

中国计量学院 2009 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: 810

考生姓名: _____

考生编号: _____

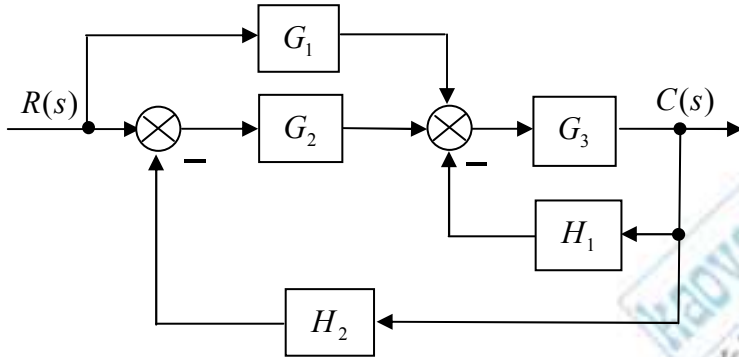
考生须知:

- 1、所有答案必须写在报考点提供的答题纸上，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、(15分)

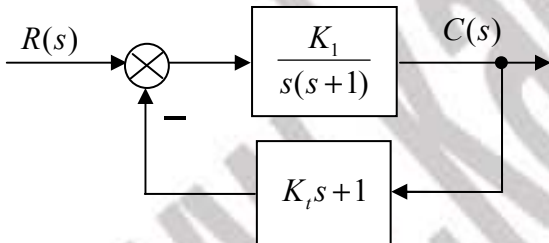
系统如下图所示：



1. 试用结构图等效变换求 $C(s)/R(s)$ ；(8分)
2. 用梅逊公式验证。(7分)

二、(15分)

系统如下图所示：

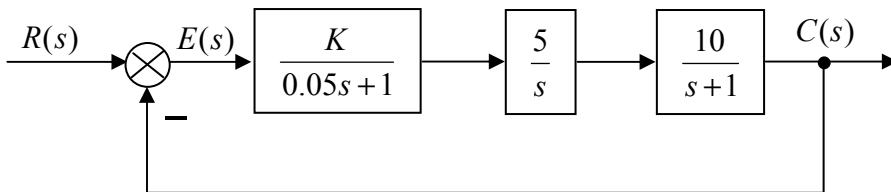


要求系统的超调量等于 16%，峰值时间等于 1s。

1. 试求增益 K_1 和测速发电机输出斜率 K_t ；(10分)
2. 求此时系统的调节时间 t_s 。(5分)

三、(15分)

系统如下图所示：



要求系统在输入 $r(t) = t$ 作用下的稳态误差 $e_{ss} \leq 0.1$ 。试确定 K 的取值范围。

四、(15分)

负反馈系统的开环传递函数为：

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

a 的变化范围为 $[0, +\infty]$ 。

1. 试绘制当 a 变化时的闭环系统根轨迹；(10分)
2. 判断使闭环系统稳定的 a 值范围。(5分)

五、(15分)

单位负反馈系统的开环传递函数为：

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

1. 画出它的乃氏图 ($\omega: -\infty \rightarrow +\infty$)。(10分)
2. 根据乃氏稳定判据判断闭环系统的稳定性。(5分)

六、(15分)

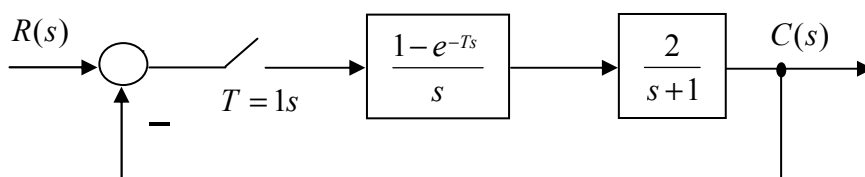
单位负反馈系统的开环传递函数为：

$$G(s) = \frac{100(0.02s+1)}{s(s+1)}$$

1. 试画出开环对数幅频渐进曲线和相频曲线。(8分)
2. 计算截止频率 ω_c 和相稳定裕度 γ 。(7分)

七、(20分)

已知离散系统的结构如图：



1. 求开环脉冲传递函数和闭环脉冲传递函数；(10分)
2. 当 $r(t) = 1(t)$ ，试求输出 $C(z)$ 和 $c^*(t)$ 的表达式。(10分)

八、(20分)

已知线性定常系统的状态方程为：

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

$$y = [1 \quad 3]x$$

1. 判断系统的能控性和能观性；(8分)
2. 求系统的传递函数；(8分)
3. 判断系统的稳定性。(4分)

九、(20分)

已知线性定常系统的状态方程为：

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 4 \end{bmatrix} u, \quad x_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

1. 求系统状态转移矩阵 e^{At} ；(10分)
2. 求系统在单位阶跃输入作用下的响应。(10分)

【完】