

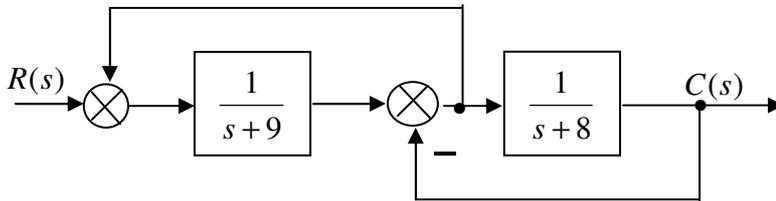
军械工程学院 2012 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 自控原理

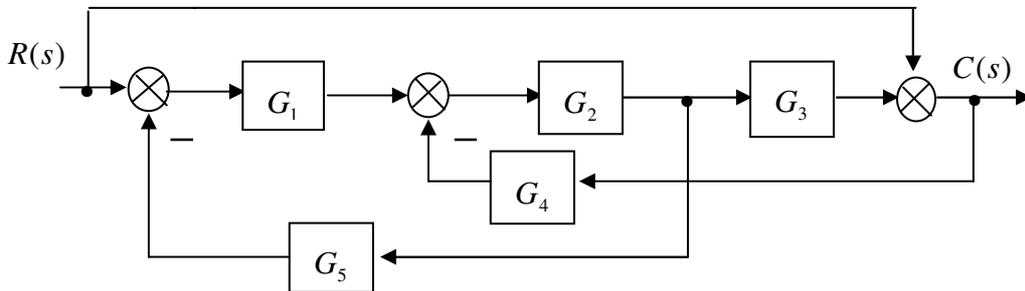
代码： 808

(在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

一、(10 分) 用结构图等效变换求下图的传递函数。



二、(10 分) 用梅逊公式求下图的传递函数。

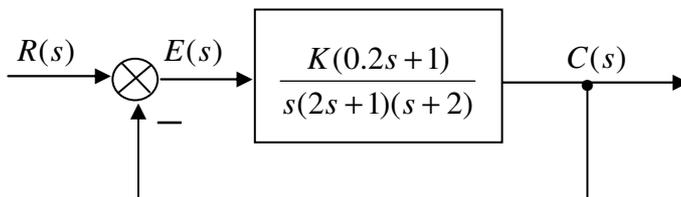


三、(10 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为：

$$G(s) = \frac{100}{s(s+10)}$$

试计算系统的阻尼比 ζ 、自然振荡角频率 ω_n 、阶跃响应的 M_p 、 t_s (0.05 误差带)。

四、(10 分) 求以下系统在单位斜坡输入信号作用下的稳态误差。



五、(20分) 负反馈系统的开环传递函数为:

$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+3)}$$

1. 试绘制当 K 变化时的闭环系统根轨迹图; (10分)
2. 判断使闭环系统稳定的 K 值范围; (5分)
3. 判断使闭环系统响应无振荡的 K 值范围。(5分)

六、(15分) 负反馈系统的开环传递函数为:

$$G(s)H(s) = \frac{10(s+1)}{s^2(s+2)}$$

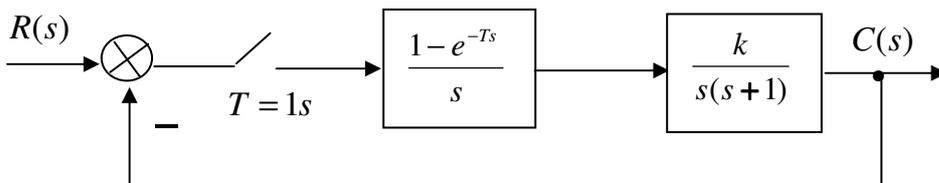
1. 画出它的乃氏图 ($\omega: -\infty \rightarrow +\infty$); (10分)
2. 用乃氏判据判别系统的稳定性。(5分)

七、(15分) 单位负反馈系统的开环传递函数为:

$$G(s) = \frac{10(s+1)}{s(10s+1)(0.1s+1)}$$

1. 试画出开环对数幅频渐进曲线; (7分)
2. 计算相稳定裕度。(8分)

八、(20分) 已知离散系统的结构如下图所示:



1. 试求系统的闭环脉冲传递函数; (10分)
2. 分析 $k=8$ 时系统的稳定性; (5分)
3. 求系统稳定时 k 的取值范围。(5分)

九、(15分) 控制系统的状态方程为: $\dot{X} = AX$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$$

1. 试求系统的特征根; (7分)
2. 试求状态转移矩阵 e^{At} 。(8分)

十、(15分) 已知系统的动态方程为:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

1. 试判断系统的能控性; (5分)
2. 试判断系统的能观性; (5分)
3. 试判断系统的稳定性。(5分)

十一、(10分) 设系统的状态方程为:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} u$$

试求状态反馈矩阵 $K = [k_1 \quad k_2]$, 使闭环系统的特征根为 -1 和 -2 。