

2023 年 10 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. 变压器不能用来变换
A. 电压
B. 频率
C. 电流
D. 阻抗
2. Y, d 连接的三相心式变压器空载运行时, 相电动势的波形为
A. 正弦波
B. 平顶波
C. 三角波
D. 尖顶波
3. 两台变压器并联负载运行, 当有连接组别不同时将会发生
A. 短路
B. 引入环流
C. 断路
D. 正常运行
4. 一台容量为 S_N 的双绕组变压器, 改接成一台自耦变压器, 变比为 k_a , 则自耦变压器的传导功率为
A. $S_N/(1-k_a)$
B. S_N
C. $S_N/(k_a-1)$
D. $S_N/(1+k_a)$
5. 一台三相四极异步电动机, 电源频率为 50Hz, 定子绕组产生的旋转磁场转速为
A. 1500r/min
B. 1000r/min
C. 750r/min
D. 600r/min

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磁动势的转速为
A. n_1
B. $s n_1$
C. $(1-s) n_1$
D. 0
7. 同步发电机在正常运行情况下, 当电枢端电压和负载和功率因数一定时, 表示负载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. 一台运行于无穷大电网的同步发电机, 在电流超前于电压时, 原动机转矩不变, 增大励磁电流, 则电枢电流
A. 渐大
B. 先增大后减小
C. 渐小
D. 先减小后增大
9. 同步发电机三相突然短路, 定子电流很大的原因是
A. 同步电抗较大
B. 短路电流产生助磁作用较强
C. 电枢反应磁势转速不变
D. 电枢反应产生去磁作用较强
10. 直流电动机的额定功率是
A. 转轴上输入的机械功率
B. 转轴上输出的机械功率
C. 电枢端口输入的电功率
D. 电枢端口输出的电功率

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. 三相异步电机定子绕组通以对称三相电流产生旋转磁势, 旋转磁势基波分量的性质包括
A. 幅值大小不变
B. 转向与电流相序相反
C. 空间上正弦分布
D. 转速与极对数成正比
E. 位置沿气隙圆周旋转
12. 以下关于异步电机发电运行时转速 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. 与三相异步电动机起动转矩 T_{st} 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. 采用准同步法将同步发电机与电网并联运行时, 需满足的条件有
- 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等
 D. 待并发电机电压与电网电压的相序一致
 E. 待并发电机与电网的阻抗相同
15. 可以降低他励直流电动机转速的方法有
- A. 减小励磁电流 B. 降低电枢电源电压
 C. 增大电枢回路所串电阻 D. 升高励磁电源电压
 E. 减小电枢电流

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. 变压器空载运行时, 原绕组中的电动势超前主磁通 90° 。
 17. 三相变压器的零序阻抗大小与绕组连接方式和铁心结构有关。
 18. 自耦变压器与同容量的双绕组变压器相比更省材料、效率更高。
 19. 异步电动机的频率与转速之比是恒定值。
 20. 三相异步电动机拖动恒转矩负载稳定运行条件是在 $0 < s < s_m$ 范围内, $\frac{dT_{em}}{ds} > 0$ 。
 21. 三相鼠笼异步电动机可以采用转子回路串电阻的方法起动。
 22. 定子只有一个绕组的单相异步电动机有固定的转向。
 23. 同步电机都是磁极旋转式, 其转子为磁极, 绕有励磁绕组。
 24. 一台同步发电机带对称负载 ($\varphi < 0^\circ$) 稳定运行时, 电枢反应的性质是直轴助磁。
 25. 直流电机电枢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. 变压器二次额定电压是指一次侧施加额定电压时二次侧的_____。
 27. 变压器负载运行时, 负载电流增大, 其铜耗 p_{cu} 将_____。

28. 变压器空载实验的目的是通过测量空载电流 I_0 , 一二次侧电压 U_1 、 U_2 及空载损耗 P_0 来计算变比、_____阻抗等。
 29. 三相变压器一二次侧线电压相位关系决定于绕组绕向、首末段标记和_____。
 30. 一个整距线圈通以交流电时产生的磁势是一个_____。
 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 2% 部分供给_____。
 32. 同步发电机负载时, 气隙有励磁磁势和_____磁势。
 33. 直流电机励磁绕组所需的直流电由一个独立于电枢回路的直流电源供给的励磁称为_____。
 34. 直流电机作为发电机运行时, 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, 突然减小电枢回路所串电阻阻值瞬间电磁转矩将会_____。

五、简答题: 本大题共 6 小题, 每小题 6 分, 共 36 分。

36. 比较分析单相变压器主磁通和漏磁通的性质、大小和作用。
 37. 简述变压器并联运行的理想情况。
 38. 一台三相异步电动机拖动负载稳定运行, 若保持电源电压不变负载转矩增加, 则电动机的转速、转子电流、电磁转矩如何变化?
 39. 说明同步电抗概念及同步电抗对同步发电机运行性能的影响。
 40. 简述直流发电机的工作原理, 并说明发电机电刷和换向器的作用。
 41. 一台他励直流电动机空载运行时, 励磁回路突然断路, 电动机转速和电枢电流怎么变化? 为什么?

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, $S_N = 3200\text{kW}$, $U_{1N}/U_{2N} = 35\text{kV}/10.5\text{kV}$, Y, d0 连接, 求
 (1) 一、二绕组的额定相电压和变比;
 (2) 一、二绕组的额定线电流、相电流;
 43. 一台四极三相异步电动机电子绕组 Y 接, $P_N = 2800\text{kW}$, $U_N = 6\text{kV}$, $\eta_N = 96.8\%$, $\cos\varphi_N = 0.9$, $n_N = 1491\text{r/min}$, $f_N = 50\text{Hz}$, 求该电动机的同步转速 n_1 、额定转差率 s_N 和额定电流 I_N 。
 44. 一台并励直流电动机, $P_N = 5.5\text{kW}$, $U_N = 110\text{V}$, $I_N = 58\text{A}$, $n_N = 1470\text{r/min}$, $I_{fN} = 0.797\text{A}$, 电枢回路总电阻 $R_a = 0.15\Omega$, 忽略电枢反应影响, 试求电动机的额定输出转矩和额定负载时的电磁转矩。