

# 河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
检测技术与自动化装置、控制理论与控制工程	自动控制理论	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一、简答题: (共 40 分, 每小题 10 分)

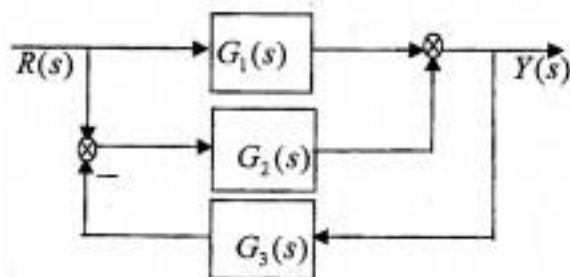
1、说明反馈控制系统的基本组成, 并画出其典型结构方框图。

2、以传递函数  $G(s) = \frac{2s+1}{(s+1)(s+2)}$  为例, 写出系统所固有的运动模态, 并说明系统传递函数的极点和零点对系统输出的作用。

3、说明采用超前校正的作用, 写出校正装置的传递函数, 并绘出校正装置的对数幅频特性和相频特性图。

4、以  $\dot{x} = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u, y = [1 \ 0] x$  状态空间表达式为例, 判断系统是否为状态稳定? 是否为输出稳定? 说明状态稳定与输出稳定之间的关系。

二、(15 分) 画出下图系统结构图所对应的信号流图, 并用梅森增益公式求传递函数  $\frac{Y(s)}{R(s)}$ 。



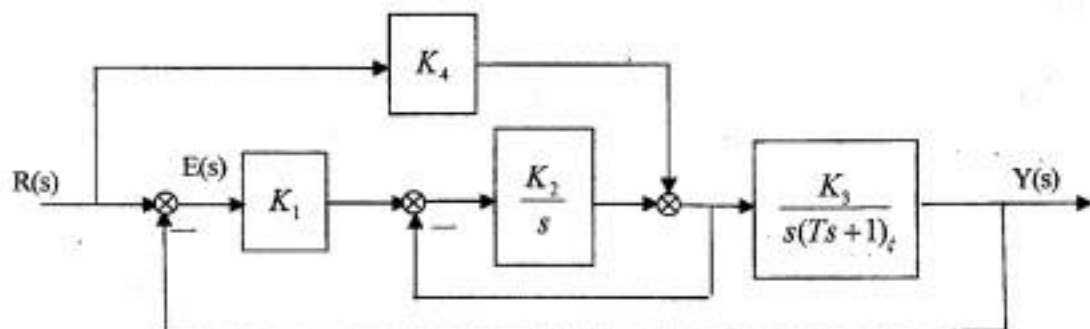
三、(15 分) 若系统结构图如下图, 其中  $K_1, K_2, K_3, T$  为已知参数, 并且系统是稳定的。试求当输入信号  $r(t) = 1+t$  时, 使系统的稳态误差为零时的  $K_4$  数值。

# 河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

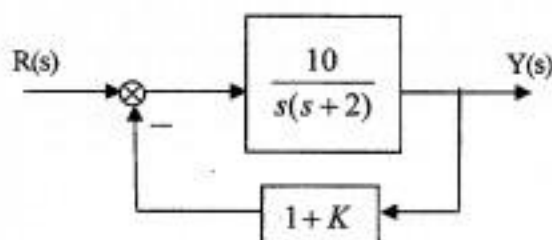
卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
检测技术与自动化装置、控制理论与控制工程	自动控制理论	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。



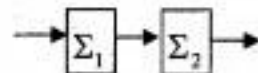
四、(15 分) 系统如图所示, 绘制速度反馈系数  $K$  由  $0 \rightarrow +\infty$  变化时的根轨迹。



五、(15 分) 系统的开环传递函数为  $G(s)H(s) = \frac{4.5}{s(2s+1)(s+1)}$ , 画出系统的 Nyquist 草图, 并用奈氏判据判别其闭环系统的稳定性。

六、(共 20 分) 已知两个能控且能观的系统为  $\Sigma_1$ :  $A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}$ ,  $b_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ ,  $c_1 = [2 \ 1]$ ;

$\Sigma_2$ :  $A_2 = -2$ ,  $b_2 = 1$ ,  $c_2 = 1$ 。若两个系统串联联接 (右图所示)。



- (1) 写出串联系统的传递函数和状态空间表达式; (10 分)
- (2) 分析串联系统的能控性和能观性。 (5 分)
- (3) 说明串联系统的能控性和能观性与传递函数零极点对消之间的关系。 (5 分)

本试题共 3 页, 此页是第 2 页。

# 河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

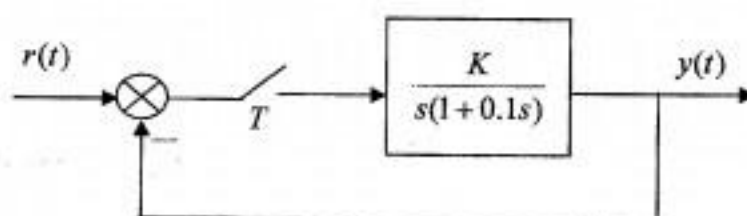
适用专业	考试科目	考试时间
检测技术与自动化装置、控制理论与控制工程	自动控制理论	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

七、(15 分) 已知系统状态空间方程为  $\dot{x} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$ ,  $y = [1 \ 0]x$

设计全维状态观测器, 使观测器极点为 -3, -3, 并画出系统模拟结构图。

八、(15 分) 设闭环采样系统如下图所示, 其中采样周期  $T = 0.1s$ , 试求系统稳定时  $K$  的变化范围。



本试题共 3 页, 此页是第 3 页。