

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5小题, 每小题1分, 共5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. 电力拖动实现了
A. 电能与机械能之间的转换 B. 电能与势能之间的转换
C. 电能与位能之间的转换 D. 电能与动能之间的转换
2. 静差率和机械特性的硬度有关, 当理想空载转速一定时, 特性越硬, 则静差率
A. 越大 B. 越小
C. 不变 D. 不确定
3. $\alpha = \beta$ 配合控制有环流可逆V-M调速系统的主回路中
A. 既有直流环流又有脉动环流 B. 有直流环流但无脉动环流
C. 既无直流环流又无脉动环流 D. 无直流环流但有脉动环流
4. 设K为开环放大倍数, 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} 之比为
A. 1 B. 0
C. $1+K$ D. $1/(1+K)$

5. 三相异步电动机的动态数学模型是

- A. 单输入、单输出系统 B. 线性定常系统
C. 高阶、非线性、强耦合的多变量系统 D. 单输入、双输出系统

第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共16小题, 每小题1分, 共16分。

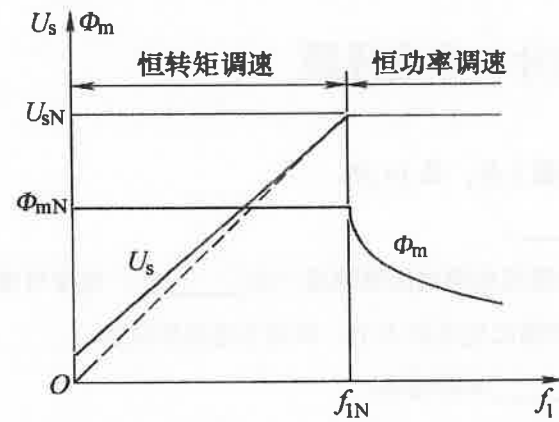
6. 运动控制系统的控制对象为_____。
7. PWM变换器的作用是: 把恒定的直流电源电压调制成一定_____、宽度可变的脉冲电压序列, 从而可以改变平均输出电压的大小, 以调节电动机转速。
8. 调速系统的稳态性能指标包括_____和静差率。
9. 单闭环无静差调速系统处于稳态时, 给定值与反馈值相同, 调节器输出的终值将_____。
10. 比例积分控制的英文缩写是_____。
11. 对只采用比例控制的调速系统, 由于存在扰动引起的稳态误差, 所以称为_____的调速系统。
12. 数字测速方法的精度指标主要有: _____和测速误差率。
13. 控制系统输出量的变化情况可以用上升时间、_____、超调量与峰值时间等跟随性能指标来描述。
14. 典型I型系统的超调量比典型II型系统_____, 抗扰动性能比典型II型系统差。
15. 采用转速-电流双闭环调速系统能使电动机按允许的最大_____起动, 从而缩短起动时间。
16. 为了获得良好的静、动态性能, 转速电流调速系统中的两个调节器通常采用_____调节器。
17. 保持电源频率为额定频率, 只改变异步电动机定子电压的调速方法称为_____。
18. 变频器按变频方式可分为交一直一交变频器和_____变频器两种。
19. 矢量控制系统是通过_____和按转子磁链定向, 得到等效直流电动机模型, 然后模仿直流电动机控制策略而设计的控制系统。
20. 异步电动机的三相动态模型由磁链方程、电压方程、转矩方程和_____等组成。
21. 旋转正交坐标系的优点在于增加了一个输入量 ω_1 , 提高了系统控制的_____。

座位号:

姓名:

三、分析题：本大题共 1 小题，每小题 14 分，共 14 分。

22. 如图为异步电动机变压变频调速的控制特性，试分析异步电动机基频以下和基频以上调速的特点。



四、简答题：本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分。

23. 电力拖动自动控制系统的任务是什么？
24. 在相同电压下，V—M 开环调速系统中为什么转速随着负载增加而降低？
25. 双闭环调速系统中，当电网电压波动时，哪个调节器起主要调节作用？
26. 什么是环流？
27. 简述 SPWM 控制方式的基本特征。
28. 转速反馈控制直流调速系统为什么要引入电流截止负反馈环节？

五、简单计算题：本大题共 1 小题，每小题 7 分，共 7 分。

29. 某直流调速系统电动机额定转速为： $n_N=1250 \text{ r/min}$ ，额定速降 $\Delta n_N=110 \text{ r/min}$ ，当要求静差率 $s \leq 25\%$ 时，允许多大的调速范围？

六、复杂计算题：本大题共 2 小题，每小题 14 分，共 28 分。

30. V—M 调速系统中，电动机参数为 $P_N=2.5 \text{ kW}$ ， $U_N=220 \text{ V}$ ， $I_N=15 \text{ A}$ ， $n_N=1500 \text{ r/min}$ ， $R_a=2 \Omega$ ，整流装置 $R_{\text{rce}}=1 \Omega$ ， $K_S=30$ ，要求： $D=20$ ， $s=10\%$

- (1) 计算调速指标允许的闭环静态速降 Δn_{cl} 和开环系统的静态速降 Δn_{op} 。
- (2) 若系统在额定条件下工作时的 $U_n^*=15 \text{ V}$ ，求转速反馈系数 α 。
- (3) 计算满足调速要求时比例放大器的放大系数 K_P 。

31. 在一个转速、电流双闭环 V—M 系统中，ASR 和 ACR 均为比例积分调节器，设系统最大给定电压 $U_{\text{nm}}^*=15 \text{ V}$ ， $n_N=1500 \text{ r/min}$ ， $I_N=20 \text{ A}$ ，电枢回路总电阻 $R=2 \Omega$ ， $K_S=30$ ， $C_e=0.128 \text{ V} \cdot \text{min/r}$ ， $U_{\text{im}}^*=10 \text{ V}$ ， $I_{\text{dl}}=30 \text{ A}$ 。

- (1) 当系统稳定运行在 $U_n^*=5 \text{ V}$ ， $I_{\text{dl}}=20 \text{ A}$ 时，求系统的 n 、 U_i^* 、 U_c 各为多少？
- (2) 当系统在上述情况下运行，电动机突然失磁，系统将发生什么现象？
- (3) 该系统转速环节按典型 II 型系统设计，取 $h=5$ ， $T=0.05 \text{ s}$ ，求放大系数 K 。