

常州大学

2021年硕士研究生入学考试初试试题 (A卷)

科目代码: 859 科目名称: 电力系统分析基础 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, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、简答题 (共6题, 每题10分, 共计60分)

1. 简述架空线路的组成和架空线路进行换位的目的。
2. 简述电力系统的四种常见调压措施和三种调压方式。
3. 什么是电力系统的潮流计算? 简述牛顿-拉夫逊法计算潮流的主要步骤。
4. 什么是发电机组的有功功率-频率静态特性? 发电机的单位调节功率是什么? K_G 的大小与哪些因素有关?
5. 什么是综合负荷? 简述综合负荷、供电负荷和发电负荷的区别及关系?
6. 简述输电线路和变压器的功率损耗如何计算? 它们在导纳支路上的损耗有什么不同?

二、简单分析计算题 (共2题, 每题15分, 共计30分)

7. 如图1所示电力系统中, 请分析如下问题:

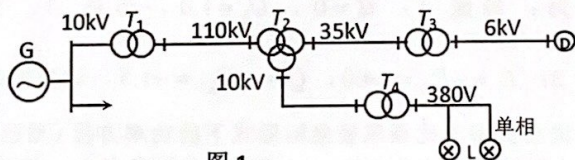


图1

- (1) 发电机 G 、变压器 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 的额定电压。
 - (2) 当变压器 T_1 在+5%抽头处工作, T_2 在主抽头处工作, T_3 在-2.5%抽头处工作时, 求 T_1 、 T_2 、 T_3 的实际变比。
8. 一条 220kV 的输电线路, 长 180km, 导线为 LGJ-400 (直径 2.8cm, 导线截面积 400mm^2 , 导线电阻率 $31.5\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{km}$), 水平排列, 相间距离 7m, 求该线路的 R , X , B , 并画等值电路。

三、计算题（共3题，每题20分，共计60分）

9. 输电系统如图2所示（注：两台并联运行的变压器型号特性及参数完全相同，两条并联运行的输电线路的参数完全相同）。已知：每台变压器 $S_N=100\text{MVA}$ ，每台变压器励磁支路的励磁功率 $\Delta S_0=450+j3500\text{kVA}$ ，短路损耗 $P_k=100\text{kW}$ ，短路电压百分数 $U_k\%=12.5$ ，工作在-5%的分接头；每回线路长 250km ， $r_1=0.08\Omega/\text{km}$ ， $x_1=0.4\Omega/\text{km}$ ， $b_1=2.8\times 10^{-6}\text{S}/\text{km}$ ；负荷 $P_{LD}=150\text{MW}$ ， $\cos\varphi=0.85$ 。线路首端电压 $U_A=245\text{kV}$ ，分别计算：输电线路首端（A端）功率，输电效率和末端（C端）电压。

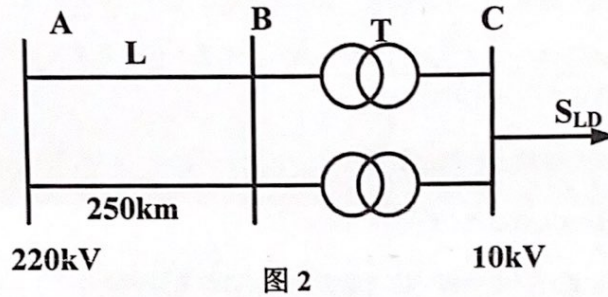


图2

10. 某火电厂三台机组并联运行，各机组的燃料消耗特性及功率约束条件如下：

$$F_1 = 4 + 0.3P_{G1} + 0.0007P_{G1}^2 t / h, 100\text{MW} \leq P_{G1} \leq 200\text{MW}$$

$$F_2 = 3 + 0.32P_{G2} + 0.0004P_{G2}^2 t / h, 120\text{MW} \leq P_{G2} \leq 250\text{MW}$$

$F_3 = 3.5 + 0.3P_{G3} + 0.00045P_{G3}^2 t / h, 120\text{MW} \leq P_{G3} \leq 250\text{MW}$ 试问：（1）按照什么原则进行发电机组间的经济分配；（2）当总负荷为 400MW 时，求发电厂间功率的经济分配方案（不计网损的影响）？

11. 如下图3所示，已知条件为：母线1： $\theta_1=0$ ， $U_1=1.0$ ，母线2： $U_2=0.95$ ，

$$P_2 = P_{G2} - P_{L2} = 4 - 2 = 2, \text{ 母线3: } P_3 = -P_{L3} = -4.0, Q_3 = -Q_{L3} = -1.5, \text{ 均为标么值。}$$

（1）试指出各节点的类型；（2）试根据公式写出此系统极坐标形式下的功率方程（用已知量代入）。（3）写出极坐标形式的牛顿-拉夫逊法的雅克比矩阵。（无需用已知量代入，直接按公式写出各元素的表达式即可）

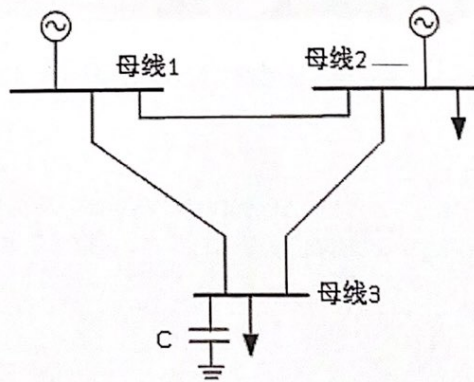


图3