

2022年10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. 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. $1/(1+K)$
2. 转速单闭环系统中, 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
3. 一个设计较好的双闭环调速系统在稳态工作时, 为实现电流的实时控制和快速跟随, 对于静特性来说
 

A. 两个调节器始终饱和	B. 两个调节器始终不饱和
C. ASR 存在饱和及不饱和状态	D. ACR 存在饱和及不饱和状态
4. 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. 补偿定子电压	B. 补偿定子电阻
C. 补偿转子电压	D. 补偿转子电阻
5. 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. 恒转子磁通控制
C. 恒气隙磁通控制	D. 恒定子磁通控制

## 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. 运动控制系统由电动机、\_\_\_\_\_、控制器及相应的传感器等构成。
7. 在动态过程中, 可把晶闸管触发与整流装置看成是一个纯滞后环节, 其滞后效应是由晶闸管的\_\_\_\_\_引起的。
8. 如果所要求的\_\_\_\_\_一定, 则闭环系统可以大大提高调速范围。
9. 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\_\_\_\_\_。
10. 对于不可逆的电力电子变换器, \_\_\_\_\_只能保证良好的起动性能, 却不能产生回馈制动, 在制动时, 当电流下降到零以后, 只好自由停车。
11. 由于二极管整流器导电的单向性, 电能不可能通过整流器送回交流电网, 只能向滤波电容充电, 使电容两端电压升高, 称作\_\_\_\_\_。
12. 由于整流与逆变瞬时电压值上的差异, 仍会出现瞬时电压  $u_{dof} > -u_{dor}$  的情况, 从而仍能产生瞬时环流, 这类因为瞬时的电压差而产生的环流被称为\_\_\_\_\_。
13. 常用的基于稳态模型的异步电动机调速方法有调压调速和\_\_\_\_\_两类。
14. 恒定子磁通控制的临界转矩\_\_\_\_\_恒压频比控制方式。
15. 异步电动机变频调速需要电压与频率均可调的交流电源, 常用的交流可调电源是由电力电子器件构成的静止式功率变换器, 一般称为\_\_\_\_\_。
16. \_\_\_\_\_通过矢量变换和按转子磁链定向, 得到等效直流电动机模型, 然后模仿直流电动机控制。
17. 异步电动机的电压方程和运动方程为\_\_\_\_\_方程。
18. 按转子磁链定向矢量控制的基本思想是通过坐标变换, 在按转子磁链定向同步旋转正交坐标系中, 得到等效的\_\_\_\_\_。
19. 按转子磁链定向矢量控制系统的转矩控制方式有两种: \_\_\_\_\_和在转速调节器的输出增加除法环节。
20. 通过按\_\_\_\_\_, 将定子电流分解为励磁分量和转矩分量。
21. 异步电动机按定子磁链控制的直接转矩控制系统简称\_\_\_\_\_, 是继矢量控制系统之后发展起来的另一种高动态性能的交流电动机变频调速系统。

三、分析题：本大题共 1 小题，每小题 14 分，共 14 分。

22. 试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？

四、简答题：本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分。

23. 简述直流 PWM 调速系统的优点。

24. 什么是有静差调速系统？什么是无静差调速系统？

25. 简述双极式控制的桥式可逆 PWM 变换器的优点和缺点。

26. 为什么说异步电动机的动态数学模型是一个高阶、非线性、强耦合的多变量系统？

27. 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。

28. 简述直接转矩控制系统的特点与存在的问题。

五、简单计算题：本大题共 1 小题，每小题 7 分，共 7 分。

29. 转速闭环调速系统的开环放大倍数为 20 时，额定负载下电动机的速降为 10 r/min，如果将开环放大倍数提高到 40，它的速降为多少？在同样静差率要求下，调速范围可以扩大多少倍？

六、复杂计算题：本大题共 2 小题，每小题 14 分，共 28 分。

30. 在转速、电流双闭环调速系统中，调节器 ASR，ACR 均采用 PI 调节器。当 ASR 输出达到  $U_{im}^* = 8V$  时，主电路电流达到最大电流 80A。当负载电流由 40A 增加到 70A 时，问：(1)  $U_i^*$  应如何变化？(2)  $U_c$  应如何变化？(3)  $U_c$  值由哪些条件决定？

31. 从气隙磁场  $\Phi_m$  和定子绕组感应电动势 E 出发（写出表达式），分析异步电机变频调速系统在基频以下和基频以上工作时，定子电压  $U_s$ 、电源频率  $f_1$ 、气隙磁场  $\Phi_m$  的变化规律，当频率  $f_1 = f_{11}$  较低时，定子电压  $U_s$  应如何调整。作出定子电压、气隙磁场  $\Phi_m$  随频率变化的特性曲线，画出不同频率下的机械特性（画 4 条， $f_{11} < f_{12} < f_{1N} < f_{13}$ ，其中  $f_{1N}$  为额定频率）。