

发电机定子接地保护动作跳闸分析安全工程师考试 PDF转换  
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/645/2021\\_2022\\_\\_E5\\_8F\\_91\\_E7\\_94\\_B5\\_E6\\_9C\\_BA\\_E5\\_c62\\_645496.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/645/2021_2022__E5_8F_91_E7_94_B5_E6_9C_BA_E5_c62_645496.htm) 郑州热电厂3号发电机为典型的发电机变压器组(发变组)单元接线，发电机为东方电机厂生产的QFSN-200-2型，机组于1992年投运，现处于稳定运行期。2001-11-18，3号发电机处于正常运行状态，当时机组带有功负荷125 MW，无功负荷25 Mvar，对外供热量160 t/h。把安全工程师站点加入收藏夹 1 事故经过 凌晨01:35，3号机集控室铃响，中央信号盘发出“保护回路故障”和“故障录波器动作”光字，随即喇叭叫，中央信号盘又出“发电机定子接地”、“主汽门关闭”、“断水保护动作”、“远方跳闸动作”、“6 kV配电装置故障”光字，发变组表计无明显冲击，发变组控制盘发电机出线开关 建石1、灭磁开关Q7、励磁调节柜输出开关Q 4绿灯闪光，除副励电压表外，发变组其它表计均无指示；厂用电盘6 kV 、 段出“BZT动作”光字，6 kV高压厂用电备用电源进线开关6107，6207红灯闪光，6 kV高压厂用电备用变压器高压侧开关建备1绿灯平光，6 kV 、 段电压表指示为0，高、低压厂用电失电，集控室工作照明失去，保安电源联动正常，值班人员立即退出6107，6207联动开关，将上述跳闸开关复位后，发现 建石1、Q7、6 kV高压厂用电工作电源进线开关6104，6204均为绿灯平光，红灯闪光，由于灯光指示异常，为防止扩大事故，在确认6104，6204断开后，于01:38，手动合上建备1，高、低压厂用电恢复正常。到保护间检查，发变组保护A柜“发电机定子接地零序电压”和“发电机定子接地三

次谐波”发信、跳闸灯均亮，“主汽门关闭”和“发电机断水”灯亮。值班人员对发变组所属一次系统外观进行检查，未发现明显异常。厂用电失压期间，接于3号机UPS的机、炉所有数字监视表计均无指示。02:35，在高低压厂用电恢复正常后，3号发电机从0起升压，当定子电压升至2 kV时，发电机零序电压为2 V，当定子电压升至2.5 kV时，中央信号盘出“定子接地”光字，于是将发电机电压降至0，断开Q4和微机非线性励磁调节器控制开关KK1、KK2，通知检修进一步查找原因。运行值班人员将发变组解备，并将发电机气体置换后，检修人员拆掉发电机5 m处出线，对发电机做交直流耐压试验正常，封闭母线出线、主变及高压厂用变做交流耐压试验正常，然后逐一将发电机出线电压互感器推入工作位置，做交流耐压试验，当推入发电机出线电压互感器2YHA时，发现2YHA相泄漏电流达50 mA，其它相只有1 mA，遂判断为2YHA故障，将其更换并恢复发电机接线，机组重新从0升压正常。

## 2 原因分析及对策

此次事故原因通过电气检修做交、直流耐压试验及更换发电机出线电压互感器2YHA后，发电机重新零起升压正常的情况看，可以确认为发电机出线电压互感器2YHA相对地绝缘降低，造成发电机定子接地保护动作引起。

(1) 建备1开关未联动（百考试题注册安全工程师）BZT装置为JCCB-031型厂用电源快切装置，具有差压快切和残压慢切功能，即当工作开关跳闸后，若其差压继电器检测到的工作母线残压与备用电源电压之间的电压差值在整定值之内，1 s内备用电源开关可快速合上，若差值不符合要求，1 s后时间继电器接点打开，装置变为检测母线残压是否符合要求来实现慢切。由于建备1开关为老式多油开关，开关机构动

作慢，合闸时间长，6 kV厂用电电源开关为真空开关，开关机构动作快，合闸时间短，而BZT装置一次自投回路原设计是在6 kV厂用电开关合上后合闸命令即消失，由于两开关动作时间不同，造成建备1开关在机构未合到位时就返回。现将其BZT回路进行改线，接入建备1开关合闸监视及BZT合闸自保持回路，以确保其合闸成功。

(2) UPS直流电源未联动 因为UPS直流蓄电池组连接线出厂时由于压接质量不好，致使多股导线在线鼻子处断线，再加蓄电池组运行中由于长期充放电，使其中一极连接线剩下的几股导线也被烧断，造成蓄电池组正负极回路开路，在UPS交流电源失电时，蓄电池组投不上，UPS装置对外供电中断，使机、炉用热工监视仪表无指示。现已对3，4号机UPS蓄电池组连接线全部更换为高质量多股软铜线。

(3) 建石1，Q7，6104，6204控制开关在值班人员复位后绿灯平光，红灯闪光 原因为上述控制开关复位后，其控制回路中的两对接点10，11与14，15接通，接点10，11接通后，绿灯发平光，而3号发变组跳闸后，由于建备1未联动上，致使其高低压厂用电失去，部分装设低电压保护的厂用设备跳闸，在值班人员将这些跳闸设备的控制开关复位前，由于其控制开关位置与电源开关位置不对应，使3号机组直流110 kV系统的闪光装置启动，闪光母线带电。此时又恰逢高低压厂用电失电，造成电源接于3号机组MCC的1，2号内冷水泵电源中断，发电机断水保护动作，保护出口回路接点闭合，直流110 kV正电源就通过 建石1，Q7，6104，6204中任一开关的控制回路中的断水保护出口接点、红灯、控制开关的14，15接点与闪光母线接通，此时由于其它厂用跳闸设备未复位，闪光母线就通过这些设备的事故音响回

路与负电源接通，就出现了 建石1，Q7，6104，6204控制开关在值班人员复位后绿灯平光，红灯闪光的异常现象。但由于 建石1，Q7，6104，6204开关的红灯闪光回路与其它低电压保护动作跳闸设备的绿灯闪光回路是串联关系，就又造成了 建石1，Q7，6104，6204的红灯闪光与低电压保护动作跳闸设备的绿灯闪光不同步，且灯光变化情况也不同。在同一时间，红灯闪光是一灭一亮，绿灯闪光是一亮一暗，这种现象是因为当闪光装置中的电容充电电压未达到闪光继电器J动作电压值之前，J常闭接点闭合， 建石1，6104，6204的红灯与厂用电跳闸设备的绿灯串联后，接于直流110 V电源的正负极上，红绿灯均亮；当闪光装置中的电容充电电压达到闪光继电器J的动作电压值后，J常闭接点打开，其常开接点闭合， 建石1，Q7，6104，6204的红灯回路被短接，红灯灭，而此时辅机绿灯回路直接接于直流110 V电压上，其亮度变强，要比红绿灯都亮时的亮度强。现已将所有厂用电设备的红绿灯更换为自闪光节能灯，（百考试题注册安全工程师）删除了原设计回路中的闪光回路，消除了这一异常现象。

### 3 处理方法

值班人员在发电机主保护动作跳闸后，在发电机重新零起升压过程中，发现发电机出现零序电压后，未直接利用断灭磁开关来消除发电机磁场能量，而是将发电机电压降至0后才断开励磁调节柜输出开关Q4，延误了事故处理时间，甚至有可能进一步扩大事故。这是因为若故障点在发电机内部的定子回路中，则二次升压后故障电压持续时间越长，对定子回路的损坏程度就越大，并有可能损坏定子线圈和铁心，造成无法挽回的后果。因此，为防止事故扩大，处理此类事故时可采取直接断灭磁开关的办法来进行处理。

100Test 下载频道

开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)