

2024 年 4 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. 临界阻尼二阶系统的阶跃响应是
  - A. 有超调, 有振荡的上升过程
  - B. 有超调, 无振荡的上升过程
  - C. 无超调, 有振荡的上升过程
  - D. 无超调, 无振荡的单调上升过程
2. 下述传感器中, 测量转速的传感器是
  - A. 增量式光电编码器
  - B. 伺服电位器
  - C. 圆磁栅传感器
  - D. 光栅传感器
3. 某经典环节的传递函数是  $G(s) = \frac{1}{1+5s}$ , 则该环节是
  - A. 比例环节
  - B. 积分环节
  - C. 惯性环节
  - D. 微分环节
4. 如果增加系统开环传递函数中积分环节的个数, 则闭环系统的稳态精度将提高, 稳定性将
  - A. 变好
  - B. 变差
  - C. 不变
  - D. 不确定

5. 某控制系统的开环传递函数  $G(s) = \frac{K(T_1s+1)}{s^2(T_2s+1)}$ , 则此系统为

- A. 0 型系统
  - B. I 型系统
  - C. II 型系统
  - D. 不确定
6. 若系统校正后的传递函数为  $\frac{K}{1+\alpha Ks}$ , 则该校正是
- A. 比例环节的硬反馈校正
  - B. 比例环节的软反馈校正
  - C. 积分环节的硬反馈校正
  - D. 积分环节的软反馈校正
7. 对于欠阻尼的二阶系统, 阻尼比越小, 超调量将
- A. 越大
  - B. 越小
  - C. 不变
  - D. 不确定
8. 控制系统的调整时间  $t_s$  反映了系统的
- A. 相对稳定性
  - B. 绝对稳定性
  - C. 稳态性能
  - D. 快速性

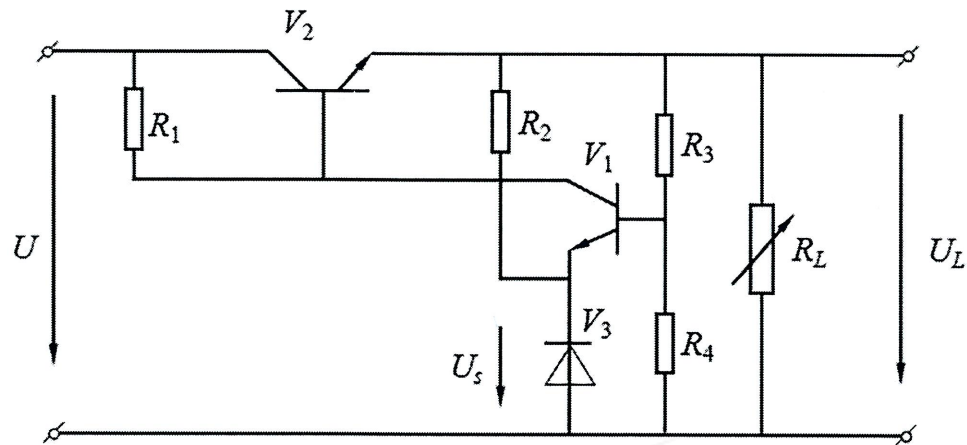
## 第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共 7 小题, 每小题 2 分, 共 14 分。

9. 奈氏 (Nyquist) 稳定判据, 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\_\_\_\_\_。
10. 系统串联比例积分校正将使系统稳定性变\_\_\_\_\_。
11. 自动控制系统的基本要求包括三个方面: \_\_\_\_\_、准确性和快速性。
12. 通过拉普拉斯变化, 原函数为余弦函数  $\cos \omega t$ , 其象函数为\_\_\_\_\_。
13. PID 校正兼顾了系统稳态性能和\_\_\_\_\_的改善。
14. 输入顺馈全补偿的条件是\_\_\_\_\_。
15. 在单位阶跃输入信号作用下, I 型和 II 型系统的稳态误差  $e_{ss} =$ \_\_\_\_\_。

三、读图题：本大题共 1 小题，每小题 10 分，共 10 分。

16. 题 16 图为一晶体管稳压电源电路图，试分别指出哪个量是给定量、被控量、反馈量、扰动量？画出系统的框图。



题 16 图

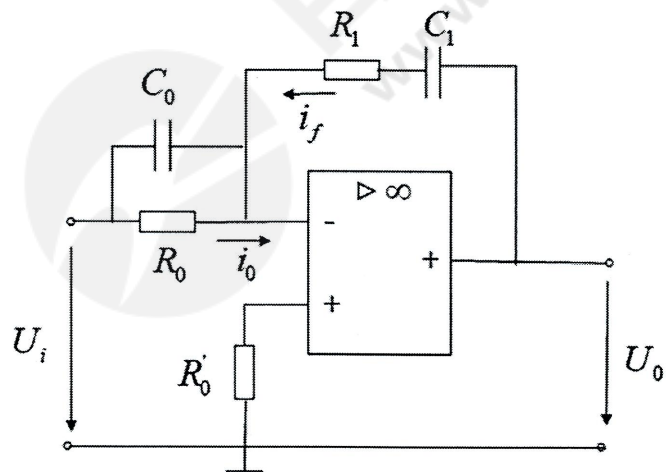
四、简答题：本大题共 2 小题，每小题 7 分，共 14 分。

17. 什么是开环控制系统和闭环控制系统？它们的主要特点分别是什么？

18. 自动控制系统由哪些环节组成？

五、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

19. 试求题 19 图所示的比例-积分-微分 (PID) 调节器的传递函数。



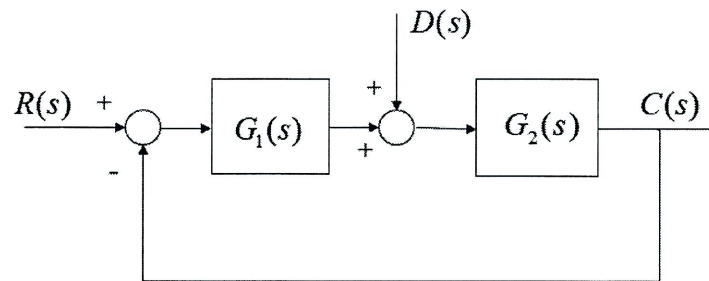
题 19 图

20. 某三相桥式全控整流电路相电压有效值  $U_2 = 100V$ ，带电阻电感负载， $R = 5\Omega$ ，

$L$  值极大，画出当  $\alpha = 60^\circ$  时的电压  $u_d$  和电流  $i_d$  的波形，并计算出电压  $U_d$ 、 $I_d$  的数值。

21. 设单位反馈系统中控制器和被控制对象的传递函数分别为  $G_1(s) = \frac{5}{s+1}$ ， $G_2(s) = \frac{1}{s}$ ，

如题 21 图所示，当扰动  $D(s)$  为单位阶跃函数时，试求系统的扰动稳态误差。

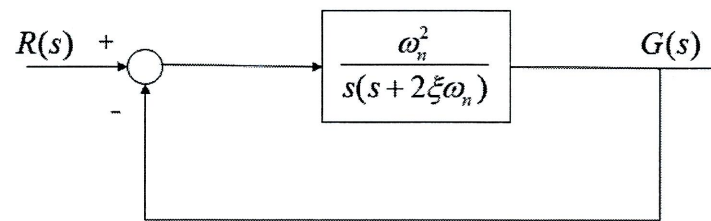


题 21 图

六、应用题：本大题共 1 小题，每小题 16 分，共 16 分。

22. 题 22 图为一典型二阶系统，求 (1) 求该系统的开环传递函数和闭环传递函数；(2)

当  $\xi = 0.3, \omega_n = 5$  时，求开环频率特性和对数频率特性；(3) 当  $\xi = 0.3, \omega_n = 5$ ，且  $|G(j\omega)| = 1$  时，求系统对应的相位稳定裕量  $\gamma$ 。



题 22 图