

2024年4月高等教育自学考试全国统一考试

电机学

(课程代码 02271)

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10小题, 每小题1分, 共10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. 同步发电机参数 x_d 称为
 - A. 漏抗
 - B. 同步电抗
 - C. 电枢反应电抗
 - D. 负序电抗
2. 直流电机运行在发电机状态时, 其
 - A. $E_a > U$
 - B. $E_a = 0$
 - C. $E_a < U$
 - D. $E_a = U$
3. 三相异步电动机的电磁转矩的大小与下列哪个量成正比
 - A. 总机械功率
 - B. 输出功率
 - C. 输入功率
 - D. 电磁功率
4. 变压器铁心在叠装时由于装配工艺不良, 铁心间隙较大, 空载电流将
 - A. 增大
 - B. 不变
 - C. 减小
 - D. 没关系
5. 若并励直流发电机转速升高20%, 则空载时发电机的端电压将升高
 - A. 10%
 - B. 20%以上
 - C. 5%
 - D. 15%
6. 一台角接三相异步电动机在额定电压下起动时的起动电流为300A, 现采用星一角切换接开关降压起动, 其起动电流 I_{st} 为
 - A. 173A
 - B. 100A
 - C. 200A
 - D. 130A

7. 变压器并联条件中必须严格满足的条件是
 - A. 变比相同
 - B. 组别相同
 - C. 短路阻抗相同
 - D. 短路电压标么值相同
8. Z 正、 Z 负分别为变压器正、负序阻抗, 则
 - A. $Z_{正} = Z_{负}$
 - B. $Z_{正} > Z_{负}$
 - C. $Z_{正} < Z_{负}$
 - D. 不确定
9. 一台单相变压器进行空载试验, 在高压侧加额定电压测得损耗和在低压侧加额定电压测得损耗
 - A. 不相等
 - B. 相等
 - C. 基本相等
 - D. 折算后相等
10. 判断同步发电机是过励运行状态的依据是
 - A. \dot{E}_0 超前于 \dot{U}
 - B. \dot{E}_0 滞后于 \dot{U}
 - C. \dot{I}_0 超前于 \dot{U}
 - D. \dot{I}_0 滞后于 \dot{U}

二、多项选择题: 本大题共5小题, 每小题2分, 共10分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。

11. 发电机要想正转时能够自励, 需要满足的条件有
 - A. 有一定的剩磁
 - B. 励磁回路的电阻小于与运行转速所对应的临界电阻
 - C. 励磁回路的电阻大于与运行转速所对应的临界电阻
 - D. 励磁绕组的接线使得磁通和剩磁方向一致
 - E. 励磁绕组的接线使得磁通和剩磁方向相反
12. 当电源电压和频率一定时, 漏抗大小对感应电动机的影响正确的有
 - A. 漏抗越大, 最大转矩越小
 - B. 漏抗越大, 起动电流越小
 - C. 漏抗越大, 功率因数越低
 - D. 漏抗越大, 起动转矩越大
 - E. 漏抗越大, 功率因数越高
13. 直流电机的励磁方式可分为
 - A. 他励
 - B. 并励
 - C. 串励
 - D. 复励
 - E. 以上都不是
14. 三相交流绕组的基本要求包括
 - A. 三相绕组对称
 - B. 用铜量少
 - C. 便于检修
 - D. 对电动势波形无要求
 - E. 电动势波形接近正弦波
15. 变压器铜损耗包括
 - A. 基本铜损
 - B. 附加铜损
 - C. 一次绕组电阻损耗
 - D. 二次绕组电阻损耗
 - E. 主磁通在结构内部引起的涡流损耗

三、判断题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。判断下列各题正误，正确的在答题卡相应位置涂“A”，错误的涂“B”。

16. 直流电机的电刷随转子电枢一起旋转。
17. 考虑饱和时，交轴电枢反应有助磁作用。
18. 三相变压器组不应该接成 Y, yn 联结来带单相负载。
19. 串励电动机在轻载时会发生飞车现象。
20. 变压器的额定容量单位为 kW。
21. 直流电动机电枢绕组中的电流方向同感应的反电势方向是一致的。
22. 变压器一次侧接额定电压不变，则负载的主磁通比空载的主磁通略小。
23. 三相绕线式异步电动机采用转子串电阻起动时，启动电流减小。
24. 异步电动机采用降频调速的同时必须降低电源电压。
25. 换向极绕组应与电枢绕组并联。

第二部分 非选择题

四、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

26. 变压器负载运行时，铁心中的主磁通的大小取决于_____。
27. 两台并联运行的变压器，短路阻抗标么值小的变压器所分配的负载_____。
28. 当变压器运行效率最高时，其不变损耗_____可变损耗。
29. 拖动恒转矩负载运行的并励直流电动机，若减弱磁通，电枢电流将_____。
30. 同步发电机气隙增大，其同步电抗将_____。
31. 流过直流电机电枢导体的电流是_____。
32. 引起变压器电压变化率变化的原因是_____。
33. 若感应电动机的漏抗增大，则其启动转矩_____。
34. 并励直流电动机，当电源反接时，其中 I_a 的方向_____。
35. 直流电动机的电磁转矩是_____转矩。

五、简答题：本大题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。

36. 简述抑制谐波电动势中一般高次谐波的方法。
37. 磁滞损耗和涡流损耗是什么原因引起的？
38. 为什么直流发电机能发出直流电流？如果没有换向器，电机能不能发出直流电流？
39. 变压器铁心的作用是什么？为什么要用厚 0.35mm、表面涂绝缘漆的硅钢片制造铁心？
40. 同步发电机发生三相稳态短路时，它的短路电流为何不大？
41. 电机和变压器的磁路常采用什么材料制成？这种材料有哪些主要特性？

六、计算题：本大题共 3 小题，每小题 8 分，共 24 分。

42. 三相感应电动机，极数 $2p=4$ ，定子绕组 Y 接，额定功率 $P_N=10\text{kW}$ ，额定电压 $U_{1N}=380\text{V}$ ，额定频率 50Hz，额定电流 $I_{1N}=19.7\text{A}$ 。额定运行时，定子铜耗 556W，转子铜耗 315W，铁耗 278W，机械损耗 200W，杂散损耗 75W。试计算该电动机额定负载时：
 - (1) 额定转速 n_N ；
 - (2) 空载转矩 T_0 。
43. 有一台绕线型感应电机，频率为 50Hz，转子每相电阻为 $R_2=0.04\Omega$ ，额定转速为 1480r/min，若负载转矩不变，要求把转速降为 1100r/min，应该在转子每相串入多大电阻？
44. 一台三相变压器，额定容量 $S_N=1000\text{kVA}$ ，额定电压 $U_{1N}/U_{2N}=6300/400\text{V}$ ，额定频率 $f=50\text{Hz}$ ，Y,d 联结，额定电压时空载损耗 $P_0=4.9\text{kW}$ ，空载电流标么值 $I_0^*=0.05$ ；额定电流时测取短路损耗 $P_{KN}=15\text{kW}$ ，阻抗电压 $u_k=5.5\%$ ，试求：变压器的标么值参数： $R_m^*, X_m^*, R_k^*, X_k^*$ 。