河北工业大学2012年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B]

科目名称 自动控制理论 科目代码 841 共 3 页

适用专业、领域 控制科学与工程、控制工程

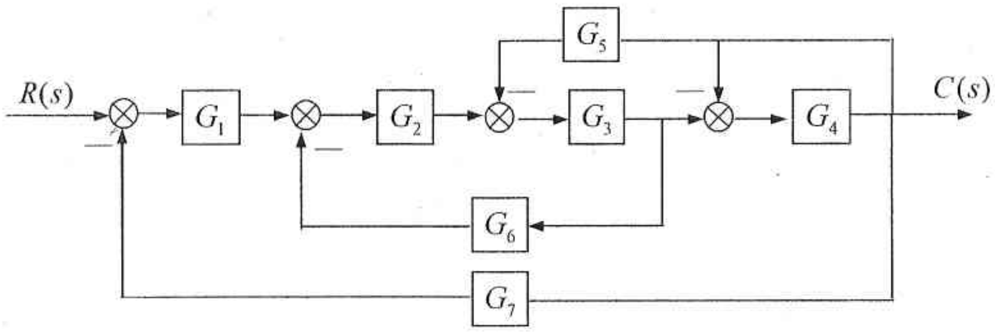
注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、计算题（共10分，答案一律写在答题纸上，否则无效。）

已知系统的单位阶跃响应为$c(t)=1+e^{-t}-2e^{-2t}$，$t\ge 0$，试求系统的闭环传递函数，并在零初始条件下，求系统单位阶跃响应的超调量M_p和调节时间t_s（$\Delta=5\%$）

二、计算题(共15分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

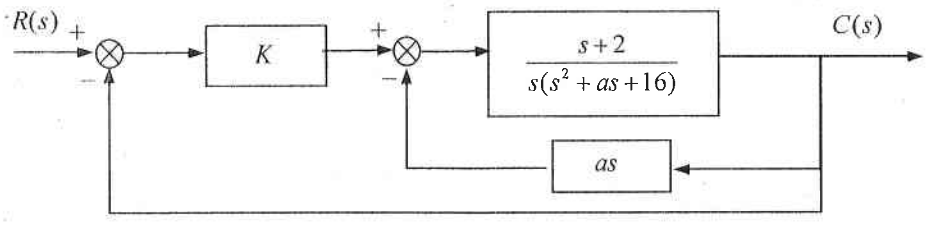
将系统的结构图画成信号流程图，并求出系统的传递函数$C(s)/R(s)$和$C(s)/E(s)$。



题二图

三、计算题(共15分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

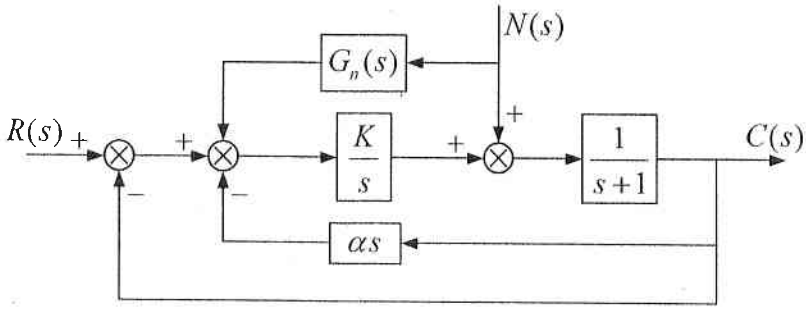
系统结构如图所示，如果系统以$\omega=2$做等幅振荡，(1)试确定相应的K和a的值。(2) 若保持a值不变，要求全部闭环极点实部均小于-1，试确定K的取值范围。



题三图

四、计算题(共10分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

设系统结构图如下图所示，试设计补偿环节$G_n(s)$，使系统输出不受扰动$N(s)$的影响。



题四图

五、计算题(共 15 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

设系统的开环传递函数为 $G(s)=\dfrac{K(T_2s+1)}{s\ (T_1s+1)}$，该闭环系统的稳定性取决于 T_1 和 T_2 的相对值，试画出 ω 从 $-\infty$ 到 $+\infty$ 的奈奎斯特曲线并判别系统的稳定性。

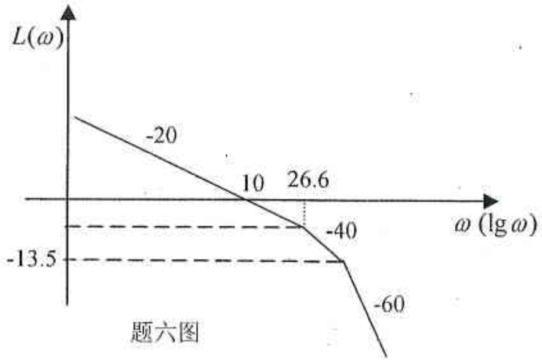
六、计算题(共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

已知最小相位系统的开环传递幅频渐进特性如图所示，

要求：1 写出系统开环传递函数。 （5 分）

2 大致画出对数相频特性曲线。(5 分)

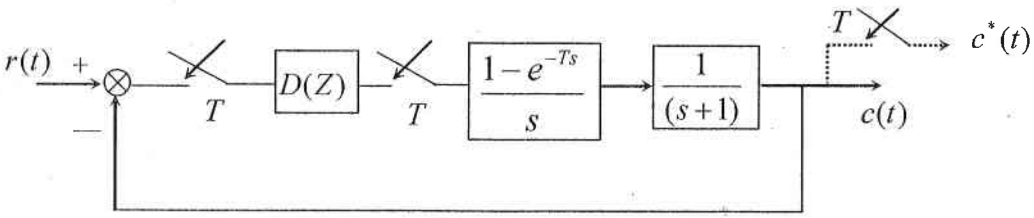
3. 确定系统的相角裕度和幅值裕度。并说明闭环系统的稳定性。(10 分)



题六图

七、计算题(共 15 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

给定离散系统如图所示，$r(t)=1(t)$，采样周期 $T=1$ 秒，试计算 $D(Z)$，使系统输出量的 Z 变换 $C(Z)=\dfrac{1}{z-1}$，并作出 $c^*(t)$ 的图形。



题七图

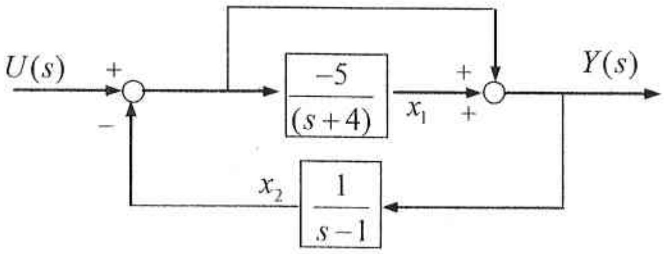
八、计算题(共 10 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

已知系统的结构图如图所示，试求：

1、列写系统的状态空间表达式。(4 分)

2、判断系统的可控性和可观性。(3 分)

3、求出该系统的传递函数。(3 分)



题八图

九、计算题(共 15 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

线性齐次状态方程为 $\dot{X} = AX$，当系统的初始状态 $x(0)=\begin{bmatrix}1\\-2\end{bmatrix}$ 时，$x(t)=\begin{bmatrix}e^{-2t}\\-2e^{-2t}\end{bmatrix}$，当系统的初始状态 $x(0)=\begin{bmatrix}1\\-1\end{bmatrix}$ 时，$x(t)=\begin{bmatrix}e^{-t}\\-e^{-t}\end{bmatrix}$，试求 A 阵和状态转移矩阵。

十. 计算题(共 9 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

试用李雅普诺夫第二法判别系统的稳定性（求系统的特征方程根），并分析其原因。

$$\dot{x}_1 = x_2$$

$$\dot{x}_2 = 2x_1 - x_2$$

十一. 计算题(共 16 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

某系统状态方程如下式所示，（1）现将该系统闭环极点配置在-3 和-4 上，试求状态反馈阵 K；（2）设计特征值为 $-1\pm j1$ 的状态观测器，并绘制全系统的系统结构图。

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

$$y=\begin{bmatrix}1 & 2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\x_2\end{bmatrix}$$