

中国计量学院

2007 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目名称: 自动控制原理

考试科目代码: 410

考生姓名: _____

考生编号: _____

考生须知:

- 1、所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。
- 2、答案必须写清题号，字迹要清楚，保持卷面清洁。
- 3、试卷、草稿纸必须随答题纸一起交回。

本试卷共 九 大题，共 三 页。

一、(共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分)

1. 用结构图等效变换求图 (a) 的传递函数。

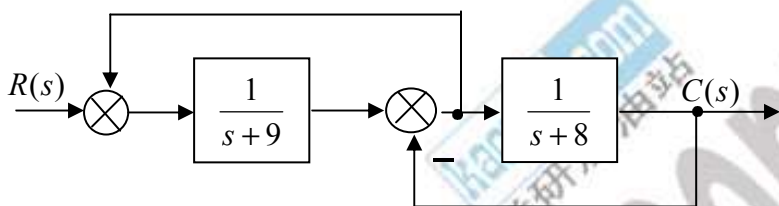


图 (a)

2. 用梅逊公式求图 (b) 的传递函数。

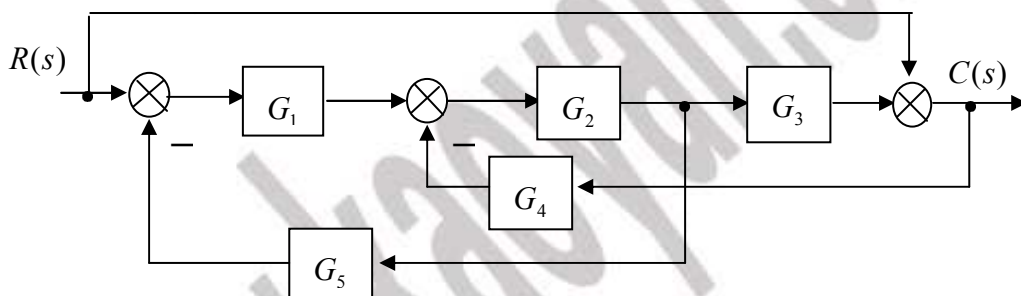


图 (b)

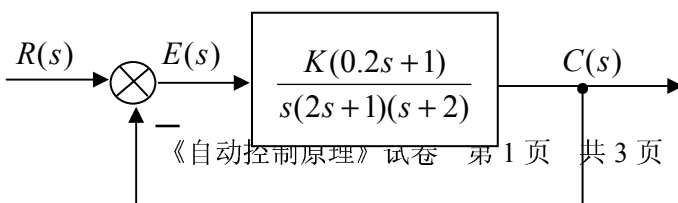
二、(共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分)

1. 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)。

2. 求以下系统在单位斜坡输入信号作用下的稳态误差。



三、(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)

四、(15分) 负反馈系统的开环传递函数为:

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

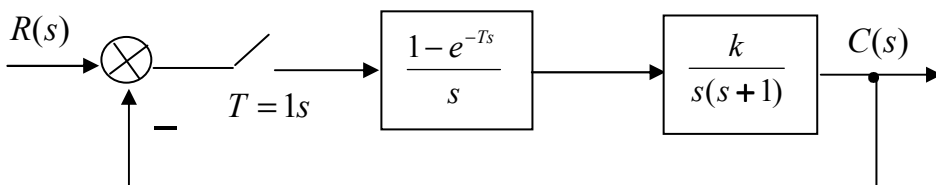
1. 画出它的乃氏图 ($\omega: -\infty \rightarrow +\infty$); (10分)
2. 用乃氏判据判别系统的稳定性。(5分)

五、(14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。(7分)

六、(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）

七、（14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；（6分）
2. 试求状态转移矩阵 e^{At} 。（8分）

八、（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）

九、（12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 。

【完】

