, China)

Abstract: The paper introduces a system that the equivalent temperature is calculated through measuring the inner wall metal oxide scale thickness and the operating state of the boiler tube, is assessed combined with many tests. The application of the system can quickly estimate the remaining life of the boiler tube and inspect the operating procedures on spot.

Key words: boiler tube; inner wall oxide measurement; equivalent temperature; remaining life assessment