

2023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. 一台变压器一次绕组接在额定的电源上, 二次绕组接纯电阻负载, 则输入功率
 - A. 只包含有功功率
 - B. 只包含无功功率
 - C. 既有有功功率, 又有无功功率
 - D. 等于零
2. Y, d连接的三相心式变压器空载运行时, 主磁通的波形为
 - A. 平顶波
 - B. 正弦波
 - C. 三角波
 - D. 尖顶波
3. 两台变压器并联负载运行, 当有短路阻抗标么值不等时将会发生
 - A. 短路
 - B. 引入环流
 - C. 断路
 - D. 容量不能充分利用
4. 自耦变压器和双绕组变压器相比, 在所用硅钢片数量和容量相等的条件下, 自耦变压器所能传递的功率
 - A. 较小
 - B. 较大
 - C. 相等
 - D. 无可比性
5. 一台三相异步电机接50Hz三相交流电源, 定子上A、B两导体相隔机械角度 200° , 同步转速为750r/min, 则A、B两导体的电角度为
 - A. 1000°
 - B. 800°
 - C. 600°
 - D. 400°

6. 一台三相异步电动机同步转速为 n_1 , 转差率为 s , 转子电流所产生的磁动势相对于定子的转速为
 - A. n_1
 - B. $s n_1$
 - C. $(1-s) n_1$
 - D. 0
 7. 一台同步发电机, 将出线端短接, 拖动同步机至同步转速表示电枢电流和励磁电流之间的曲线为
 - A. 外特性
 - B. 调整特性
 - C. 短路特性
 - D. 空载特性
 8. 判断同步发电机是过励磁运行状态的依据是
 - A. \dot{E}_0 超前 \dot{U}
 - B. \dot{E}_0 滞后 \dot{U}
 - C. \dot{I} 超前 \dot{U}
 - D. \dot{I} 滞后 \dot{U}
 9. 采用自同步法将三相同步发电机与电网并联时, 需满足一些条件, 首先必须满足的是
 - A. 待并发电机电压与电网的电压大小相等
 - B. 待并发电机电压与电网电压的相位相同
 - C. 待并发电机与电网的频率相同
 - D. 待并发电机电压与电网电压的相序一致
 10. 构成直流电动机的两大部分是
 - A. 静止的铁心, 旋转的绕组
 - B. 静止的磁极, 旋转的电枢
 - C. 静止的电枢, 旋转的磁极
 - D. 静止的绕组, 旋转的铁心
- 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. 一台三相异步电机, 其中一个整距线圈组通以正弦交流电流产生脉振磁势, 脉振磁势的性质包括
 - A. 幅值随时间按正弦规律变化
 - B. 沿气隙圆周的空间分布为矩形波
 - C. 沿气隙圆周的空间分布为正弦波
 - D. 空间位置随时间变化
 - E. 方向随时间变化
 12. 以下关于异步电机运行状态时转速 n 、同步转速 n_1 和转差率 s 说法正确的有
 - A. $0 < s < 1$
 - B. $-\infty < s < 0$
 - C. $1 < s < +\infty$
 - D. $n < n_1$
 - E. $n_1 < n$
 13. 与三相异步电动机最大电磁转矩 T_{\max} 有关的有
 - A. 定子漏电阻 r_1
 - B. 转子折算漏电阻 r_2'
 - C. 定子漏电抗 x_1
 - D. 转子折算漏电抗 x_2'
 - E. 极对数 p

14. 同步发电机稳态时短路电流不很大的原因有
- A. 漏阻抗较大 B. 短路电流产生去磁作用较强
- C. 电枢反应产生增磁作用较强 D. 同步电抗较大
- E. 同步电抗较小
15. 他励直流电动机起动的的方法有
- A. 降低电枢电源电压 B. 升高电枢电源电压
- C. 逐步减小电枢回路串电阻阻值 D. 逐步增大电枢回路串电阻阻值
- E. 直接起动

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. 变压器带阻感性负载运行时，副绕组的电动势超前主磁通 90° 。
17. 一台三相变压器，其正序阻抗大于负序阻抗。
18. 自耦变压器的变比通常大于 1 但不超过 2。
19. 在三相异步电动机转子回路中串入电阻，电动机机械特性变硬。
20. 三相异步电动机拖动恒转矩负载不能稳定运行条件是在 $s_m < s < 1$ 范围内， $\frac{dT_{em}}{ds} < 0$ 。
21. 三相鼠笼异步电动机可以采用定子回路串电抗器的方法起动。
22. 单相异步电动机与同容量的三相异步电机相比过载能力较大。
23. 同步电机都是磁极旋转式，其定子为电枢。
24. 一台同步发电机带对称负载 ($\varphi > 0^\circ$) 稳定运行时，电枢反应的性质为既有直轴去磁又有交轴电枢反应。
25. 直流电机励磁绕组中的电流是直流的。

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. 变压器的额定容量是指在铭牌规定额定运行状态下变压器所能输送的_____。
27. 电源电压一定时，变压器负载运行 ($\varphi_2 > 0$)，负载电流增大，二次绕组电压 U_2 将_____。
28. 变压器短路实验的目的是通过测量短路电流 I_k ，短路电压 U_k 及短路功率 P_k 来计算铜耗、_____阻抗等。
29. 三相变压器连接组别是反应变压器对称运行时，高低压侧线电动势间的_____。
30. 一个整距线圈通以交流电产生的基波磁势可以分解为两个大小相等、转速相同且方向相反的_____磁势。

31. 一台异步电动机的额定转差率 s_N 为 0.02，有定子经气隙传递到转子侧的电磁功率 P_{em} 中 98% 的绝大部分供给_____。
32. 同步发电机空载时，气隙中仅存在_____磁势。
33. 直流电机励磁绕组所需的直流电由电枢绕组所建立的电动势供给的励磁方式称为_____。
34. 直流电机作为电动机运行时，电枢电流 I_a 和电动势 E_a 方向_____。
35. 一台他励直流电动机额定运行时，突然减小电枢回路电源电压瞬间电磁转矩将会_____。

五、简答题：本大题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。

36. 一台变压器一次绕组匝数 N_1 比原设计值减小而其他参数不变空载运行时，试分析铁心饱和程度、励磁电流、励磁电抗的变化情况。
37. 简述变压器并联运行须满足的条件。
38. 一台三相异步电动机带恒转矩负载稳定运行，若电源电压下降，对电动机的转速、主磁通、转子电流有什么影响？
39. 同步电机有几种运行状态？如何区分？
40. 何谓电枢反应？当电刷在几何中性线上时，电枢磁动势对主磁场的有什么影响？
41. 简述电机的可逆原理，在什么条件下他励直流电机可以从电动机状态改变为发电机状态？

六、计算题：本大题共 3 小题，每小题 8 分，共 24 分。

42. 一台三相电力变压器， $U_{1N}/U_{2N}=10\text{kV}/3.15\text{kV}$ ，Y，d11 连接，一匝绕组的电压为 14.189V， $I_{2N}=183.3\text{A}$ ，求：
- (1) 一、二次绕组匝数；
- (2) 一次绕组额定电流及额定容量。
43. 一台六极三相鼠笼式异步电动机定子绕组 Δ 接，额定输入功率 $P_{1N}=4.762\text{kW}$ ， $\cos\varphi_N=0.77$ ， $U_N=380\text{V}$ ， $n_N=960\text{r/min}$ ， $f_N=50\text{Hz}$ ，求带电动机同步转速 n_1 、额定转差率 s_N 和额定定子相电流。
44. 一台并励电动机， $P_N=96\text{kW}$ ， $U_N=440\text{V}$ ， $I_N=255\text{A}$ ， $n_N=500\text{r/min}$ ， $R_f=88\Omega$ ， $R_a=0.078\Omega$ ，求：在额定负载运行下，电枢回路串入 0.05Ω 的电阻瞬间的电枢电流和稳定状态的转速。