

2020年8月高等教育自学考试全国统一考试

# 电力系统分析

(课程代码 02310)

### 注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 开关站一般设在多少 kV 以上的长线路的中段 1/3 或 2/3 处  
A. 10kV                                      B. 110kV  
C. 220kV                                     D. 300kV
2. 导线是架空电力线路的主要组成部件, 下列关于导线的描述不正确的是  
A. 应具有良好的导电性能              B. 较大的电阻率  
C. 抗氧化、抗腐蚀能力强              D. 有足够的机械强度
3. 为了保证供电的可靠性, 系统中装设的机组总容量和系统的最大负荷之间关系是  
A. 机组总容量大于系统的最大负荷  
B. 机组总容量小于系统的最大负荷  
C. 机组总容量等于系统的最大负荷  
D. 机组总容量与系统的最大负荷没有关系
4. 我国制定的标准电压等级中, 下列适用于蓄电池和安全照明用具等电气设备的额定电压的是  
A. 10V 以下                                 B. 50V 以下  
C. 100V 以下                                D. 220V 以下
5. 发电机的额定电压为线路额定电压的  
A. 10%                                        B. 50%  
C. 100%                                      D. 105%

6. 关于双极系统接线方式的描述, 正确的是  
A. 有两根不同极性的导线              B. 只有一根导线  
C. 有两根极性相同的导线              D. 有两根导线, 极性可以相同, 可以不同
7. 下列关于发电机的描述, 正确的是  
A. 只是电力系统的有功功率电源  
B. 只是电力系统的无功功率电源  
C. 既是电力系统的有功功率电源又是无功功率电源  
D. 不是电力系统的电源
8. 电力线路参数中, 下列哪个参数反映线路通过电流时产生有功功率损耗的效应  
A. 电抗                                        B. 电阻  
C. 电导                                        D. 电纳
9. 当三相导线对称排列或虽不对称但经整循环换位后  
A. 三相自感不相等, 三相互感相等      B. 三相自感相等, 三相互感不相等  
C. 三相自感不相等, 三相互感不相等    D. 三相自感相等, 三相互感相等
10. 输电效率是标志电力线路经济性能的一个指标, 指的是  
A. 线路末端输出有功功率与线路始端输入有功功率的比值  
B. 线路末端输出无功功率与线路始端输入有功功率的比值  
C. 线路末端输出有功功率与线路始端输入无功功率的比值  
D. 线路末端输出无功功率与线路始端输入无功功率的比值
11. 在稳态运行情况下, 下列说法正确的是  
A. 系统所有发电机转速相同, 全系统频率不统一  
B. 系统所有发电机转速不相同, 全系统频率为统一频率  
C. 系统所有发电机转速不相同, 全系统频率不统一  
D. 系统所有发电机转速相同, 全系统频率为统一频率
12. 下列哪个设备是电力系统唯一的有功功率电源  
A. 同步调相机                              B. 发电机  
C. 并联移相电容器                         D. 静止无功补偿器
13. 对 6~10kV 的农村配电网, 变压器的铁损在配电网总损失中占  
A. 20%~40%                                B. 40%~60%  
C. 60%~80%                                D. 80%~100%
14. 关于电力系统无功功率说法正确的是  
A. 无功功率的产生不消耗能源, 无功功率的传输会产生有功功率的损耗  
B. 无功功率的产生不消耗能源, 无功功率的传输也不会产生有功功率的损耗  
C. 无功功率的产生消耗能源, 无功功率的传输会产生有功功率的损耗  
D. 无功功率的产生消耗能源, 无功功率的传输也不会产生有功功率的损耗
15. 零序电流分量必须以中性线为回路, 且中性线的零序电流为一相零序电流的  
A. 2 倍                                        B. 3 倍  
C. 4 倍                                        D. 5 倍

16. 输电线路的零序阻抗与正、负序阻抗之间的关系是
- 零序阻抗与正、负序阻抗完全不同
  - 零序阻抗与正序阻抗相同, 与负序阻抗不同
  - 零序阻抗与负序阻抗相同, 与正序阻抗不同
  - 零序阻抗与正、负序阻抗均完全相同
17. 下列哪种干扰不属于电力系统的小干扰
- 负荷的随机增减
  - 个别电动机的接入或切除
  - 发电机端电压发生小的偏移
  - 短路故障
18. 电力网络潮流计算中功率方程是
- 线性代数实数方程组
  - 非线性代数实数方程组
  - 线性代数复数方程组
  - 非线性代数复数方程组
19. 计算串联阻抗中的功率损耗公式为
- $\Delta \tilde{S}_2 = \frac{P_2'^2 + Q_2'^2}{U_2^2} (R + jX)$
  - $\Delta \tilde{S} = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} (R - jX)$
  - $\Delta \tilde{S} = \frac{P' + jQ}{U^2} (R - jX)$
  - $\Delta \tilde{S} = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} (B + jX)$
20. 简单电力系统中, 小干扰稳定判据为
- $\frac{dP_e}{d\delta} > 0$
  - $\frac{dP_e}{d\delta} < 0$
  - $P_e > 0$
  - $P_e < 0$

## 第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共 15 小题, 每小题 1 分, 共 15 分。

- 一次系统中的无功补偿装置用来给电力系统提供\_\_\_\_\_, 改善电能质量。
- 绝缘子的作用是悬挂或支持导线使之与杆塔绝缘, 需有良好的电气性能和足够的\_\_\_\_\_。
- 电力系统中所有的用电设备所消耗功耗的总和, 称为\_\_\_\_\_。
- 电力系统中性点是指电力系统星形连接的发电机和\_\_\_\_\_的中性点。
- 换流器的功能是实现交流电力和\_\_\_\_\_之间的相互转换。
- 负荷特性是指负荷功率随负荷电压或\_\_\_\_\_变化而变化的规律。
- 电力线路的电压降落是指线路始末两端电压的\_\_\_\_\_。
- 电力系统的装机容量是指电力系统中发电机组\_\_\_\_\_的总和。
- 系统的单位调节功率  $K$  的调整只能通过调整发电机的\_\_\_\_\_实现。
- 频率的二次调整是当负荷变化引起\_\_\_\_\_变化时, 通过调频器的动作, 使发电机组的功-频静特性平行移动, 从而改变发电机的有功出力, 以保持系统频率不变或在允许范围内。

- 煤耗率是指每生产\_\_\_\_\_ kWh 电能所消耗的标准煤重。
- 对电力系统运行和设备安全危害最大、出现最多的是\_\_\_\_\_故障。
- 当电力系统发生不对称故障时, 系统的\_\_\_\_\_被破坏, 系统中出现了不平衡的三相电流和电压。
- 当不对称故障发生在变压器的三角形侧或不接地星形侧时, 零序电压施加在变压器的故障侧。无论另一侧绕组的接线方式如何, 变压器中都没有\_\_\_\_\_流通。
- 同步运行状态是指所有并联运行的同步发电机都有相同的\_\_\_\_\_。

三、简答题: 本大题共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分。

- 电力系统运行的基本要求有哪些?
- 发电机运行中受到的主要约束有哪些?
- 简述频率的三次调整分别指的是什么?
- 理想同步发电机需要满足什么样的假设?
- 一般可以从哪几个方面采取措施来提高电力系统稳定性?

四、简算题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

- 某 500kV 电力线路使用  $4 \times \text{LGJQ-300}$  分裂导线, 分裂间距为 450mm; 三相导线水平排列, 相间距离为 12m, 导线 LGJQ-300 的半径  $r=11.97\text{mm}$ , 求此线路单位长度的电阻。
- 某系统中有容量  $P_{GN}$  为 100MW 的 4 台发电机并联运行, 每台发电机的调差系数  $\delta_*$  为 4%, 系统频率  $f_N$  为 50Hz 时, 系统总负荷  $P_{LDN}$  为 320MW。负荷的频率调节效应系数  $K_{LD*}$  为 1.5, 当负荷增加 50MW 时, 若 4 台机组平均分配负荷, 此时系统频率变成多少? (保留小数点后 3 位)

五、计算题: 本大题共 1 小题, 每小题 15 分, 共 15 分。

- 某变电所两台容量为 20MVA, 变比为 110/11kV 的降压变压器并联运行, 其最大负荷为 30MW,  $\cos \varphi = 0.85$ , 变压器的参数  $P_s=104\text{kW}$ ,  $P_0=27.5\text{kW}$ , 年负荷曲线如下图所示, 求两台变压器全年并联运行时变压器的电能损耗。

