

电力系统分析试题

课程代码:02310

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题(本大题共 20 小题,每小题 1 分,共 20 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 架空线路采用换位的目的的是
A. 减小三相参数中的电抗
B. 减小三相参数中的电纳
C. 减小三相参数的不对称
D. 减小三相参数中的电阻
2. 同一型号的 500kV 架空三相输电线路,如果相间距离从 2 米减小到 1 米,则其每相导线单位长度的电阻
A. 减小 1 倍
B. 不变
C. 增大 0.5 倍
D. 增大 1 倍
3. 若三绕组变压器高中低三侧容量比为 100/66.7/100,变压器高中侧短路有功损耗的未归算值为 $\Delta P'_{k(1-2)}$,则已归算值 $\Delta P_{k(1-2)}$ 的计算公式为
A. $\frac{2}{3}\Delta P'_{k(1-2)}$
B. $\frac{3}{2}\Delta P'_{k(1-2)}$
C. $\frac{4}{9}\Delta P'_{k(1-2)}$
D. $\frac{9}{4}\Delta P'_{k(1-2)}$
4. 电压损耗指线路始末两端电压的
A. 数值差
B. 分值差
C. 相量差
D. 矢量差
5. 高压输电线路末端带负载(负载为一电容器)运行时,与始端电压相比,线路末端电压
A. 上升
B. 不变
C. 下降
D. 为零
6. 潮流方程是
A. 线性方程组
B. 微分方程组
C. 线性方程
D. 非线性方程组

7. 用 PQ 分解法进行潮流迭代计算,修正方程求解的是
- A. 线路视在功率
 - B. 节点注入功率
 - C. 节点电压新值
 - D. 节点电压修正量差
8. 等耗量微增率准则是电力系统的
- A. 有功功率最优分配准则
 - B. 无功功率最优分配准则
 - C. 视在功率最优分配准则
 - D. 复功率最优分配准则
9. 影响系统电压的主要因素是
- A. 电流
 - B. 阻抗
 - C. 无功
 - D. 有功
10. 同步调相机可以向系统中
- A. 发出感性无功
 - B. 吸收感性无功
 - C. 只能发出感性无功
 - D. 既可发出感性无功,也可吸收感性无功
11. 同步发电机,机端发生三相短路,定子绕组中的短路电流除了倍频分量,还有
- A. 基频分量和直流分量
 - B. 直流分量
 - C. 基频分量
 - D. 零序分量
12. 根据对称分量法,a,b,c 三相的正序序分量相位关系是
- A. a 相超前 b 相 120 度、b 相超前 c 相
 - B. a 相滞后 b 相、b 相滞后 c 相
 - C. a、b、c 三相相位无规律
 - D. a、b、c 三相相位相同
13. 假定发电机极端三相短路时发电机空载同时转子位置角 $\theta_0 = 180^\circ$,则短路电流最大的瞬时值出现在
- A. 短路初始时刻
 - B. 短路后 0.01 秒
 - C. 短路后 0.02 秒
 - D. 短路后 0.05 秒
14. 对称分量法计算不对称故障时,哪个序网中包含有发电机等值电势
- A. 零序等值网络
 - B. 负序等值网络
 - C. 正序等值网络
 - D. 上述三个网络都有
15. 当系统发生什么类型短路时,复合序网正负序网并联
- A. 三相短路
 - B. 两相短路
 - C. 两相接地短路
 - D. 单相短路
16. 同步发电机的空载电势 E_q 的方向
- A. 与 q 轴相同
 - B. 与 d 轴相同
 - C. 超前 d 轴 45°
 - D. 超前 q 轴 45°
17. 理想同步发电机在 abc 坐标系下,转子上励磁与阻尼绕组之间互感系数随转子的转动
- A. 而变化,周期为 2π
 - B. 而变化,周期为 π
 - C. 而变化,周期为 $\pi/2$
 - D. 不发生变化

18. 小干扰法是通过计算以下哪个量来判定系统的静态稳定性
- A. 发电机的功角 B. 发电机的频率
C. 系统的特征根 D. 发电机的电压.
19. 扰动后,若作用于发电机转子的机械功率小于电磁功率,发电机转子转速将
- A. 增加 B. 减小 C. 不变 D. 先减小后增加
20. 大扰动后,当发电机组加速时,下列哪个措施不能够提高系统的暂态稳定性
- A. 快关气门 B. 电气制动 C. 切负荷 D. 强行励磁

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题(本大题共 10 小题,每空 1 分,共 10 分)

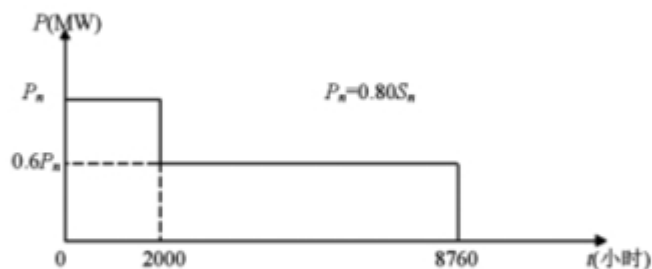
21. 考核电力系统运行经济性的 2 个指标为煤耗率和_____。
22. 变压器将发电机端 10kV 电压升高到 220kV, 则_____为其额定变比。
23. 在标幺制中, 只需选定两个基准值, 常选的是功率和_____。
24. N 个节点的电力系统, 其直角坐标表示的雅可比矩阵为_____阶矩阵。
25. 已知机组的单位调节功率为 20, 则该机组的调差系数为_____。
26. 短路指电力系统正常运行情况以外的_____之间的连接。
27. 在同步发电机 d、q 坐标下, 磁链变化感应的电势称为_____。
28. 发电机机端短路时, 定子绕组 abc 坐标系下的基频分量与 dq 坐标下的_____对应。
29. 定子三相短路电流非周期分量和倍频分量的衰减由_____时间常数决定。
30. 短路冲击电流是验算电气设备承受_____的重要依据。

三、简答题(本大题共4小题,每小题5分,共20分)

31. 复杂电力系统的潮流计算中节点是如何分类的? 一般情况下, 哪一类节点的数目最多? 哪一类节点的数目最少?
32. 我国电力系统的中性点接地方式有哪三种? $3 \sim 66\text{kV}$ 的电力系统一般采用哪几种中性点接地方式?
33. 什么是 Park 变换?
34. 电力系统暂态功角稳定性的定义是什么? 提高暂态稳定性的基本措施有哪些? (写出其中三条, 并说明原因)

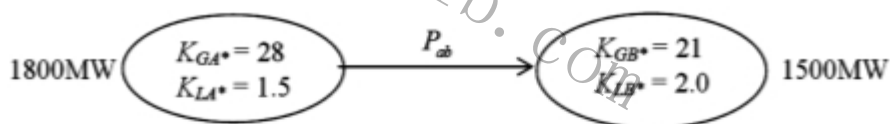
四、计算题(本大题共4小题,每小题7分,共28分)

35. 有一台双绕组变压器, $S_n = 40\text{MVA}$, 变比 $110\text{kV}/10.5\text{kV}$, $P_k = 200\text{kW}$, $P_0 = 84.7\text{kW}$, $U_k\% = 12$, $I_0\% = 0.605$, 通过变压器的负荷的简化负荷曲线如图所示, 全年负荷功率因数保持 0.8 不变。求: ①归算至高压侧的变压器参数 R 、 X 、 G 、 B ; ②通过变压器的负荷的最大负荷利用小时数 $T_{\max}$ 。



题 35 图

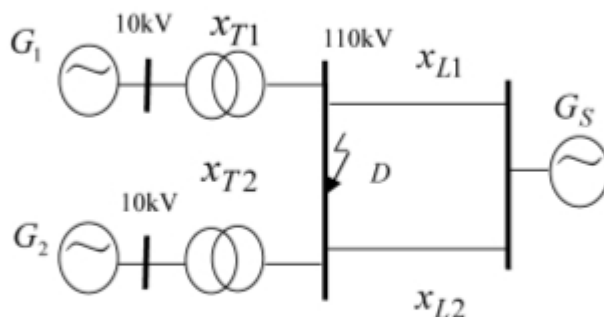
36. 两个电力系统 A 和 B 由联络线连接为一个联合系统。正常运行时, 联络线上没有交换功率流通。两系统的容量分别为 1800MW 和 1500MW , 各自的单位调节系数(分别以各自系统容量作为基准值计算得到的标幺值)示于图中。设 A 系统负荷增加 100MW , A 系统所有机组都参加一次调频, B 系统有一半机组参加一次调频, 另一半机组为负荷限制器所限制, 不能参加调频(设 B 系统各机组调差系数相同), 计算该情况下的系统频率偏移和联络线上流过的交换功率。



题 36 图

37. 已知发电机的同步电抗、暂态电抗分别为 $x_d = 1.3$ 、 $x_q = 0.8$, $x'_d = 0.25$, 忽略定子电阻, 发电机机端电压为 $\dot{U}_c = 1.05 \angle 40^\circ$ 、电流为 $\dot{I}_c = 0.8 \angle 15^\circ$ 。计算发电机空载电势 E_q 。

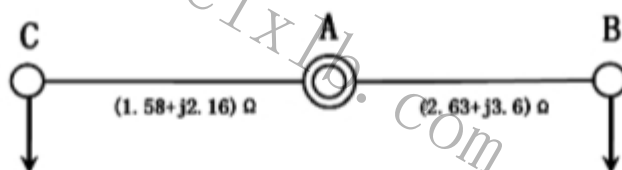
38. 给定一如下图所示的简单电力系统,当基准容量 $S_B = 100\text{MVA}$,基准电压取平均额定电压时,各元件参数的标么值为: $x_{G1} = x_{G2} = 0.2$, $x_{GS} = 0.1$, $x_{T1} = x_{T2} = 0.12$, $x_{L1} = x_{L2} = 0.2$ 。假定故障前各节点电压标么值均为1,且相位相等,忽略稳态电流。求D点发生三相短路时,D点短路电流周期分量的起始值 I'' 为多少 kA?



题 38 图

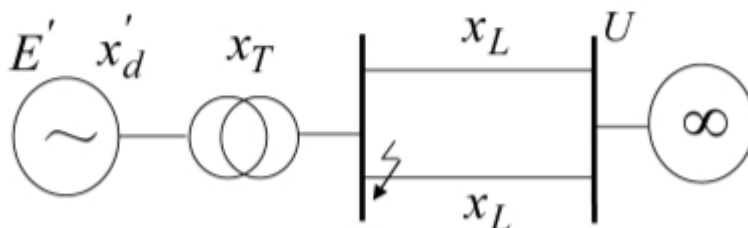
五、综合计算题(本大题共 2 小题,每小题 11 分,共 22 分)

39. 节点 A 通过线路向节点 B、节点 C 供电,其等效电路如图所示。节点 B 的负荷为 $0.9 + j0.6\text{MVA}$,电压要求为 $10.0 \sim 10.5\text{kV}$;节点 C 的负荷为 $0.6 + j0.4\text{MVA}$,电压要求为 $10.2 \sim 10.7\text{kV}$ 。为满足节点 B、节点 C 的电压要求,求节点 A 的电压取值范围(不计电压降落横分量)。



题 39 图

40. 一单机无穷大系统如下图所示,已知发电机参数: $E' = 1.2$, $x'_d = 0.1$,原动机机械功率: $P_T = 1.3$,输电线路和变压器的电抗分别为: $x_T = 0.10$, $x_L = 0.4$,无穷大电源电压为: $\dot{U} = 1 \angle 0^\circ$ 。假定 E' 恒定,若一条输电线路在始端发生三相金属性短路时,当转子角度再增加 30° 时才切除故障,问此系统是否暂态稳定?



题 40 图