

军械工程学院 2011 年硕士研究生入学考试试卷

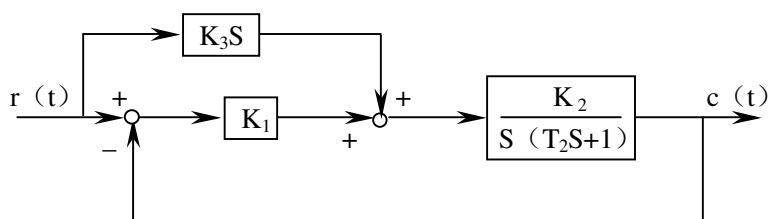
考试科目 自控原理

共 2 页第 1 页

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

一、设复合控制系统如图 (1) 所示, 其中, $K_1=2K_2=1$, $K_2K_3=1$, $T_2=0.25$, 要求: (20 分)

- 1) 当 $r(t) = 1+t+\frac{1}{2}t^2$ 时, 系统的稳态误差。
- 2) 系统的单位阶跃响应表达式。



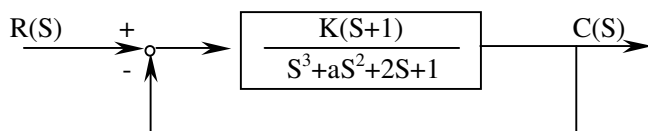
(图 1)

二、已知系统的开环传递函数为 (20 分)

$$G(S)H(S) = \frac{K(S+4)}{S(S-1)}$$

- 1) 画出系统开环幅相曲线 (即极坐标图) 的大致形状。
- 2) 试用奈魁斯特稳定判据, 分析 K 值与系统稳定性的关系。
- 3) 绘制 Bode 图 (即对数频率特性曲线) 的幅频特性图 (用渐近线表示)。

三、系统结构图如图 (3) 所示, 若系统以 $\omega=2\text{rad/s}$ 频率持续振荡, (20 分)
试确定相应的 K 和 a 的值。



(图 3)

四、设某单位反馈控制系统的开环传递函数为 (20 分)

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

$$G(S) = \frac{K}{S(S^2 + 2S + 2)}$$

该系统在增益 K 较大时稳定否? 采取什么措施可以使该系统对所有 $K > 0$ 都稳定, 试画出原系统及改进后系统的根轨迹图。

五、设某系统由下述微分方程描述:

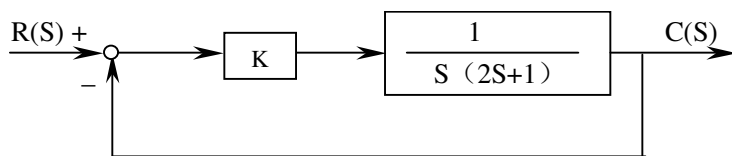
(20 分)

$$\ddot{x} + |\dot{x}| + x = 0$$

试绘制该系统的相平面图。

六、已知某系统如图 (6) 所示,

(20 分)



(图 6)

当系统的输入信号为斜坡函数时, 要求系统为无差系统, 应采取什么控制规律才能使系统正常工作, 加以证明。

七、设系统的状态空间表达式为

(30 分)

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx$$

其中 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 \\ -6 & -11 & 6 \\ -6 & -11 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, $C = [1 \ 0 \ 0]$

1) 该系统能否将系统矩阵用对角线矩阵表示?

若能, 试写出将状态空间表达式变换为对角线标准型后, 所对应的矩阵 \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} 。

2) 求出该系统的传递函数。

3) 求该系统的状态转移矩阵 e^{At} 。