

华南理工大学
2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 自动控制原理

适用专业: 机械工程, 机械工程(专硕), 仪器仪表工程(专硕)

共 页

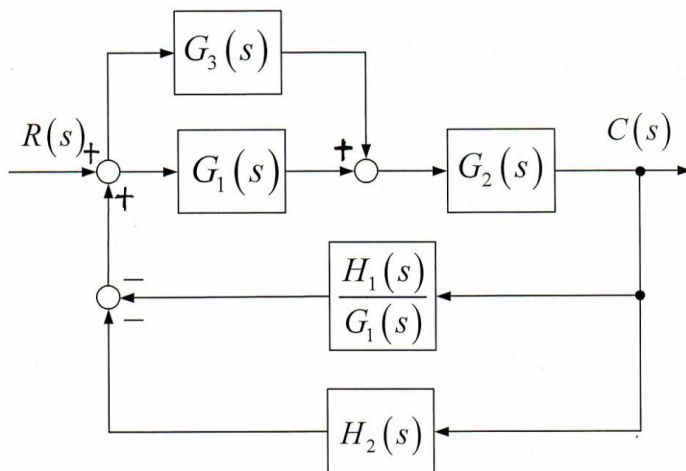
一、填空题 (14 空, 每空 2 分, 共 28 分)

1. 已知系统的零初态单位脉冲响应为 e^{-t} , 则在 $\sin(t + 45^\circ)$ 作用下的稳态输出为_____。
2. 在闭环控制系统中, 除了被控对象, 还有实现控制的设备, 称为_____。
3. 按负反馈控制的稳定系统, 被控物理量发生偏差后, 要往复_____多次才能最终在整定值上停下来。
4. 反馈控制的基本思想是按照控制量偏离整定值的方向而相反方向改变控制量, 这种控制方式称为_____。除了这种控制方式外, 还有一种_____的控制方式, 这种控制方式不是反馈, 而是_____。
5. _____的任务象保持被控制量等于一个给定的常数; _____的任务是保持被控制量等于某个变化着的不能预知的量。
6. 闭环系统与开环系统传递函数没有公共_____。
7. 假如由于温度变化, 材料老化, 更换零件等原因, 使系统的开环传递函数发生变化, 但闭环系统很少受到内部和外部各种因素的影响, 系统的性能可以保持几乎不变, 这是由于_____。
8. 阶跃响应是脉冲响应的_____。
9. 如果系统稳定, 那么它的微分方程 (不论是几阶的) 的特征方程的所有系数必须_____。
10. 系统特征方程的各系数完全是由_____决定的, 与_____无关。

二、简答题 (18 分, 每题 6 分)

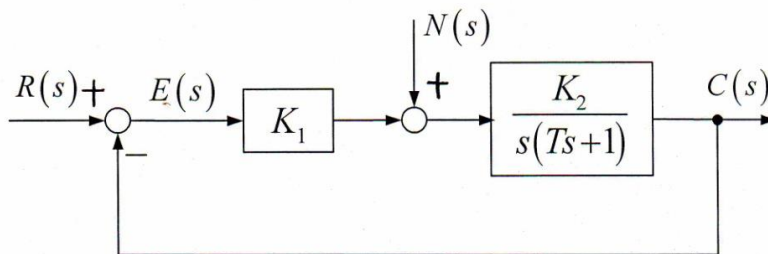
1. 简述构成反馈控制系统的基本部件或元件。
2. 简单介绍控制工程中, 通常选用的典型输入信号有哪几种时间函数。
3. 列出系统稳定性的几种判据或判断方法。

三、已知一个系统如图所示，输出与输入的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。(10分)



题三图

四、如图所示系统，试求 $r(t) = t$, $n(t) = 2(t)$ 时的稳态误差。(10分)

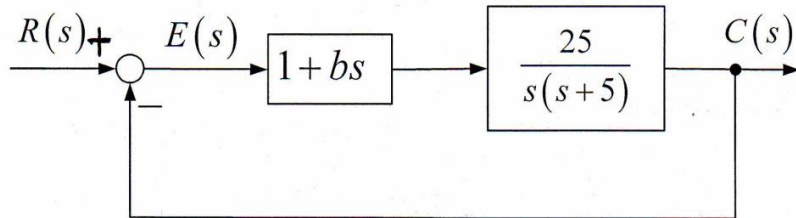


题四图

五、已知控制系统结构图如图所示 (14分)

(1) 当 $b=0$ 时，即不存在速度反馈时，试确定单位阶跃信号输入时系统的阻尼系数，自然频率，最大超调量，以及单位斜坡信号输入所引起的稳态误差。

(2) 确定系统的阻尼比 $\xi = 0.6$ 时, 速度反馈常数 b 的值, 并确定在单位阶跃信号输入时系统的最大超调量和单位斜坡输入所引起的稳态误差。



题五图

六、单位反馈控制系统的开环传递函数为 (14分)

$$G(s) = \frac{K}{s(1+0.1s)(1+s)}$$

- (1) 求系统的幅值裕度为 20dB 时的 K 值。
- (2) 求系统的相位裕度为 60° 时的 K 值。

七、已知反馈控制系统的开环传递函数为 (10分)

$$G(s) = \frac{50}{(0.2s+1)(s+2)(s+0.5)}$$

试用奈奎斯特 (Nyquist) 判据或者相对稳定性判据等方法判断其闭环系统的稳定性。

八、已知单位反馈控制系统的开环传递函数为 (10分)

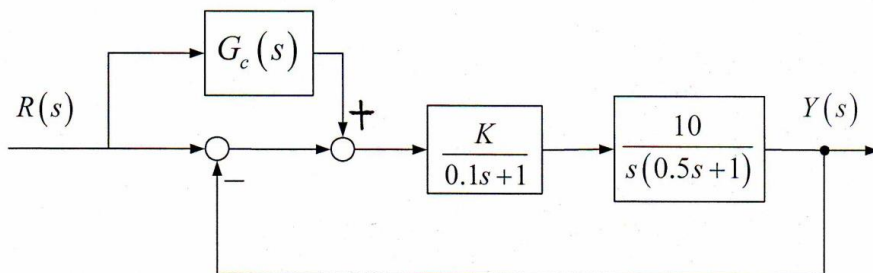
$$G_k(s) = \frac{10}{s(0.2s+1)}$$

当串联校正的传递函数分别为

$$(a) \quad G_c(s) = \frac{0.2s+1}{0.08s+1} \quad \text{和} \quad (b) \quad G_c(s) = \frac{5(s+0.3)}{10s+1}$$

时, 试比较这两种校正的优缺点。

九、已知系统如图所示，要求闭环回路的阶跃响应无阻尼，并且系统跟踪斜坡信号时无稳态误差，试确定 K 值及校正装置 $G_c(s)$ 。（20分）



题九图

十、已知单位负反馈系统的开环传递函数为（16分）

$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(Ts+1)(2s+1)},$$

试求：

- (1) 根据劳斯判据，确定 K, T 应满足什么条件，才能使闭环系统稳定。
- (2) 若要使系统处于 $\omega=1$ 的等幅振荡，确定 K, T 的值。