

## 变压器基础知识问答---变压器选型参考

### 变压器基础知识问答 99

(001): 变压器正常巡视检查项目有哪些？

- 答: (1)变压器运行的音响是否正常；  
(2)油枕及充油套管中的油色、油位是否正常，有无渗漏油现象；  
(3)各侧套管有无破损，有无放电痕迹及其它异常现象；  
(4)冷却装置运行是否正常；  
(5)上层油温表指示是否正确，有无异常情况；  
(6)防爆管的隔膜是否完好，有无积液情况；  
(7)呼吸器变色硅胶的变色程度；  
(8)瓦斯继电器内是否满油；  
(9)本体及各附件有无渗、漏油；  
(10)各侧套管桩头及连接线有无发热、变色现象；  
(11)变压器附近周围环境及堆放物是否有可能造成威胁变压器的安全运行。

(002): 变压器特殊巡视检查项目有哪些？

- 答: (1)大风时检查变压器附近有无容易被吹动飞起的杂物，防止吹落到带电部分，并注意引线的摆动情况；  
(2)大雾天检查套管有无闪络、放电现象；  
(3)大雪天检查变压器顶盖至套管连线间有无积雪、挂冰情况，油位计，温度计、瓦斯继电器有无积雪复盖情况；  
(4)雷雨后天检查变压器各侧避雷器计数器动作情况，检查套管有无破损、裂缝及放电痕迹。  
(5)气温突变时，检查油位变化情况及油温变化情况。

(003): 根据变压器油温度，怎样判别变压器是否正常？

答: 变压器在额定条件下运行，铁芯和绕组的损耗发热引起各部位温度升高，当发热与散热达平衡时，各部位温度趋于稳定。在巡视检查时，应注意环境温度、上层油温、负载大小及油位高度，并与以往数值对照比较分析，如果在同样条件下，上层油温比平时高出 10℃，或负载不变，但油温还不断上升，而冷却装置运行正常，温度表无失灵，则可认为变压器内部发生异常和故障。

(004): 影响变压器油位及油温的因素有哪些？

答: 影响变压器油位和油温上升的因素主要是：随负载电流增加而上升；随环境温度增加，散热条件差，油位、油温上升；当电源电压升高，铁芯磁通饱和，铁芯过热，也会使油温偏高些；当冷却装置运行状况不良或异常，也会使油位、油温上升；变压器内部故障（如线圈部分短路，铁芯局部松动，过热，短路等故障）会使油温上升。

(005): 变压器出现假油位的原因有哪些？

答: 变压器出现假油位的可能原因有：油标管堵塞；呼吸器堵塞；防爆管通气孔堵塞；用薄膜保护式油枕在加油时未将空气排尽。

(006): 变压器油位标上 +40℃，+20℃，-30℃ 三条刻度线的含意是什么？

答：油位标上+40 表示安装地点变压器在环境最高温度为+40 时满载运行中油位的最高限额线，油位不得超过此线，+20 表示年平均温度为+20 时满载运行时的油位高度；-30 表示环境为-30 时空载变压器的最低油位线，不得低于此线，若油位过低，应加油。

(007)：变压器油在变压器中的主要作用是什么？

答：变压器中的油在运行时主要起散热冷却作用；对绕组等起绝缘和绝缘保养作用（保持良好绝缘状态）；油在高压引线处和分接开关接触点起消弧作用，防止电晕和电弧放电的产生。

(008)：变压器油质劣化与哪些因素有关？

答：影响变压器油质劣化的主要因素：是高温，空气中的氧和潮气水分。高温加速油质劣化速度，当油温在 70 以上，每升高 10 油的氧化速度增加 1.5--2 倍；

变压器油长期和空气中氧接触受热，会产生酸、树脂、沉淀物，使绝缘材料严重劣化；

油中进入水分、潮气、电气绝缘性明显下降，易击穿。

(009)：用经验法怎样简易判别油质的优劣？

答：用经验法直观，可简易判别油质的优劣程度，主要根据：油的颜色、新油、良好油为淡黄色，劣质油为深棕色；油的透明度，优质油为透明的，劣质油浑浊、含机械杂质，游离炭等；油的气味区别：新油、优质的无气味或略有火油味，劣质油带有焦味（过热）、酸味、乙炔味（电弧作用过）等其它异味。

(010)：变压器油位过低，对运行有何危害？

答：变压器油位过低会使轻瓦斯保护动作，严重缺油时，变压器内部铁芯线圈暴露在空气中，容易绝缘受潮（并且影响带负荷散热）发生引线放电与绝缘击穿事故。

(011)：变压器长时间在极限温度下运行有何危害？

答：油浸变压器多为 A 级绝缘，其耐热最高温度允许 105 ，变压器运行中绕组温度要比上层油的平均温度高出 10-15 ，就是当运行中上层油温达 85-95 时实际上绕组已达 105 左右，如果长时间运行在这极限温度下，绕组绝缘严重老化，并加速绝缘油的劣化影响使用寿命。

(012)：自耦变压器运行上有哪些主要优缺点？

答：自耦变压器运行上的主要优点：电能损耗少，效率高；

能制成单台大容量的变压器；

在相同容量情况下，体积小，重量轻，运输方便，而且节省材料，成本低。

主要缺点：阻抗百分数小，所以系统短路电流大；

低压绕组更容易过电压，所以中性点必须直接接地；

调压问题处理较困难。

(013)：变压器并列运行的条件有哪些？为什么？

答：变压器并列运行的条件：

参加并列运行的各变压器必须接线组别相同。否则，副边出现电压差很大，产生的环流很大甚至象短路电流，均会损坏变压器；

各变压器的原边电压应相等，副边电压也分别相等。否则副边产生环流引起过载，发热，影响带负荷，并增加电能损耗、效率降低；

各变压器的阻抗电压（短路电压）百分数应相等，否则带负荷后产生负荷分配不合理。因为容量

大的变压器短路电压百分数大、容量小的变压器短路电压百分数小，而负载分配与短路电压百分数成反比，这样会造成大变压器分配的负载小，设备没有充分利用；而小变压器分配的负载大，易过载，限制了并列运行的变压器带负荷运行。

(014)：单台变压器运行在什么情况下效率最高？什么叫变压器经济运行方式？

答：单台变压器运行效率最高点，条件是：当可变损耗（线圈铜耗）等于不变损耗（铁芯损耗）时，一般负荷系数  $\beta = 0.6$  约为额定负载 60% 左右，为效率最高点。

当几台变压器并列运行时，由于各变压器铁耗基本不变，而铜耗随着负载的变化而变化，因此需按负载大小调整运行变压器的台数和容量，使变压器的功率总损耗为最小，这种运行方式，称为变压器经济运行方式。

(015)：运行值班员进行有载调压时，应注意哪些情况？

答：值班员进行有载调压时，应注意电压表的指示是否在调压范围内，位置指示器、计数器是否对应正确，并检查瓦斯继电器及油位油色等是否正常，做好记录。当负荷大于额定值 80% 以上时，禁止操作有载调压开关。

(016)：变压器检修后，应验收哪些项目？

答：(1)检修项目是否齐全；  
(2)检修质量是否符合要求；  
(3)存在缺陷是否全部消除；  
(4)电试、油化验项目是否齐全，结果是否合格；  
(5)检修、试验及技术改进资料是否齐全，填写是否正确；  
(6)有载调压开关是否正常，指示是否正确；  
(7)冷却风扇、循环油泵试运转是否正常；  
(8)瓦斯保护传动试验动作正确；  
(9)电压分接头是否在调度要求的档位，三相应一致；  
(10)变压器外表、套管及检修场地是否清洁。

(017) 变压器在检修后复役送电前的准备工作有哪些？

答：(1)收回并终结有关工作票，拆除或拉开有关接地线及接地刀闸；拆除遮拦及标示牌，并做好设备修试等各项记录。

(2)详细检查一次设备及二次回路、保护压板符合运行要求。

(3)强油循环变压器投运前，启动全部冷却器运行一段时间使残留空气逸出。

(018)：更换运行中变压器呼吸器内硅胶应注意什么？

答：

(1)应将重瓦斯保护改接信号

(2)取下呼吸器时应将连管堵住，防止回收空气

(3)换上干燥的硅胶后，应使油封内的油没过呼气嘴并将呼吸器密封。

(019)：什么情况下不允许调节变压器有载调压开关？

答：(1)变压器过负荷运行时（特殊情况除外）；

(2)有载调压装置的轻瓦斯动作报警时；

(3)有载调压装置的油耐压不合格或油标中无油时；

(4)调压次数超过规定时；

(5)调压装置发生异常时。

(020): 变压器预防性试验项目有哪些？

答：(1) 测量变压器绕组的绝缘电阻和吸收比。

(2) 测量绕组的直流电阻。

(3) 测量绕组连同套管的泄漏电流。

(4) 测量绕组连同套管的介质损失。

(5) 绝缘油电气强度试验和性能测试。

(021): 变压器差动保护回路中产生不平衡电流的因素有哪些？

答：(1) 变压器励磁涌流的影响。

(2) 电流互感器实际变比与计算变比不同的影响。

(3) 因高低压侧电流互感器型式不同产生的影响。

(4) 变压器有载调压的影响。

(022): 运行中的变压器，其上层油温及温升有何规定？

答：强油循环风冷式变压器,上层油温 75 温升 35 ;油浸自然循环、自冷、风冷变压器，其上层油温一般不宜经常超过 85 ,最高不得超过 95 温升不得超过 55 ,运行中若发现有一个限值超出规定，应立即汇报调度，采取限负荷措施。

(023)强油循环风冷变压器在冷却装置全停情况下，对变压器运行有何规定？

答：强油循环风冷式变压器在运行中，冷却装置全部停止工作时，允许在额定负荷下运行 20 分钟，20 分钟后，如上层油温未达到 75 则允许继续运行到上层油温上升到 75 ,但切除全部冷却装置后的最长运行时间，在任何情况下不得超过 1 小时。

(024): 运行中变压器进行哪些工作应将重瓦斯保护由跳闸改投信号？

答：(1) 带电滤油或加油；

(2) 瓦斯继电器进行检查试验及其保护回路上工作或发生直流接地；

(3) 强油循环的油回路系统处理缺陷及更换潜油泵；

(4) 为查找油面异常升高原因而打开有关放气、放油塞。

(025): 变压器的有载调压次数如何规定？

答：有载调压装置的调压操作由运行人员按主管调度部门确定的电压曲线进行，每天调节次数，35kV 主变一般不超过 20 次，110—220kV 主变一般不超过 10 次（每调节一个分头为一次）采用逆调方式尽可能把供电电压控制在最佳水平。

(026): 什么是变压器的短路电压百分数？它对变压器电压变化率有何影响？

答：变压器的短路电压百分数是当变压器一侧短路，而另一侧通以额定电流时的电压，此电压占其额定电压百分比。实际上此电压是变压器通电侧和短路侧的漏抗在额定电流下的压降。同容量的变压器，其电抗愈大，这个短路电压百分数也愈大，同样的电流通过，大电抗的变压器，产生的电压损失也愈大，故短路电压百分数大的变压器的电抗变化率也越大。

(027): 为什么切空载变压器会产生过电压？一般采取什么措施来保护变压器？

答：变压器是一个很大的电感元件，运行时绕组中储藏电能，当切断空载变压器时，变压器中的电能将在断路器上产生一个过电压，在中性点直接接地电网中，断开 110~330 千伏空载变压器时，其过电压倍数一般不超过  $3.0U_{xg}$ ，在中性点非直接接地的 35 千伏电网中，一般不超过  $4.0U_{xg}$ ，此时应当在变压器高压侧与断路器间装设阀型避雷器，由于空载变压器绕组的磁能比阀型避雷器允许通过的能量要小得多，所以这种保护是可靠的，并且在非雷季节也不应退出。

(028):导致变压器空载损耗和空载电流增大的原因主要有哪些？

答：主要有以下原因：

- 1.矽钢片间绝缘不良；
- 2.磁路中某部分矽钢片之间短路；
- 3.穿芯螺栓或压板、上轭铁和其它部分绝缘损坏，形成短路；
- 4.磁路中矽钢片松动出现气隙，增大磁阻；
- 5.线圈有匝间或并联支路短路；
- 6.各并联支路中的线匝数不相同；
- 7.绕组安匝数取得不正确。

(029): 瓦斯保护的保护区是什么？

答：1) 变压器内部的多相短路。

2) 匝间短路，绕组与铁芯或外壳短路。

3) 铁芯故障。

4) 油面下降或漏油。

5) 分接开关接触不良或导线焊接不牢固。

(030):主变差动保护动作的条件是什么？

答：1) 主变及套管引出线故障。

2) 保护二次线故障。

3) 电流互感器开路或短路。

4) 主变内部故障。

(031):主变差动与瓦斯保护的作用有哪些区别？

答：1) 主变差动保护是按循环电流原理设计制造的，而瓦斯保护是根据变压器内部故障时会产生或分解出气体这一特点设计制造的。

2) 差动保护为变压器的主保护，瓦斯保护为变压器内部故障时的主保护。

3) 保护范围不同：A 差动保护：

1) 主变引出线及变压器线圈发生多相短路。

2) 单相严重的匝间短

3) 在大电流接地系统中保护线圈及引出线上的接地故障。

B 瓦斯保护：

1) 变压器内部多相短路

2) 匝间短路，匝间与铁芯或外及短路

3) 铁芯故障（发热烧损）



4) 油面下将或漏油。

5) 分接开关接触不良或导线焊接不良。

(032):主变冷却器故障如何处理？

答：1) 当冷却器 I、II 段工作电源失去时，发出“#1、#2 电源故障”信号，主变冷却器全停跳闸回路接通，应立即汇报调度，停用该套保护。

2) 运行中发生 I、II 段工作电源切换失败时，“冷却器全停”亮，这时主变冷却器全停跳闸回路接通，应立即汇报调度停用该套保护，并迅速进行手动切换，如是 KM1、KM2 故障，不能强励磁。

3) 当冷却器回路其中任何一路故障，将故障一路冷却器回路隔离。

(033):开口杯档板式瓦斯继电器工作原理？

答：正常时，瓦斯继电器开口杯中充满油，由于油自身重力产生力矩小于疝气重力产生的力矩，开口杯，使的触点处于开断位置。当主变发生轻微故障时，气体将到瓦斯继电器，迫使油位下降，使开口杯随油面下将，使触点接通，发出“重瓦斯动作”信号。

(034):不符合并列运行条件的变压器并列运行会产生什么后果？

答：当变比不相同而并列运行时，将会产生环流，影响变压器的出力，如果是百分阻抗不相符而并列运行，就不能按变压器的容量比例分配负荷，也会影响变压器的出力。接线组别不相同并列运行时，会使变压器短路。

(035):两台变压器并列运行应满足的条件是什么？

答：两台变压器并列运行应满足下列条件：a)绕组结线组别相同；b)电压比相等；c)阻抗电压相等；d)容量比不超过 3：1。

40, 在什么情况下需将运行中的变压器差动保护停用？

答：变压器在运行中有以下情况之一时将差动保护停用：

- 1) 差动二次回路及电流互感器回路有变动或进行校验时。
- 2) 继电保护人员测定差动保护相量图及差压时。
- 3) 差动电流互感器一相断线或回路开路时。
- 4) 差动回路出现明显异常现象时。
- 5) 差动保护误动跳闸后。

(036):变压器除额定参数外的四个主要数据是什么？

短路损耗、空载损耗、阻抗电压、空载电流。

(037):自耦变压器的中性点为什么必须接地？

运行中自耦变压器的中性点必须接地，因为当系统中发生单相接地故障时，如果自耦变压器的中性点没有接地，就会使中性点位移，使非接地相的电压升高，甚至达到或超过线电压，并使中压侧线圈过电压。为了避免上述现象，所以中性点必须接地。接地后的中性点电位就是地电位，发生单相接地故障后中压侧也不会过电压了。

(038):运行中的变电所的瓦斯保护，在进行下列工作时，重瓦斯应由跳闸改信号，工作结束后立即改跳闸？

答：1、变压器进行注油和滤油

2、变压器的呼吸器进行疏通工作时

- 3、变压器瓦斯继电器上部放气阀放气时
- 4、开关瓦斯继电器连接管上的阀门
- 5、在瓦斯继电器的二次回路上进行工作时

(039):轻瓦斯保护装置动作后应检查下列项目：

答：1、变压器油位

- 2、安全释放阀是否动作，有无破裂及喷油现象
- 3、内部有无异常声音
- 4、及时汇报调度，等待处理命令

(040):当运行中变压器发出过负荷信号是，应如何检查处理？

答：运行中的变压器发出过负荷信号时，值班人员应检查变压器的各侧电流是否超过规定值，并将变压器过负荷数量报告当值调度员，然后检查变压器的油位、油温是否正常，同时将冷却器全部投入运行，对过负荷数量值及时间按现场规程中规定的执行，并按规定时间巡视检查，必要时增加特巡。

(041):变压器油枕的作用是什么？

答：变压器油有热胀冷缩的物理现象，加装油枕热胀不致使油从变压器中溢出，冷缩不致使油不足，同时有了油枕绝缘油和空气的接触面大大减小，因而使变压器内不易受到潮气的侵入，避免油变质。

(042):瓦斯保护可以保护何种故障？

答：(1) 变压器内部的多相短路。

(2) 匝间短路，绕组与铁芯或与外壳短路。

(3) 铁芯故障。

(4) 油面下降或漏油。

5) 分接开关接触不良或导线焊接不牢固。

(043):变压器的异常运行状态？

- 1、 严重渗油
- 2、 油枕内看不到油位或油位过低
- 3、 油位不正常升高
- 4、 变压器油碳化
- 5、 变压器内部有异常声音
- 6、 瓷件有异常放电声和或有火花现象
- 7、 变压器套管有裂纹或严重破损
- 8、 变压器高低压套管引线线夹过热
- 9、 冷却器装置故障
- 10、 瓦斯继电器内气体不断集聚连续地动作发信号
- 11、 正常负载和冷却条件下，油温不正常的升高

(044):取运行中变压器的瓦斯气体时，应注意哪些安全事项？

答：(1) 取瓦斯气体必须由两人进行，其中一人操作，一人监护；

(2) 攀登变压器取气时，应保持安全距离，不可越过专设遮栏。

(045):变压器音响发生异常声音可能是什么原因？

答：(1) 因过负荷引起；

(2) 内部接触不良放电打火；

(3) 个别零件松动；

(4) 系统有接地或短路；

(5) 大动力起动，负荷变化较大；

(6) 铁磁谐振。

(046):三卷变压器停一侧其他两相能否继续运行？应注意什么？

答：不论三卷变压器的高、中、低压三侧哪一侧停止运行，其他两侧均可继续运行。若低压侧为三角接线，停止运行时应投入避雷器，并根据运行方式考虑继电保护的运行方式和定值，还应注意容量比，监视负荷情况，停电侧差动保护电流互感器应短路。

(047):变压器的重瓦斯保护动作跳闸时，应如何检查、处理？

答：(1) 收集瓦斯继电器内的气体做色谱分析，如无气体，应检查二次回路和瓦斯继电器的接线柱及引线接线是否良好；

(2) 检查油位、油温、油色有无变化；

(3) 检查防爆管是否破裂喷油；

(4) 检查变压器外壳有无变形，焊缝是否开裂喷油；

(5) 如果经检查未发现任何异常，而确系因二次回路故障引起误动作时，可在差动保护及过流保护投入的情况下将重瓦斯保护退出，试送变压器并加强监视；

(6) 在瓦斯保护的动作用原因未查清前，不得合闸送电。

(048):变压器在运行时，出现油面过高或有油从油枕中溢出时，应如何处理？

应首先检查变压器的负荷和温度是否正常，如果负荷和温度均正常，则可以判断是因呼吸器或油标管堵塞造成的假油面。此时应经当值调度员同意后，将重瓦斯保护改接信号，然后疏通呼吸器或油标管。如环境温度过高引起油枕溢油时，应放油处理。

(049): 变压器发生绕组层间或匝间短路时有哪些异常现象？导致什么保护动作？

答：1、电流增大；

2、油面增高，变压器内部发出“咕嘟”声；

3、侧电压不稳定，呼高呼低；

4、阀喷油。将导致瓦斯保护或差动保护动作。

(050): 何时应将主变重瓦斯保护由“投跳”改“投信”？

答：应在变压器换油后，瓦斯保护定校后，冷却器检修后，变压器放油滤油后将瓦斯保护由投跳改投信。

(051): 主变经滤换油后，重瓦斯保护一般投信多少时间？

答：一般投信 24 小时，最少投信 12 小时。

(052): 主变重瓦斯保护放气完毕的标志是什么？

答：标志是有油从放气孔溢出。

(053): 辅助冷却器、备用冷却器投运条件？



答：辅助冷却器当变压器负荷达定值或油温超过 55 度时自动投入，备用冷却器当运行中的冷却器发生故障时自动投入

(054)：变压器在什么情况下应加强监视检查？

答：变压器有下列情况之一者,应加强监视检查:

- 1、有异常声音;
- 2、套管闪烙或闪烙痕迹,放电声等现象;
- 3、引出线桩头发热;
- 4、严重漏油,油面逐渐下降或油变色;
- 5、轻瓦斯发信号

(055)：变压器零序保护在什么情况下投入运行？

答：变压器零序保护安装在变压器中性点直接接地侧，用来保护绕组内部及引出线上的接地短路，并可作为防止相应母线和线路接地短路的后备保护，因此在变压器中性点接地时，均应投入零序保护。

(056)：变压器零序电流保护起什么作用？

答：在中性点直接接地电网中运行的变压器都装设零序电流保护，当变压器高侧或高压侧线路发生接地时，产生零序电流，零序电流保护动作。这里认为变压器低压侧绕组为三角形接线。它可作为变压器高压绕组引出线,母线接地短路的保护,同时还可做相邻线路及变压器本身主保护的后备保护，

(057)：变压器定期试验的项目有哪些？

答：(1) 绝缘电阻和吸收比；(2) 介质损失角；(3) 泄漏电流；(4) 分接开关的直流电阻；(5) 变压器的电气性能（包括绝缘电阻、损失角和击穿电压三个项目）；(6) 油色谱分析。

(058)：怎样根据瓦斯继电器里的气体的颜色、气味、可燃性来判断有无故障和故障的部位？

- 答： 1、无色、不可燃的是空气；
- 2、黄色、可燃的是本质故障产生的气体；
  - 3、淡灰色、可燃并有臭味的是纸质故障产生的气体；
  - 4、灰黑色、易燃的是铁质故障使绝缘油分解产生的气体；

(059)：强油循环风冷变压器冷却器全停后应如何处理？

答：变压器运行中发出“冷却器全停”信号后,值班人员应迅速检查变压器熔断器的交流电源熔断器及自动开关是否正常,并尽快排除故障,将冷却器投入运行,如超过规定时间故障仍未排除,则应将变压器退出运行

(060)：变压器运行中遇到三相电压不平衡现象如何处理？

答案：如果三相电压不平衡时，应先检查三相负荷情况。对  $\Delta/Y$  接线的三相变压器，如三相电压不平衡，电压超过 5V 以上则可能是变压器有匝间短路，须停电处理。对  $Y/Y$  接线的变压器，在轻负荷时允许三相对地电压相差 10%；在重负荷的情况下要力求三相电压平衡。

(061)：切换变压器中性点接地开关如何操作？

答案：切换原则是保证电网不失去接地点，采用先合后拉的操作方法：

- (1)合上备用接地点的隔离开关。
- (2)拉开工作接地点的隔离开关。
- (3)将零序保护切换到中性点接地的变压器上

(062)：在什么情况下需将运行中的变压器差动保护停用？

答案：变压器在运行中有以下情况之一时应将差动保护停用：

- (1)差动保护二次回路及电流互感器回路有变动或进行校验时。
- (2)继电保护人员测定差动回路电流相量及差压。
- (3)差动保护互感器一相断线或回路开路。
- (4)差动回路出现明显的异常现象。
- (5)误动跳闸。

(063)：何种故障瓦斯保护动作？

答案：瓦斯保护可以保护的故障种类为：

- (1)变压器内部的多相短路。
- (2)匝间短路，绕组与铁芯或与外壳短路。
- (3)铁芯故障。
- (4)油面下降或漏油。
- (5)分接开关接触不良或导线焊接不牢固。

(064)：为什么在三绕组变压器三侧都装过流保护？它们的保护范围是什么？

答案：当变压器任意一侧的母线发生短路故障时，过流保护动作。因为三侧都装有保护，能使其有选择地切除故障。而无需将变压器停运。各侧的过流保护可以作为本侧母线、线路的后备保护，主电源侧的过流保护可以作为其他两侧和变压器的后备保护。

(065) 哪些原因会使变压器缺油？

答案：使变压器缺油的原因是：

- (1)变压器长期渗油或大量漏油。
- (2)修试变压器时，放油后没有及时补油。
- (3)油枕的容量小，不能满足运行的要求。
- (4)气温过低、油枕的储油量不足。

(066)：更换变压器呼吸器内的吸潮剂时应注意什么？

答案：更换呼吸器内的吸潮剂时应注意：

- (1)应将重瓦斯保护改接信号。
- (2)取下呼吸器时应将连管堵住，防止回吸空气。
- (3)换上干燥的吸潮剂后，应使油封内的油没过呼气嘴将呼吸器密封。

(067)：变压器的有载调压装置动作失灵是什么原因造成的？

答案：有载调压装置动作失灵的主要原因有：

- (1)操作电源电压消失或过低。
- (2)电机绕组断线烧毁，起动电机失压。
- (3)联锁触点接触不良。

(4)转动机构脱扣及肖子脱落。

(068)：有载调压变压器分接开关的故障是由哪些原因造成的？

答案：是由以下几点原因造成的：

- (1)辅助触头中的过渡电阻在切换过程中被击穿烧断。
- (2)分接开关密封不严，进水造成相间短路。
- (3)由于触头滚轮卡住，使分接开关停在过渡位置，造成匝间短路而烧坏。
- (4)分接开关油箱缺油。
- (5)调压过程中遇到穿越故障电流。

(069)：变压器新装或大修后为什么要测定变压器大盖和油枕连接管的坡度？标准是什么？

答案：变压器的气体继电器侧有两个坡度。一个是沿气体继电器方向变压器大盖坡度，应为 1% ~ 1.5%。变压器大盖坡度要求在安装变压器时从底部垫好。另一个则是变压器油箱到油枕连接管的坡度，应为 2% ~ 4%(这个坡度是由厂家制造好的)。这两个坡度一是为了防止在变压器内贮存空气，二是为了在故障时便于使气体迅速可靠地冲入气体继电器，保证气体继电器正确动作。

(070)：什么叫变压器的不平衡电流？有什么要求？

答案：变压器的不平衡电流系指三相变压器绕组之间的电流差而言的。

三相三线式变压器中，各相负荷的不平衡度不许超过 20%，在三相四线式变压器中，不平衡电流引起的中性线电流不许超过低压绕组额定电流的 25%。如不符合上述规定，应进行调整负荷。

(071)：变压器油箱的一侧安装的热虹吸过滤器有什么作用？

答案：变压器油在运行中会逐渐脏污和被氧化，为延长油的使用期限，使变压器在较好的条件下运行，需要保持油质的良好。

热虹吸过滤器可以使变压器油在运行中经常保持质量良好而不发生剧烈的老化。这样，油可多年不需专门进行再生处理。

(072)：电阻限流有载调压分接开关有哪五个主要组成部分？各有什么用途？

答案：电阻限流有载调压分接开关的组成及作用如下：

- (1)切换开关；用于切换负荷电流。
- (2)选择开关；用于切换前预选分接头。
- (3)范围开关：用于换向或粗调分接头。
- (4)操动机构：是分接开关的动力部分，有联锁、限位、计数等作用。
- (5)快速机构：按预定的程序快速切换。

(073)：为什么将 A 级绝缘变压器绕组的温升规定为 65 。

答案：变压器在运行中要产生铁损和铜损，这两部分损耗全部转化为热量，使铁芯和绕组发热、绝缘老化，影响变压器的使用寿命，因此国标规定变压器绕组的绝缘多采用 A 级绝缘，规定了绕组的温升为 65 。

(074)：为什么 110kV 电压互感器二次回路要经过其一次侧隔离开关的辅助接点？

答：110kV 电压互感器隔离开关的辅助触点应与隔离开关的位置相对应，即当电压互感器停用（拉开一

次侧隔离开关时),二次回路也应断开。这样可以防止双母线上带电的一组电压互感器向停电的一组电压互感器二次反充电,致使停电的电压互感器高压侧带电。

(075): 电流互感器运行中为什么二次侧不准开路?

答: 电流互感器正常运行中二次侧处于短路状态。若二次侧开路将产生以下危害: 感应电势产生高压可达几千伏及以上, 危及在二次回路上工作人员的安全, 损坏二次设备; 由于铁芯高度磁饱和、发热可损坏电流互感器二次绕组的绝缘。

(076): 电压互感器运行中为什么二次侧不准短路?

答: 电压互感器正常运行中二次侧接近开路状态, 一般二次侧电压可达 100 伏, 如果短路产生短路电流, 造成熔断器熔断, 影响表计指示, 还可引起继电保护误动, 若熔断器选用不当可能会损坏电压互感器二次绕组等。

(077): P 为什么 110kV 及以上电压互感器的一次侧不装设熔断器?

答: 因为 110kV 及以上电压互感器的结构采用单相串级式, 绝缘强度大, 还因为 110kV 系统为中性点直接接地系统, 电压互感器的各相不可能长期承受线电压运行, 所以在一次侧不装设熔断器。

(078): 电压互感器故障对继电保护有什么影响?

答: 电压互感器二次回路经常发生的故障包括: 熔断器熔断, 隔离开关辅助接点接触不良, 二次接线松动等。故障的结果是使继电保护装置的电压降低或消失, 对于反映电压降低的保护继电器和反映电压、电流相位关系的保护装置, 譬如方向保护、阻抗继电器等可能会造成误动和拒动。

(079): 运行中电压互感器出现哪些现象须立即停止运行?

答: 电压互感器出现以下现象须立即停止运行:

- (1) 高压侧熔断器接连熔断二、三次。
- (2) 引线端子松动过热
- (3) 内部出现放电异音或噪声
- (4) 见到放电, 有闪络危险。
- (5) 发出臭味, 或冒烟
- (6) 溢油

(080): 为什么不允许电流互感器长时间过负荷运行?

答: 电流互感器长时间过负荷运行, 会使误差增大, 表计指示不正确。另外, 由于一、二次电流增大, 会使铁芯和绕组过热, 绝缘老化快, 甚至损坏电流互感器。

(081): 电压互感器高压熔断的原因主要有哪些?

- 答: 1、系统发生单项间歇性电弧接地, 引起电压互感器的铁磁谐振
- 2、熔断器长期运行, 自然老化熔断
  - 3、电压互感器本身内部出现单相接地或相间短路故障
  - 4、二次侧发生短路而二次侧熔断器未熔断, 也可能造成高压熔断器的熔断

(082): 电压互感器电压消失后应注意什么?

LH-11 型距离保护的启动元件与测量元件都通有 10mA 的助磁电流, 当电压互感器电压消失后, 执行元件因瞬间制动力矩消失, 在助磁电流的作用下, 接点闭合不返回, 因此, 一旦电压互感器电压消失后, 首先将保护退出, 然后解除本保护直流, 使启动元件与测量元件的执行元件返回。在投入保护时, 一定

要首先投保护的电压回路，然后再投直流。

(083): 电压过高对运行中的变压器有哪些危害？

规程规定运行中的变压器的电压不得超过额定电压的 5%。电压过高会使变压器铁芯的激磁电流增大，有时会使铁芯饱和，产生谐波磁通，进而使铁芯的损耗增大并使铁芯过热。过高的电压还会加速变压器的老化，缩短变压器的使用寿命，所以运行中变压器的电压不能过高。

(084): 电压互感器在运行中二次绕组为什么要接地？

答:防止绝缘击穿时二次侧串入高压,危及人身和设备的安全,该接地为保护接地。

(085): 引起轻瓦斯保护动作的原因有哪些？

答:(1) 变压器内部有较轻微故障产生气体

(2) 变压器内部进入空气

(3) 内部发生穿越性短路故障

(4) 油位严重降至瓦斯继电器以下,使瓦斯继电器动作

(5) 直流多点接地,二次回路短路

(6) 受强烈震动影响

(7) 瓦斯继电器本身有问题

(086): 电流互感器二次开路或接触不良有何征状？

答:(1) 电流表指示不平衡,有一相(开路相)为零或较小

(2) 电流互感器有嗡嗡的响声

(3) 功率表指示不正确,电度表转动减慢

(4) 电流互感器发热

(087): 停用电压互感器应注意什么？

答:

(1)应首先考虑因该电压互感器停用而引起有关保护(如距离保护)及自动装置(如备投)误动,必须先申请停用有关保护及自动装置。

(2)停用电压互感器包括高压侧刀闸,次级空气开关或熔丝,防止二次侧反充电。

(088): 切换电压互感器时怎样操作低周减载装置的电源？

答:切换电压互感器时应保证不断开低周减载装置的电源。一般两台电压互感器均可并列运行,因而在切换电压互感器时,先用低压并列开关将两台电压互感器并列后,再断开停用的电压互感器,保证低周减载装置不失去电源。当电压互感器不能并列时,切换电压互感器前,应先停用低周减载装置的直流电源。

(089): 电流互感器二次侧开路时会产生什么严重后果？

答:电流互感器一次电流大小与二次负载的电流大小无关。互感器正常工作时,由于阻抗很小,接近短路状态,一次电流所产生的磁化力大部分被二次电流所补偿,总磁通密度不大,二次线圈电势也不大。当电流互感器开路时,阻抗无限增大( $Z \rightarrow \infty$ ),二次电流等于零,付磁化力等于零,总磁化力等于原绕组磁化力( $I_0 W_1 = I_1 W_1$ )。在二次线圈产生很高的电势,其峰值可达几千伏,威胁人身安全,或造成仪表,保护装置、互感器二次绝缘损坏。另一方面原绕组磁化力使铁芯磁通密度过度增大,可能造成铁芯强烈过热而损坏。



(090): 运行中电压互感出现哪些现象须立即停止运行？

答：1) 高压侧熔断器接连熔断二次。

2) 引线端子松动过热。

3) 内部出现放电异音或噪声。

4) 见到放电，有闪络危险。

5) 发出臭味或冒烟。

6) 溢油。

(091): 发现运行中 35kV 及以下的电压互感器出现哪些异常时应申请将其停用？

答：应一面加强监视，一面向调度员申请将电压互感器停用。

1) 高压侧熔断器连续熔断。

2) 内部绕组与外壳之间或引出线与外壳之间有放电及异常音响。

3) 套管有严重裂纹及放电。

4) 严重漏油。

(092): 电压互感器一、二次熔断器的保护范围是什么？

答：电压互感器一次熔断器的保护范围是：电压互感器的内部故障（匝间短路故障熔丝可能不熔断），或在电压互感器与电网连接线上的短路故障。

电压互感器二次熔断器的保护范围是：二次熔断器以下回路的短路引起的持续短路故障（一般二次保险以下回路的故障一次熔断器不熔断）。

(093): 停用电压互感器时应注意哪些问题？

答：应注意的问题是：

(1) 不使保护自动装置失去电压。

(2) 必须进行电压切换

(3) 防止反充电，取下二次熔断器（包括电容器）

(4) 二次负荷全部断开后，断开互感器一次侧电源。

(094): 变电所使用的电压互感器一般接有哪些保护？

答：(1) 阻抗保护（距离保护）；

(2) 高频保护；

(3) 方向保护；

(4) 低周减载和低电压减载；

(5) 低电压闭锁；

(6) 自投装置；

(7) 同期重合闸。

(095) 引起电压互感器产生误差的原因？

(1) 激磁电流的存在；

(2) P T 有内阻；

(3) 因为一次电压 U 1 影响激磁电流，因此也影响误差的大小；

(4) P T 二次负荷变化时，将影响 P T 的二次及一次电流的变化，故亦将对误差产生相应的影响；

( 5 ) 二次负荷的功率因数角的变化将会改变二次电流以及二次电压的相位，故其对误差将产生一定的影响。

( 096 ) : 电压互感器一、二次熔断器的保护范围是什么？

电压互感器一次熔断器的保护范围：PT 的内部故障（匝间短路故障熔丝可能不熔断），或在电压互感器与电网连接线上的短路故障。

电压互感器二次保险的保护范围：二次熔断器以下回路的短路引起的持续短路故障（一般二次保险以下回路的故障一次熔断器不熔断）。

( 097 ) : 三相五柱式电压互感器各侧电压的数值？

答：一次绕组电压为接入系统的线电压，主二次绕组相电压为  $100/\sqrt{3}V$ ，辅助二次绕组相电压为  $100/3V$ 。

( 098 ) : 怎样对变压器进行校相？

答案：应先用运行的变压器校对两母线上电压互感器的相位，然后用新投入的变压器向一级母线充电，再进行校相，一般使用相位表或电压表，如测得结果为，两同相电压等于零，非同相为线电压，则说明两变压器相序一致。

( 099 ) : 电流互感器有哪几种接线方式？

答：电流互感器的接线方式有：使用两个电流互感器的两相 V 形接线和两相电流差接线，有使用三个电流互感器的三相 Y 形接线、三相 形接线和零序接线。