

注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

一. 填空(选择)题(20分, 每空1分)

1. 根据反馈的有无, 控制系统可分为()系统和()系统。
2. $F(s) = \frac{s+5}{s^2+4s+3}$ 的拉氏反变换为()。
3. 控制系统过渡过程的类型取决于(), 而过渡过程的响应曲线的具体形状由()和()共同决定的。
4. 对于典型二阶系统, 保持 ξ 不变, ω_n 增大, 则超调 M_p (), 峰值时间 t_p (), 相角裕度 γ ()。(填增大、减小或不变)
5. 已知某系统的单位阶跃响应 $c(t) = 1 + e^{-t} - e^{-2t}$, ($t \geq 0$), 则此系统的传递函数为()。
6. 复合校正(复合控制)包括按给定量()补偿和按扰动量()补偿的复合校正, 这两种补偿本身为()控制, 对控制结果可能出现的偏差没有自行修正的能力, 故其往往要和()控制配合使用。
7. 比例负反馈可以使所包围环节的惯性变(), 使响应速度变()。
8. 线性定常连续系统稳定的充要条件是其特征根均位于()。
9. 串联校正环节 $G_c(s) = \frac{s+1}{0.1s+1}$, 是()校正, 主要改善系统的()态特性。
10. 单位负反馈控制系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{100}{s(s+10)}$, 在单位加速度信号作用下, 系统的稳态误差为()。

二. 简答题(25分, 每题5分)

1. 什么是自动控制?
2. 反馈控制的基本原理是什么? 在其他部分确定后, 系统的控制器应依据什么进行分析及设计?
3. 比较开环控制与闭环控制的特点, 并说明为什么?
4. 试说明系统主导极点的作用? 如何利用此概念进行系统的设计?
5. 频域分析方法是利用系统对正弦输入信号的稳态响应来描述系统特性的, 这种方法是否可以分析其他输入信号的响应特性?

三. (15分) 某单位反馈系统如图1所示, 在单位阶跃输入作用下, 测得输出最大值为1.24, 上升时间为1.5s, 试确定系统在 $r(t) = \sin t$ 作用下的稳态输出。

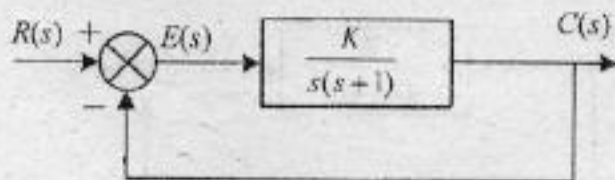


图 1

四. 计算题一 (30 分)

两单位负反馈系统的开环传递函数分别为(1) $G(s)H(s) = \frac{1}{s(s+1)}$; (2) $G(s)H(s) = \frac{1}{s(10s+1)}$.

(1) 若要求 4 s 内系统的误差不超过 6, 应选用哪个系统? 已知 $r(t) = 2t + \frac{1}{4}t^2$. (10 分)

(2) 以单位阶跃信号作为输入时, 比较两个系统的瞬态响应性能。(20 分)

五. 计算题二 (20 分)

某控制系统方框图如图 2 所示, 欲保证阻尼比 $\xi = 0.7$ 和单位斜坡响应的稳态误差 $e_{ss} = 0.25$, 试确定系统参数 K 、 τ 。

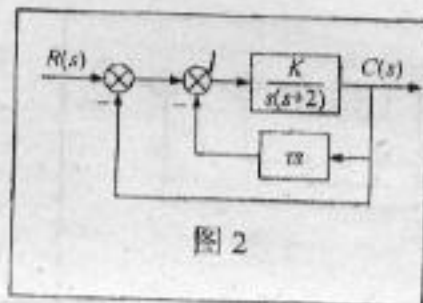


图 2

六. 计算题三 (20 分)

图 3 中, 实线分别为两个最小相位系统的开环对数幅频特性曲线, 采用串联校正后, 曲线由实线变为虚线。请说明两个系统分别采用了何种校正方法, 系统性能有何改进?

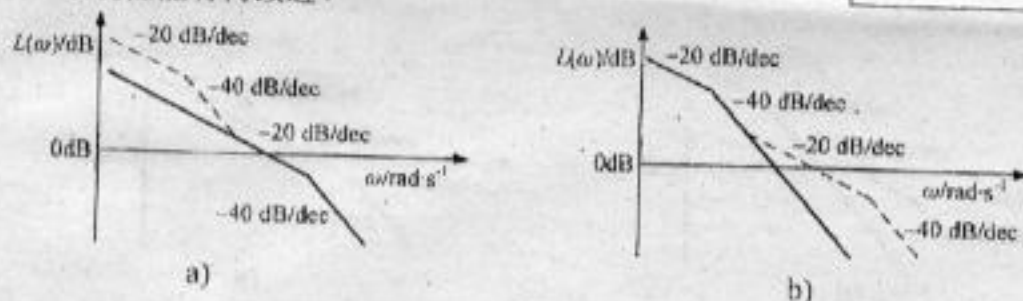


图 3

七. 计算题四 (20 分)

设未校正系统原有部分的开环传递函数为 $G_o(s) = \frac{K}{s(0.5s+1)(0.167s+1)}$, 试设计串联校正装置, 使系统满足下列性能指标: $K \geq 180$, $\gamma > 40^\circ$, $3 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1} < \omega_c < 5 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ 。