

2024年10月高等教育自学考试全国统一考试

自动控制系统及应用

(课程代码 02237)

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 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 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。

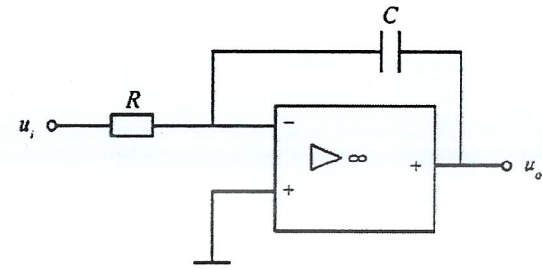
1. 火炮自动瞄准系统的输入量变化规律不能预先确知, 其属于
 - A. 恒值系统
 - B. 程序控制系统
 - C. 开环系统
 - D. 伺服系统
2. 增量式光电编码器的输出信号中, A、B 两个脉冲列在时间上相差电角度为_____, 当编码盘旋转一圈, 会产生 Z 脉冲个数为_____。
 - A. 45°, 2
 - B. 90°, 2
 - C. 90°, 1
 - D. 45°, 1
3. 某环节的传递函数是 $G(s) = \frac{1}{Ts+1}$, 这个环节是
 - A. 微分环节
 - B. 惯性环节
 - C. 积分环节
 - D. 延迟环节
4. 晶闸管触发电路不包括
 - A. 脉冲形成
 - B. 脉冲整流
 - C. 移相控制
 - D. 脉冲功率放大
5. 二阶系统中, 单位阶跃响应的临界阻尼状态的条件是
 - A. $\xi=0$
 - B. $0<\xi<1$
 - C. $\xi=1$
 - D. $\xi>1$

6. 一个控制系统的频率特性 $G(j\omega)$ 中幅值频率特性为 $M(\omega)$, 相位频率特性为 $\varphi(\omega)$, 若输入为 $x_o(t) = k(\sin \omega t + \alpha)$, 则经过此系统后的稳态输出为
 - A. $x_o(t) = |M(\omega)|(\sin \omega t + \alpha + \varphi(\omega))$
 - B. $x_o(t) = |M(\omega)|(\sin \omega t + \alpha)$
 - C. $x_o(t) = k|M(\omega)|(\sin \omega t + \alpha + \varphi(\omega))$
 - D. $x_o(t) = k|M(\omega)|(\sin \omega t + \varphi(\omega))$
7. 开环对数幅频特性曲线与 0dB 线相交点对应的频率称为
 - A. 穿越频率 ω_c
 - B. 相位交界频率 ω_g
 - C. 谐振频率 ω_r
 - D. 转折频率 ω_T
8. 笼型异步电动机变压变频调速系统在基频以下调速, 下列控制方法中性能最好的是
 - A. 恒压频比 U_1/f_1 控制
 - B. 恒电压 U_1 控制
 - C. 恒电流 I_1 控制
 - D. 恒功率 P 控制

第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共 7 小题, 每小题 2 分, 共 14 分。

9. 当系统从一个稳态过渡到另一个稳态, 系统出现的偏差称为_____。
10. 奈氏(Nyquist)稳定判据说明, 如果系统在开环状态下是稳定的, 闭环系统稳定的充要条件是: 它的开环幅相频率特性曲线不包围_____点。
11. 晶闸管在导通后, 即使触发脉冲消失, 晶闸管仍将继续导通。其关断的条件是加在阳极和阴极间的_____。
12. 对于题 12 图所示运算放大器系统, 其传递函数为 $G(s)=U_o(s)/U_i(s)=$ _____。

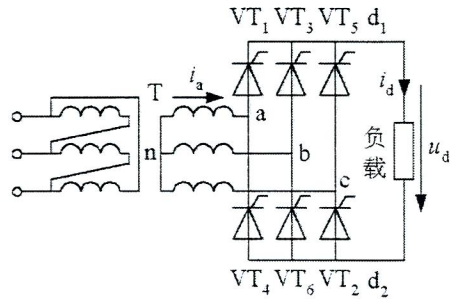


题 12 图

13. 对于典型二阶系统的单位阶跃响应, 阻尼比 ξ 增大, 则超调量 M_p _____。
14. 对于开环增益为 K 的 I 型系统, 当输入信号为等加速度信号时, 系统稳态误差为_____。
15. 转速、电流双闭环晶闸管直流调速系统中, 速度环的主要作用是_____。

三、读图题：本大题共 1 小题，每小题 10 分，共 10 分。

16. 如题 16 图所示是一种供电电路原理图。

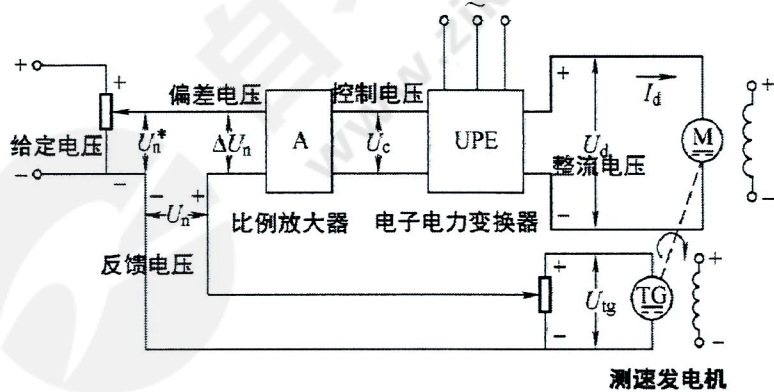


题 16 图

- (1) 题 16 图所示为_____电路。
- (2) 其中共阴极连接的三个晶闸管分别是_____。
- (3) 该电路工作过程中，同时有_____个晶闸管导通。
- (4) 对于同一个晶闸管经受的“双脉冲”触发信号中，补脉冲和原脉冲相差_____电角度。
- (5) 当输入交流电相电压有效值为 220V 时，该电路理论最高输出电压为_____V。

四、简答题：本大题共 2 小题，每小题 7 分，共 14 分。

17. 对于题 17 图所示的具有转速负反馈的直流调速系统，若给定电压 U_n^* 增大，试分析系统自动调节到平衡状态的过程。



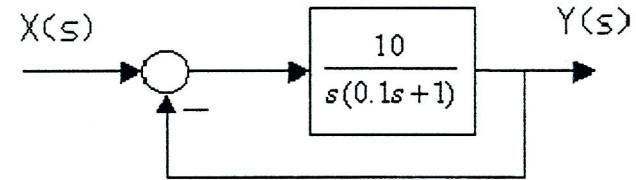
题 17 图

18. 什么是系统的校正？系统的校正有哪些类型？

五、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

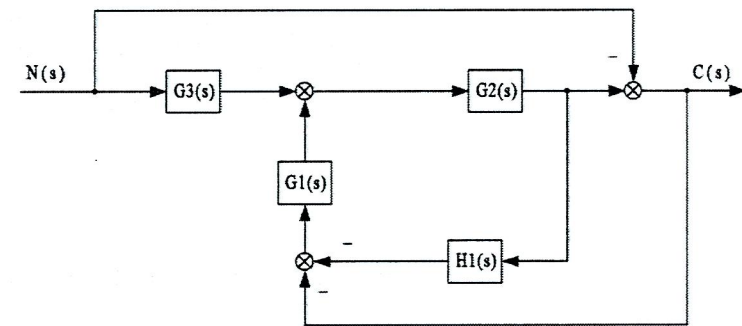
19. 系统的方框图如题 19 图所示，

- (1) 求闭环系统的传递函数，以及幅频特性和相频特性。
- (2) 求当输入正弦信号 $x(t)=10\sin 10t$ 时，系统的稳态响应；



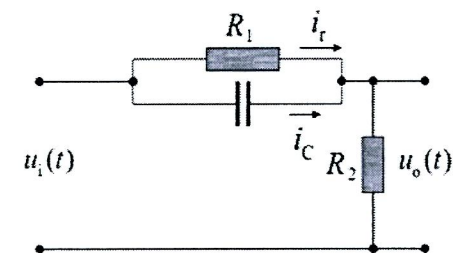
题 19 图

20. 根据题 20 图所示系统结构图，采用方框图简化法则，作图按步骤简化图示多回路系统，求系统传递函数 $C(s)/N(s)$ 。



题 20 图

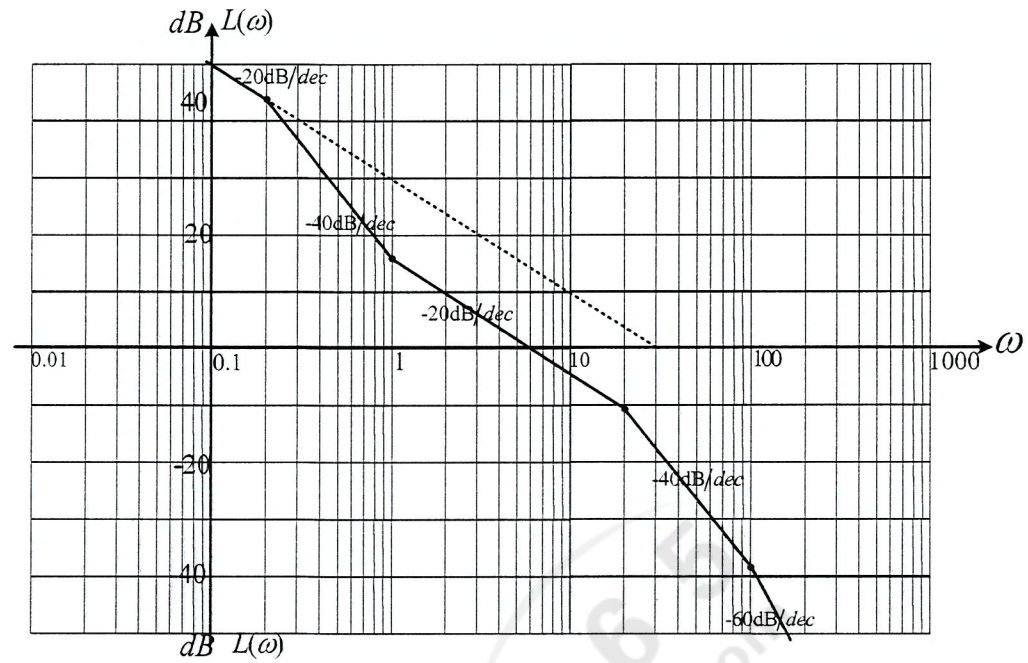
21. 如题 21 图所示电路图，通过列微分方程，求其传递函数 $U_o(s)/U_i(s)$ 。



题 21 图

六、应用题：本大题共 1 小题，每小题 16 分，共 16 分。

22. 已知某单位反馈最小相位系统的开环频率特性（Bode 图）如题 22 图所示。



题 22 图

请回答以下问题：

- (1) 求该系统的开环传递函数；注：低频段延长线与 0dB 线交于 $\omega = 30$ 处，开环增益 $K=30$
- (2) 确定系统的型次 ν ；
- (3) 求开环相频特性，以及剪切频率，求出相位裕量，并分析闭环系统稳定性；
- (4) 若闭环系统稳定，则分析其在输入 $1+t$ 作用下的稳态误差。