

2025 年 4 月高等教育自学考试全国统一考试

电力拖动控制系统

(课程代码 03802)

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 15 小题, 每小题 1 分, 共 15 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. 运动控制的根本问题是
 - A. 转矩控制
 - B. 速度控制
 - C. 位移控制
 - D. 加速度控制
2. 晶闸管整流器-电动机调速系统中, 在理想情况下, U_d 随着 U_c 的增大而
 - A. 减小
 - B. 不变
 - C. 不确定
 - D. 增大
3. 对于同一个调速系统, 转速降落 Δn_N 值一定时, 静差率 s 越小, 则
 - A. 调速范围 D 越大
 - B. 额定转速 n_N 越大
 - C. 调速范围 D 越小
 - D. 额定转速 n_N 越小
4. 设 K 为开环放大倍数, 则当理想空载转速 n_0 相同时, 闭环系统的静差率 s_{cl} 与开环下的 s_{op} 之比是
 - A. 1
 - B. 0
 - C. $1+K$
 - D. $1/(1+K)$
5. 在采用比例调节器的调速系统中, 如果采用积分调节器, 则控制电压 U_c 是转速偏差电压 ΔU_n 的积分, 当输入 ΔU_n 是阶跃信号时, 则输出 U_c 的规律是
 - A. 按非线性规律增长
 - B. 按线性规律增长
 - C. 按线性规律减少
 - D. 按非线性规律减少

6. 速度单闭环系统中, 不能抑制什么的扰动
 - A. 调节器放大倍数
 - B. 电网电压波动
 - C. 负载
 - D. 测速机励磁电流
7. 一个设计良好的双闭环调速系统在稳态工作时
 - A. 两个调节器都饱和
 - B. 两个调节器都不饱和
 - C. ST 饱和, LT 不饱和
 - D. ST 不饱和, LT 饱和
8. 转速—电流双闭环不可逆系统正常稳定运转后, 发现原定正向与机械要求的正方向相反, 需改变电机运行方向。此时不应
 - A. 调换磁场接线
 - B. 调换电枢接线
 - C. 同时调换磁场和电枢接线
 - D. 同时调换磁场和测速发电机接线
9. 两组晶闸管整流装置同时工作时, 便会产生不流过负载而直接在两组晶闸管之间流通的短路电流, 称作
 - A. 环流
 - B. 回流
 - C. 对流
 - D. 导流
10. V-M 可逆直流调速系统中, 采用 $\alpha=\beta$ 配合控制有环流可逆调速系统的主回路中
 - A. 既有直流环流又有脉动环流
 - B. 无直流环流但有脉动环流
 - C. 有直流环流但无脉动环流
 - D. 既无直流环流又无脉动环流
11. $\alpha=\beta$ 配合控制有环流可逆调速系统的主回路采用反并联接线, 除平波电抗器外, 还需要多少个环流电抗器
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
12. 异步电动机变压变频调速基频以下调速时, 定子相电压与频率比值为常数的是
 - A. 恒压频比控制
 - B. 恒定子磁通控制
 - C. 恒气隙磁通控制
 - D. 恒转子磁通控制
13. 异步电动机变频调速系统中基频以下电压补偿的目的是
 - A. 补偿定子电阻
 - B. 补偿定子电压
 - C. 补偿转子电压
 - D. 补偿转子电阻
14. 异步电动机变频调速系统的机械特性最好的是
 - A. 恒压频比控制
 - B. 恒定子磁通控制
 - C. 恒气隙磁通控制
 - D. 恒转子磁通控制
15. 桥式可逆 PWM 变换器给直流电动机供电时采用双极性控制方式, 其输出平均电压
 - A. $U_d = \left(\frac{t_{on}}{T} - 1\right) U_s$
 - B. $U_d = \left(\frac{2t_{on}}{T} - 1\right) U_s$
 - C. $U_d = \frac{t_{on}}{T} U_s$
 - D. $U_d = \frac{2t_{on}}{T} U_s$

第二部分 非选择题

二、填空题：本大题共 5 小题，每小题 1 分，共 5 分。

16. 闭环调速系统的_____表示闭环系统电动机转速与负载电流(或转矩)间的稳态关系。
17. 信号的离散化和数字化导致了信号在时间上和量值上的不连续性，因为数码总是有限的，用数码来逼近模拟信号是近似的，会产生_____。
18. 用工程设计方法来设计转速、电流反馈控制直流调速系统的原则是_____。
19. 在基频以上，转速升高时磁通减小，允许输出转矩也随之降低，由于转速上升，允许输出功率基本恒定，属于_____方式。
20. 根据描述磁链与电流关系的磁链方程来计算转子磁链，所得出的模型叫做_____。

三、简答题：本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分。

21. 简述直流 PWM 调速系统的优点。
22. 简述电流调节器 (ACR) 的作用。
23. 请将基频以下电压补偿控制的不同控制方式做一下比较。
24. 简述转速闭环转差频率控制系统的控制规律。
25. 简述异步电动机三相原始模型的性质。
26. 简述异步电动机按定子磁链控制的直接转矩控制系统的基本思想。

四、计算题：本大题共 1 小题，每小题 7 分，共 7 分。

27. 转速闭环调速系统的调速范围是 $2400\text{r/min} \sim 300\text{r/min}$ ，要求系统的静差率 $s \leq 4\%$ ， $D=8$ ，那么系统允许的静态速降是多少？如果开环系统的静态速降是 120r/min ，则闭环系统的开环放大倍数应有多大？

五、解答题：本大题共 2 小题，每小题 14 分，共 28 分。

28. 一台三相笼型异步电动机铭牌数据为：额定电压 U_N ，同步转速 n_0 ，额定转速 n_N ，额定频率 f_N ，定子绕组 Y 型联接。已知定子电阻 R_s ，定子漏感 L_{ls} ，定子绕组产生气隙主磁通的等效电感 L_m ，转子电阻 R_r' ，转子漏感 L_{lr}' ，转子参数已折合到定子侧，忽略铁心损耗。试计算（列出计算式即可）：
 - (1) 额定运行时的转差率 s_N ，定子额定电流 I_{1N} 和额定电磁转矩 T_e ；
 - (2) 定子电压和频率均为额定值时，理想空载时的励磁电流 I_0 ；
 - (3) 定子电压和频率均为额定值时，临界转差率 s_m 和临界转矩 T_m 。

29. 旋转编码器光栅数 1024，倍频系数 4，高频时钟脉冲频率 $f_0 = 1\text{MHz}$ ，旋转编码器输出的脉冲个数和高频时钟脉冲个数均采用 16 位计数器，M 法测速时间为 0.01s ，求采用 M 法测速时，转速分别为 $n = 1500\text{r/min}$ 和 $n = 150\text{r/min}$ 时的测速分辨率和误差率最大值，并判断该方法适用范围。

六、分析题：本大题共 1 小题，每小题 15 分，共 15 分。

30. 分析有制动电流通路的不可逆 PWM 变换器进行制动时，两个 VT 是如何工作的？