

南京理工大学

2014 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 831 科目名称: 电力系统分析 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本题纸或草稿纸上均无效; ③本题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、简答题 (每题 7 分, 共 56 分):

- 1、环网中单独使用加压调压器有何作用?
- 2、在无阻尼绕组同步发电机机端发生三相短路时, 定子绕组中会出现哪些电流分量, 其中哪些是自由分量, 衰减时间常数分别是什么?
- 3、简单电力系统中, 为保证暂态稳定性, 同一地点发生不同类型的故障时, 极限切除时间相同吗? 为什么?
- 4、当电力系统中同时出现有功功率、无功功率不足造成频率和电压偏低时, 首先应解决什么问题? 为什么?
- 5、发电机的调速系统有何作用? 其调节作用过程结束后, 发电机有功功率与频率呈现什么关系, 这种关系称为发电机的什么特性?
- 6、表述电力系统有功功率最优分配的目标函数和约束条件; 有功负荷最优分配的原则是什么?

7、已知某双绕组变压器额定电压为 V_{1N}/V_{2N} , 短路实验及空载实验参数分别为 ΔP_s 、 $V_s\%$ 、 ΔP_o 、 $I_o\%$, 当该变压器运行于额定电压, 所带负载为 S_c , 试用已知的相关参数表示该变压器的有功损耗。

8、利用正序等效定则说明在远离发电机的地点分别发生两相短路和三相短路, 故障点两相短路电流与三相短路电流之间存在什么关系, 给出说明或推导过程。

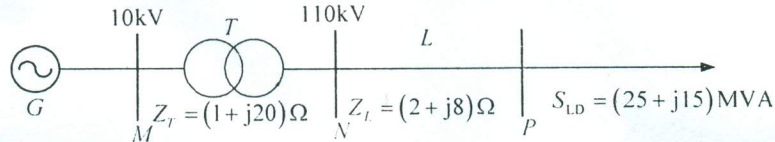
二、某三绕组变压器型号为 SFSL-20000, 额定电压为 110/38.5/11kV, 各绕组的容量比为 100/100/50, 短路损耗为 $P_{s(1-2)} = 152\text{kW}$, $P'_{s(3-1)} = 52\text{kW}$, $P'_{s(2-3)} = 47\text{kW}$, 求该变压器归算到高压侧的各绕组电阻。(8 分)

三、某中性点直接接地系统, 在 f 点发生金属性 C 相单相接地短路时, 正序网络中相对短路点的戴维南等值电势为 E_s , 短路点的正序、负序、零序输入阻抗分别为 $Z_{1\Sigma}$ 、 $Z_{2\Sigma}$ 和 $Z_{0\Sigma}$ 。现 f 点发生了 C 相通过 R_f 的单相接地短路, 写出故障的边界条件及序分量边界条件, 画出复合序网。(8 分)

四、已知同步发电机的运行参数为: $\dot{V} = 1.0\angle 0^\circ$, $\dot{i} = 0.8\angle -30^\circ$, $X_d = 1.0$, $X_q = 0.9$, $X'_d = 0.3$, 试完成: (1) 画出求解 E_q , E'_q 及 E' 的相量图; (2) 求出 E_q , E'_q 及 E' ; (3) 写出 E_q 及 E' 分别恒定时, 发电机的电磁功率表达式; (4) 当 E' 恒定时, 计

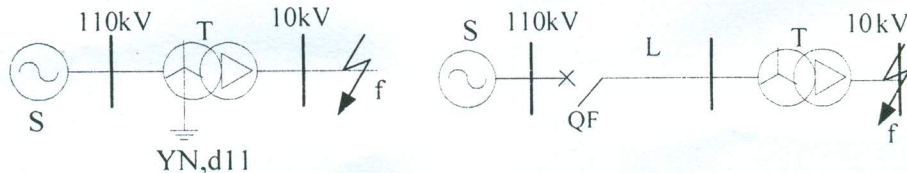
算发电机输送功率的极限值以及静态稳定储备系数。(18分)

五、简单电力系统如题五图所示，除已知图中参数外，还已知线路 L 的电纳 $B = 5 \times 10^{-4} S$ ，不计变压器励磁损耗，参数已折算至 110kV 侧。变压器除主抽头外还有 $\pm 2 \times 2.5\%$ 四个分接头。输送功率 S_{LD} 标于图中。试完成：(1) M 母线采用逆调压，当系统分别输送最大功率、最小功率时，其母线电压应分别为多少 kV；(2) 若 M 母线电压为 10.5kV，变压器取主抽头，试确定主抽头变比，计算 P 母线处的运算负荷，N 母线上的电压；(3) 在不考虑线路充电功率的情况下，当 M 母线电压为 10kV 时，要求 P 母线电压不低于 120kV，试确定变压器的分接头。根据计算结果说明仅采用分接头调压是否能满足要求，若不满足要求，应采取什么措施。(计算中不计及横向电压降落)(18分)



题五图

六、系统结构如题六图所示，变压器接线组别及电网额定电压标于图中，变压器变比为平均额定电压之比。变压器三角形侧发生 ab 两相短路，a 相短路电流为 1000A。利用故障特点及相量图确定三角形侧 b、c 相电流及该侧正序电流和负序电流；确定变压器星形侧各相电流，画出对应相量图。(15分)



题六图

题七图

七、题七图示系统，已知 QF 的额定切除容量为 500MVA，变压器额定容量为 50MVA， $V_s\% = 10.5$ ，线路 L 长 40km， $x_1 = 0.4\Omega/km$ ，试完成：(1) 求系统 S 的等值电抗；(2) 若 f 点发生三相短路，求 f 点的起始次暂态电流、冲击电流和短路电流最大有效值。(15分)

八、某系统有三台机组，其中两台机组额定功率为 100MW， $\delta = 5\%$ ，出力分别为 $P_{G1} = 80MW$ ， $P_{G2} = 100MW$ ，另一台机组为调频机组，额定功率为 400MW，

其出力为 320MW， $\delta = 4\%$ ； $K_D = 30MW/Hz$ ，系统运行于额定频率。试计算：(1)

各发电机的单位调节功率 K_G ；(2) 当系统负荷增加 50MW 时，调频机组增加出力 30MW，系统的频率下降了多少，各机组承担的负荷增量各为多少？(12分)