

2008 年硕士研究生入学初试试题

科目代码名称: 825 自动控制理论 共2页 第 1 页

适用于以下专业: 电机与电器、电力系统及其自动化、高电压与绝缘技术、电力电子与电力传动、电工理论与新技术、控制理论与控制工程、系统工程、模式识别与智能系统、导航制导与控制

一、判断题(20 分)

1. 开环稳定的系统, 闭环一定稳定。()
2. 若线性系统的传递函数不存在零极点相消, 则系统的状态一定是完全能控、能观的。()
3. 反馈控制是利用负反馈得到的偏差产生控制信号。()
4. 开环系统的零、极点都是系统根轨迹上的点。()
5. 线性系统离散化后不改变稳定性。()
6. 要提高系统的相对稳定性可以增加系统型号。()
7. 非零初始条件不影响系统的传递函数。()
8. 输出反馈不能实现系统闭环极点的任意配置。()
9. 系统的开环增益越大系统的动态特性越好。()
10. 离散系统均具有脉冲传递函数。()

二、求图 1 所示系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ (方法不限)。(15 分)

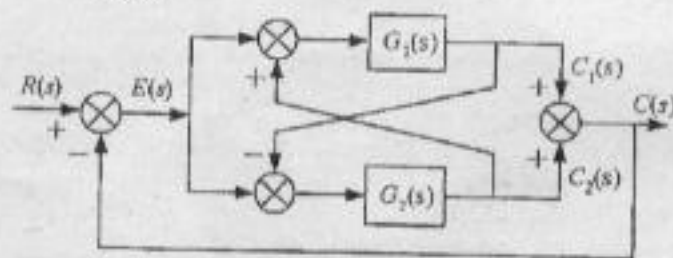


图 1

三、系统方框图如图 2 所示, 要求超调量 $\sigma_p\% = 16.3\%$, 峰值时间 $t_p = 1s$, 求 K 与 τ 并建立其状态空间表达式。(15 分)

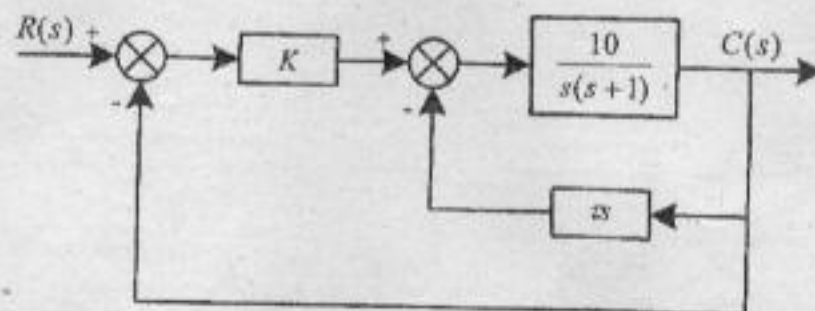


图 2

四、绘制图 3 所示 RC 电路的方框图, 当 $R=1, C=1$ 时, (1) 求其单位阶跃响应的调节时间; (2) 当输入为频率 $f = 1\text{Hz}$, 振幅 $A = 10$ 的正弦信号时, 求系统的稳态输出 c_{ss} 和稳态误差 e_{ss} 。(20 分)

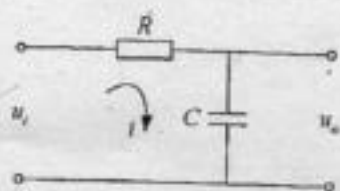


图 3

五、采样系统结构如图 4 所示, $G_o(s) = \frac{10}{s(0.1s+1)}$, $G_h(s) = \frac{1-e^{-Ts}}{s}$, 采样周期 $T=0.1s$, 试设计单位速度信号输入时最少拍系统的数字控制器 $D(z)$ 。(20 分)

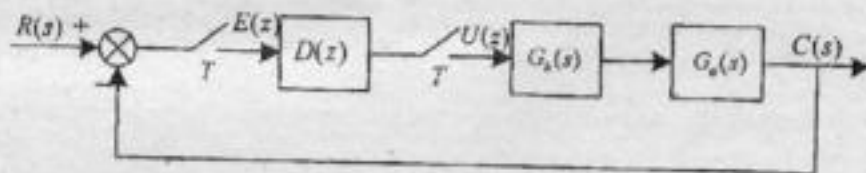


图 4

六、(20 分) 已知一单位负反馈控制系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K_1(s^2 + 5s + 6)}{s(s+1)}$$

试以 K_1 为变量证明部分根轨迹为圆, 并确定使系统的阶跃响应呈现衰减振荡形式的 K_1 取值范围。

七、已知某一控制系统如图 5 所示, 其中 $G_c(s)$ 为 PID 控制器, 它的传递函数为

$G_c(s) = K_p + \frac{K_i}{s} + K_d s$, 要求校正后系统的闭环极点为 $-10 \pm j10$ 和 -100 , 确定 PID 控制器的参数 K_p, K_i 和 K_d 。(10 分)

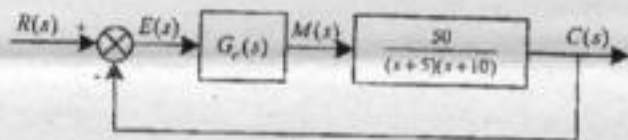


图 5

八、设三个非线性系统具有相同的非线性环节, 而线性部分各不相同, 它们的传递函数分别为

$$(1) G_1(s) = \frac{2}{s(0.1s+1)}, \quad (2) G_2(s) = \frac{2}{s(s+1)}, \quad (3) G_3(s) = \frac{2(1.5s+1)}{s(s+1)(0.1s+1)}$$

试判断应用描述函数法分析非线性系统的稳定性时, 哪个系统的分析准确度高?(15 分)

九、已知最小相位系统的开环对数幅频渐近线如图 6 所示, ω_c 位于两个转折频率的几何中心, 试估算系统的相角裕度。(15 分)

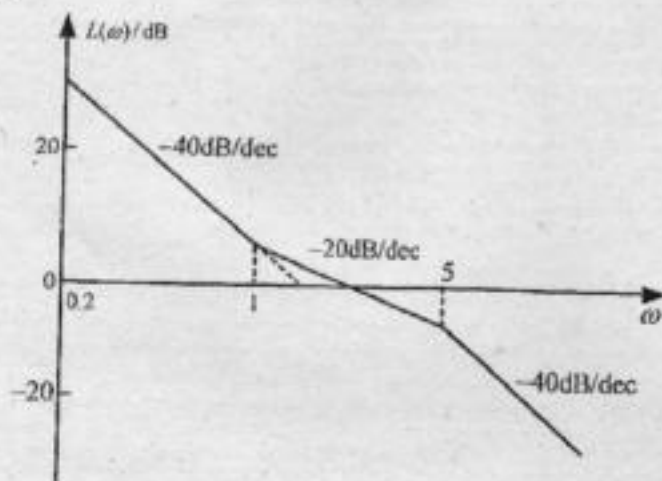


图 6