

南京理工大学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号：2009008025

考试科目：电力系统分析（满分 150 分）

考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不给分

一、名词解释（每题 4 分，共 20 分）：

1、耗量微增率 2、无功平衡 3、一次调频 4、冲击电流 5、转移阻抗

二、简答（每题 6 分，共 24 分）：

1、设线路首端电压为 V ，输送功率为 $P + jQ$ ，线路参数为 $R + jX$ ，写出线路电压横向降落表达式；若不计线路电阻，说明线路传送有功功率的条件及方向。

2、试解释 E_q 、 x_d ；并说明 E_q 在短路瞬间突变吗？为什么？

3、同步电机机端发生三相短路，转子绕组中为什么会产生基频交流电流分量？其是自由分量还是强制分量？

4、为什么不宜进行无功功率的调余补缺，而要分层分区平衡呢？

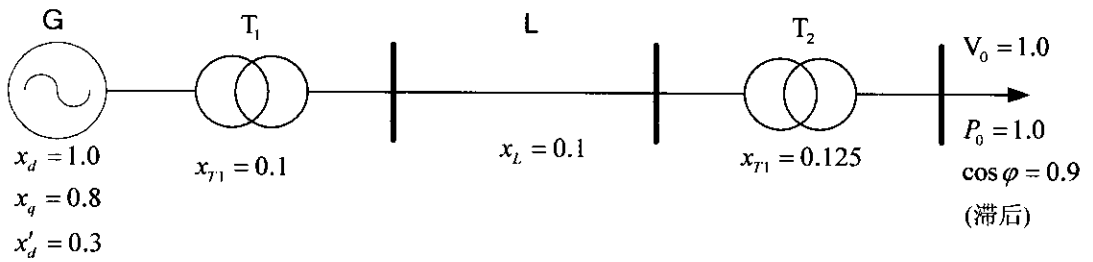
三、写出变压器有功损耗表达式，说明其在额定电压附近提高运行电压，有利于减小有功损耗吗？为什么？（8 分）

四、利用等面积定则，画图解释故障切除快慢对系统暂态稳定性的影响？（8 分）

五、在终端变电所采用同步调相机进行无功补偿时，说明应如何确定变压器变比以及无功补偿容量。（8 分）

六、简单电力系统如下图所示，已知各元件参数标幺值如图所示，试完成：

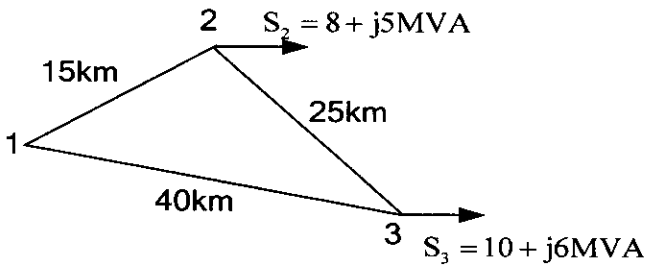
（1）画出求 E_q 、 E'_q 、 E' 的相量图；（2）求出 E'_q 、 E_q ；（3）写出用 E_q 表示的 P_{E_q} 表达式，不需计算；（4）利用 E' 计算功率极限和静态稳定储备系数。（20 分）



七、如图所示简单均一环网，各线路型号相同，参数分别为： $r_1 = 0.45\Omega/\text{km}$ ，

$x_1 = 0.4\Omega/\text{km}$ ， $b_0 = 2.65 \times 10^{-6} \text{S}/\text{km}$ ，求（1）该网络的无功功率分点；

（2） $V_1 = 37\text{kV}$ ，求最大电压损耗。（14分）



八、110kV 降压变电所，归算至高压侧的变压器阻抗为 $5 + j60\Omega$ ，变压器高压侧电压在最大负荷时为 112kV，在最小负荷时为 115kV，其余参数标于图中，试计算：

（1）若变比选择为 110+2.5%/11，求低压侧实际电压运行范围；

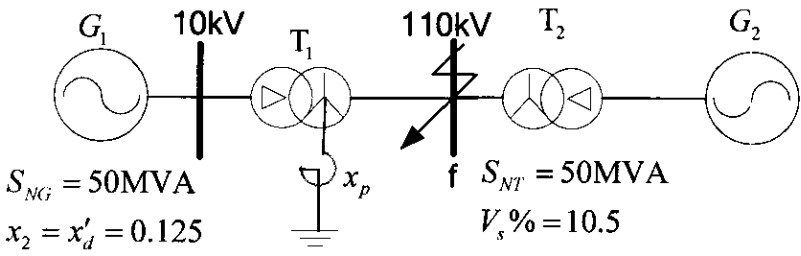
（2）若低压侧电压不能满足 10.2kV~10.5kV，试说明解决问题的方法。（14分）



九、如图所示系统中，空载情况下，f 点发生 AB 两相接地短路，两台发电机的参数相同，两台变压器的参数也相同，均为 Y,d11 接线，中性点是否接地及各元件参数如图所示， x_p 在基准值为 $S_B = 100\text{MVA}$ ， V_B 取平均额定电压下的标幺值为 0.1。试完成：

（1）画出 f 点故障时的零序网络；（2）画出复合序网；（3）求 f 点故障相的电

流有名值；(4) 求变压器 T_1 中性点的入地电流有名值。(20 分)



十、某电力系统总装机容量为 1200MW 的发电机，调差系数 $\delta = 5\%$ ，额定频率为 50Hz，系统总负荷为 800MW，负荷的频率调节效应系数 $K_D = 20\text{MW/Hz}$ ，在额定频率运行时增加负荷 450MW，试求如下两种情况时系统频率的变化值并说明原因：

- (1) 所有发电机仅参加一次调频；(2) 所有发电机均参加二次调频。 (14 分)