

2015 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 (每题 6 分, 共 54 分)

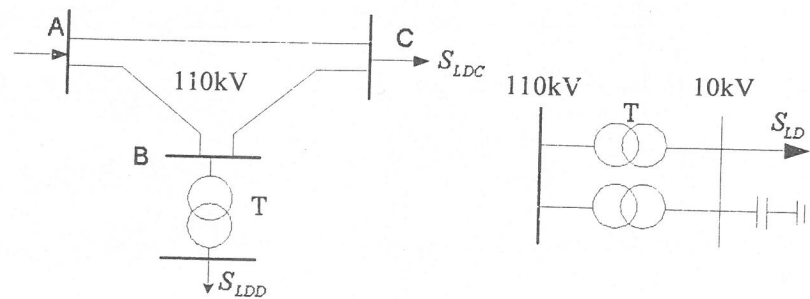
1. 额定电压为 10kV 的中性点不接地系统中发生单相接地, 中性点电压、故障点各相电压及三个线电压分别为多少?
2. 已知线路单位长度的参数分别为 r, x, g, b , 长度为 l , 其为中等长度线路, 画出其 Π 型等值电路, 并注明参数值。
3. 运行电压偏高会对电网的有功损耗产生影响吗? 试说明。
4. 电力系统正常运行时, 对于 35kV 及以上电压供电的负荷、10kV 及以下电压供电的负荷, 我国规定的允许电压偏移分别为多少?
5. 已知电抗器的 $x_R\% = 10$, $I_N = 1.5\text{kA}$, $V_N = 10\text{kV}$, 求该电抗器的电抗有名值。若该电抗器安装在 6kV 系统中, 取 $S_B = 50\text{MVA}$, $V_B = V_{av}$, 求电抗标么值。
6. 变压器零序等值电路中的哪个参数与变压器铁芯结构相关, 为什么?
7. 说明不对称短路的正序等值电路中的等值电动势 E_x 的含义。
8. 说明功角 δ 作为电磁参数和机械参数的含义。
9. 考虑同步发电机基本方程实用化假设后, 写出有阻尼绕组发电机的 v_d 、 v_q 和 v_f 表达式。

二、分析题 (每题 8 分, 共 16 分)

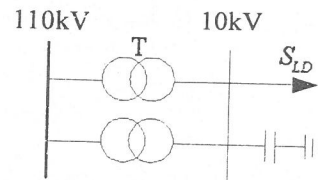
1. 两台变压器并列运行的电磁环网中, 什么情况下会出现循环功率, 其对变压器中传输的功率会产生什么影响?
2. 若系统中有功功率、无功功率同时不足, 试确定有功功率平衡、无功功率平衡的调整顺序, 为什么?

三、110kV 简单环网如题三图所示, 导线型号相同, 导线的参数为 $r_1 = 0.3\Omega/\text{km}$; $x_1 = 0.4\Omega/\text{km}$; $b_1 = 2.6 \times 10^{-6}\text{S}/\text{km}$, 线路 AB、BC、CA 的长度分别为 40km、50km、60km。变压器 T: $S_N = 40\text{MVA}$; $\Delta P_s = 200\text{kW}$; $V_s\% = 10.5$; $\Delta P_o = 80\text{kW}$; $I_o\% = 3$, 变比为 110kV/10kV, 其负荷: $S_{LDC} = 30 + j10\text{MVA}$ 。负荷 $S_{LDD} = 50 + j20\text{MVA}$ 。母线 A 的电压为 115kV。试完成: 1) 求变压器 T 的 R_T 、 X_T 、 G_T 、 B_T ; 2) 求节点 B、C 的运算负荷; 3) 求环网中的功率初步分布; 4) 求变压器 T 低压侧的电压。(20 分)

四、某变电所装有两台变压器, 变比为 $110 \pm 2 \times 2.5\% / 10.5$, 如题四图所示。10kV 侧的最大负荷为 $15 + j12\text{MVA}$; 最小负荷为 $6 + j3.5\text{MVA}$, 并切除一台变压器。已知一台变压器的阻抗为 $Z = 9.2 + j127\Omega$ (折算到 110kV 侧), 高压母线最大负荷和最小负荷时的电压分别为 107kV 和 111kV。要求 10kV 侧母线为顺调压。试完成: 1) 10kV 母线允许的最高电压和最低电压分别为多少? 2) 选择变压器的分接头并确定电容器的最小补偿容量。(12 分)



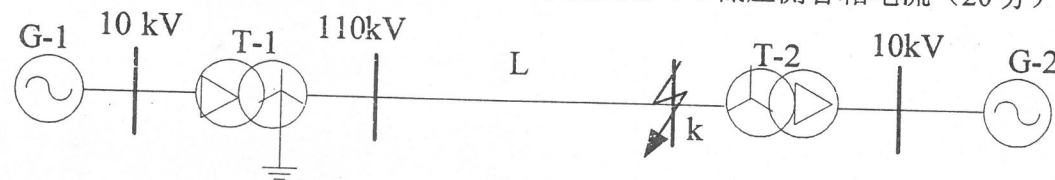
题三图



题四图

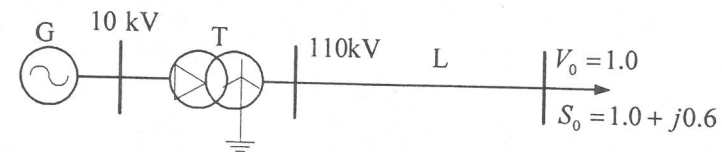
五、某电力系统中, 有功负荷具有这样的特点: 与频率无关的负荷占 10%, 与频率成正比的负荷占 40%, 与频率平方成正比的占 30%, 与频率 3 次方成正比的占 20%。该系统具有 3 台发电机组, 每台机组的调差系数分别为 4%、5% 和 6%, 额定功率均为 100MW, 系统总负荷 250MW, 3 台机组平均承担, 运行于额定频率。试完成: 1) 求 $f = f_N$ 时, 负荷的静态调节效应系数及其有名值; 2) 各机组的单位调节功率; 3) 若系统负荷功率增加 52MW, 求系统的频率及各机组承担的功率。(12 分)

六、如题六图所示网络, 发电机 G-1: $S_N = 80\text{MVA}$, 其负序电抗与 X_d' 相同, 发电机 G-2: $S_N = 100\text{MVA}$, $X_d' = 0.2$, 负序电抗与 X_d' 相同。变压器 T-1 与 T-2 参数相同, $S_N = 150\text{MVA}$, $V_s\% = 10.5\%$, $X_{m0} = \infty$ 。T-1 为 $Y_0/\Delta-11$ 接线, T-2 为 $Y/\Delta-11$ 接线; 线路长度 100km, 正序电抗 $x_1 = 0.4\Omega/\text{km}$, 零序电抗为正序电抗的 3 倍。k 点发生三相短路时的短路容量为 500MVA。试完成: 1) 求 k 点三相短路时, 短路点的起始次暂态电流、冲击电流; 流过发电机 G-1 的起始次暂态电流; 2) k 点发生 B 相单相接地短路时, 画出相应的正序、零序网络, 求短路点各相的短路电流; 3) k 点发生 B 相单相接地短路时, 求变压器 T-1 低压侧各相电流 (20 分)



题六图

七、简单电力系统如题七图所示。取 $S_B = 200\text{MVA}$, $V_B = V_{av}$, 发电机 G: $X_d = 1.0$, $X_q = 0.6$, $X_d' = 0.2$; 变压器 T: $X_T = 0.15$; 线路电抗 $X_L = 0.6$; 负荷 $S_0 = 1 + j0.6$, 试完成: 1) 给出变压器的额定电压; 2) 计算发电机的空载电势 E_q , 暂态电势 E_q' , E' , 画出相应相量图; 3) E_q 不变时, 写出发电机电磁功率表达式、求功率极限及静态稳定储备系数。(16 分)



题七图