

机密★启用前

青岛理工大学 2012 年硕士研究生入学试题

科目代码: 821 科目名称: 自动控制原理

注意事项: 1. 答题必须写明题号, 所有答案必须写在答题纸上。写在试题、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸一同上交。

一、(20 分) 某控制系统的方框图如图 1 所示, 试求

- (1) 该系统的开环传递函数 $G_k(s)$ 、闭环传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 和误差传递函数 $\frac{E(s)}{R(s)}$; (10 分)
- (2) 若保证阻尼比 $\xi=0.7$ 和响应单位斜坡函数的稳态误差为 $e_{ss}=0.25$, 求系统参数 K 、 τ 。(10 分)

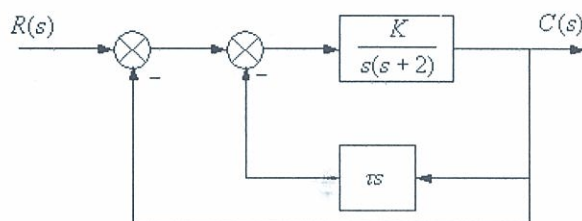


图 1

二、(15 分) 图 2 是某飞机的高度控制系统结构图, 试确定使系统稳定的 K 值范围。

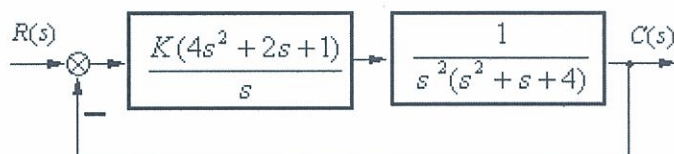


图 2

三、(15 分) 设某系统的特征方程为 $D(s) = s^4 + s^3 - 3s^2 - s + 2$, 试求该系统的特征根在 s 平面的分布情况。

四、(30 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数

(1) $G(s)H(s) = \frac{K(s^2 + 2s + 2)}{s(s+1)(s+2)}$, (2) $G(s) = \frac{K(s+2)}{s(s+1)}$, 试绘制系统的根轨迹图。

五、(20 分) 已知最小相位系统 Bode 图如图 3 所示, 试求系统开环传递函数。

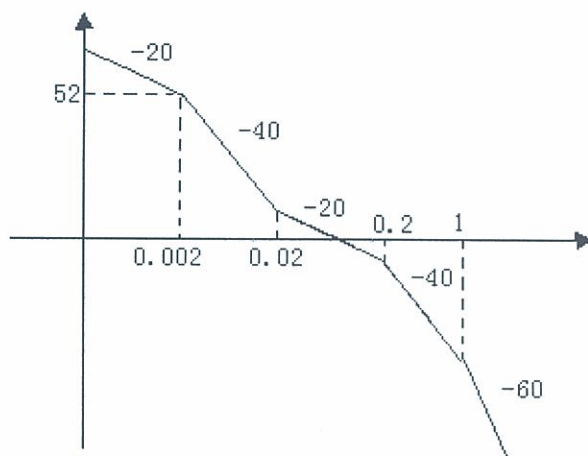


图 3

六、(15 分) 设某控制系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{75(0.2s+1)}{s(s^2+16s+100)}$, 试绘制该系统的 Bode 图。

七、(10 分) 设系统的状态方程及输出方程为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} u; \quad y = [0 \quad 0 \quad 1]x, \quad \text{试判定系统的能控性。}$$

八、(10 分) 已知系统 $\dot{x} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} x, \quad y = [0 \quad 1 \quad 1]x$, 判别该系统是否完全能观?

九、(15 分) 被控对象的状态空间表达式 $\dot{x} = Ax + Bu$, 其中 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & -3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$,

设计状态反馈 $u = -Kx$, 使其的闭环极点为 $-2, -1 \pm j1$, 确定状态反馈增益矩阵 K 。