

机密★启用前

2021年4月高等教育自学考试全国统一考试

## 电力系统基础

(课程代码 02300)

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. 发电厂产生的电能向用户输送, 输送的电能可以表示为  
A.  $A = Pt$                       B.  $A = UI \cos \varphi t$   
C.  $A = UI$                         D.  $A = P$
2. 以下哪个选项不属于直流输电的适用范围  
A. 海底电缆隔海输电            B. 作为系统间联络线  
C. 近距离小功率输电            D. 用于限制互连系统的短路容量
3. 电力系统的备用设备容量如果作为事故备用, 一般为最大负荷的  
A. 1%~2%                        B. 2%~5%  
C. 5%~10%                       D. 10%~15%
4. 短路容量的表达式正确的是  
A.  $S_i = U_{av} I_i$                     B.  $S_i = 3U_{av} I_i$   
C.  $S_i = \sqrt{2}U_{av} I_i$                D.  $S_i = \sqrt{3}U_{av} I_i$
5. 同步发电机在定子侧通以负序电流时产生的旋转磁场与转子旋转方向  
A. 有一定角度                    B. 相同  
C. 相反                            D. 两者无关
6. 提高暂态稳定性起着首要的、决定性作用的是  
A. 快速切除故障                    B. 采用自动重合闸  
C. 快速关闭气门                    D. 装设强行励磁装置

7. 计算初步功率分布的目的主要是为了  
A. 寻找无功功率分点              B. 寻找有功功率分点  
C. 寻找平衡节点                  D. 寻找PU节点
8. P- $\delta$ 曲线被称为  
A. 耗量特性曲线                  B. 负荷曲线  
C. 正弦电压曲线                  D. 功角特性曲线
9. 变压器的电抗参数  $X_T$ , 主要决定于哪一个试验数据  
A.  $\Delta P_0$                           B.  $\Delta P_K$   
C.  $U_K\%$                          D.  $I_0\%$
10. 三绕组变压器可调整的分接头通常在  
A. 高、低压侧                      B. 高、中压侧  
C. 中、低压侧                      D. 高、中、低压侧
11. 二级输电网络的电压范围一般是  
A. 6~35kV                          B. 110~220kV  
C. 1kV以下                         D. 380kV以上
12. 短路电流的最大有效值常用于校验某些电气设备的断流能力和  
A. 热稳定                          B. 动稳定  
C. 绝缘强度                        D. 耐力强度
13. 潮流计算时, 下列节点中, 一般只有一个, 且必需有一个的节点是  
A. PQ节点                         B. PV节点  
C. 平衡节点                        D. QU节点
14. 若B相发生短路, 则基准相选择为  
A. A相                              B. B相  
C. C相                              D. B相和C相
15. 将中枢点的电压保持在  $1.025U_N$ — $1.075U_N$ 之间, 属于  
A. 常调压                          B. 逆调压  
C. 顺调压                          D. 调频
16. 假设变压器正、负、零序阻抗分别是  $Z_1, Z_2, Z_0$ , 则三者之间满足  
A.  $Z_1 = Z_2 = Z_0$                 B.  $Z_1 = Z_0 \neq Z_2$   
C.  $Z_1 \neq Z_2 = Z_0$                 D.  $Z_1 = Z_2 \neq Z_0$
17. 电压调整是指线路  
A. 始末两端电压数值差  
B. 线路始端母线实际运行电压与额定电压数值差  
C. 末端空载电压与负载电压数值差  
D. 始末两端电压相量差

座位号:

姓名:

18. 当有功功率改变相同的值, 单位调节功率愈大, 则  
 A. 频率偏移愈大                      B. 频率偏移愈小  
 C. 电压偏移愈大                      D. 电压偏移愈小
19. 无限大容量电源供电系统三相短路暂态过程中短路电流  
 A. 周期分量是对称的                      B. 各相非周期分量是相等的  
 C. 各相周期分量是幅值和相角均相等      D. 周期分量是不对称的
20. 中性点不接地系统中, 当 A 相接地短路时, B 相对地电压  
 A. 升高  $\sqrt{3}$  倍                      B. 升高  $\sqrt{2}$  倍  
 C. 降低  $\sqrt{3}$  倍                      D. 降低  $\sqrt{2}$  倍

## 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。

21. 电力电缆的结构主要包括三个部分: 导体、\_\_\_\_\_和保护包皮。
22. 根据消弧线圈的电感电流对接地电容电流补偿程度不同, 有三种补偿方式: 全补偿、欠补偿和\_\_\_\_\_。
23. 输电线路的电抗是由于导线中通过交流电时, 在其内部和外部产生的\_\_\_\_\_引起的。
24. 对于 PU 节点, 有功功率 P 和\_\_\_\_\_是给定的, 节点的无功功率 Q 和电压的相位  $\delta$  是待求量。
25. 保证频率和\_\_\_\_\_在允许范围之内是维持电力系统正常运行的基本任务。
26. 由于实际运行的需要和调相机安全运行的要求, 欠励磁最大容量只有过励磁容量的 50%~\_\_\_\_\_%。
27. 高峰负荷时升高电压, 低谷负荷时降低电压的中枢点电压调整方式, 称为\_\_\_\_\_。
28. 电力系统故障可以分为简单故障和\_\_\_\_\_故障。
29. 电力系统发生不对称故障后的 ABC 三相系统可以分解成正序、\_\_\_\_\_、零序三个三相对称系统。
30. 电力系统暂态稳定就是研究电力系统在某一运行方式下, 遭受大干扰后, 并联运行的\_\_\_\_\_之间是否仍能保持同步运行的问题。
31. 高压配电网的电压范围是\_\_\_\_\_。
32. 输电线路的电导是由介质中的\_\_\_\_\_损耗引起的。
33. 线路导纳支路损耗的是容性无功功率, 而变压器导纳支路损耗的是\_\_\_\_\_的无功功率。
34. 牛顿-拉夫逊法计算电力系统潮流时, 假设系统有 n 个节点, 其中 m 个为 PU 节点, 则当节点电压以极坐标表示时, 雅可比矩阵的阶数为\_\_\_\_\_。

35. 连接降压变电所的电力线路的阻抗处流出的功率称为\_\_\_\_\_, 即注入降压变电所高压母线的功率加上接在改点的线路导纳支路的功率损耗。

三、简答题: 本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分。

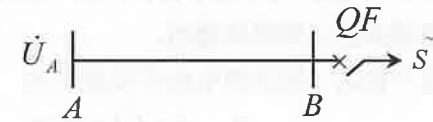
36. 为什么发电机的额定电压为线路额定电压的 105%?
37. 选择主调频厂需要考虑哪些因素?
38. 20kV~60kV 的电力网采用什么中性点接地方式? 为什么?
39. 电力系统进行电压调整的目的是什么? 电力系统中电压中枢点一般选在何处?
40. 电力系统基准值如何选取?
41. 简述等面积定则的基本含义。

四、简算题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

42. 有一额定电压为 220kV 的输电线路如下图所示。线路末端接有负荷  $S_n = 40 + j30MVA$ 。已知线路首端电压  $U_A = 224kV$ , 线路参数如下:

$$R = 16.9\Omega, \quad X = 83.1\Omega, \quad B = 5.79 \times 10^{-4}S$$

画出线路等值电路图, 并求当线路末端断路器 QF 跳开时, 线路末端的电压。



43. 有一条长度为 400km 的 330kV 架空输电线路, 导线水平排列, 相间距离 8m, 每相采用  $2 \times LGJQ-300$  分裂导线, 分裂间距为 400mm, 导线的计算直径为 23.5mm, 分裂导线三相几何均距为 10079mm, 求线路单位长度电阻  $r_1$  和单位长度电抗  $x_1$ 。

五、计算题: 本大题共 1 小题, 每小题 15 分, 共 15 分。

44. 已知同步电机的参数为:  $X_d = 1.0$ ,  $X_q = 0.6$ ,  $\cos\varphi = 0.85$ , 试求在额定满载运行时的电势  $\dot{E}_q$  和  $\dot{E}_Q$ , 并画出发电机稳态运行时的相量图。