

★★★★ 答题一律做在答题纸上，做在试卷上无效。★★★★

一、(30 分) 简答题

- 1、简述最小相位系统的定义和主要特性。
- 2、简述自动控制系统的定义，并写出自动控制系统的 4 个典型环节。
- 3、简述奈奎斯特稳定判据。

二、(15 分) 用结构图变换法则简化如图 1 所示系统，并求传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

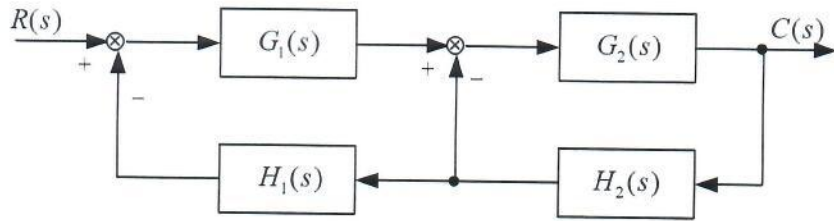


图 1

三、(20 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{s+2}{s^2(s^3+2s^2+9s+10)}$$

试用劳思判据判别系统稳定性。若系统不稳定，指出位于右半 s 平面和虚轴上的特征根的数目。

四、(15分) 如图2所示控制系统, 为使闭环极点为 $s_{1,2} = -1 \pm j$, 试确定 K 和 α 的值, 并确定这时系统的超调量。

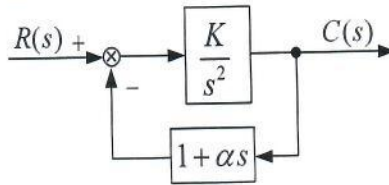


图2

五、(15分) 若误差定义为 $e(t) = r(t) - c(t)$ 。试求如图3所示系统的稳态误差 $e_{ss}(\infty)$ 。

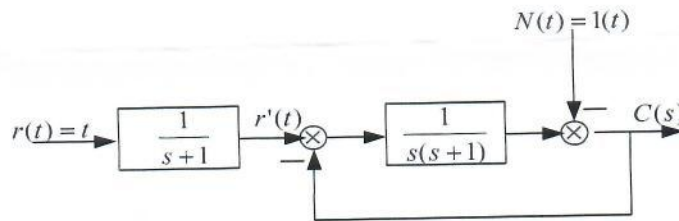


图3

六、(15分) 最小相位系统的开环对数幅频特性渐进线如图4所示, 请确定该系统的开环传递函数。

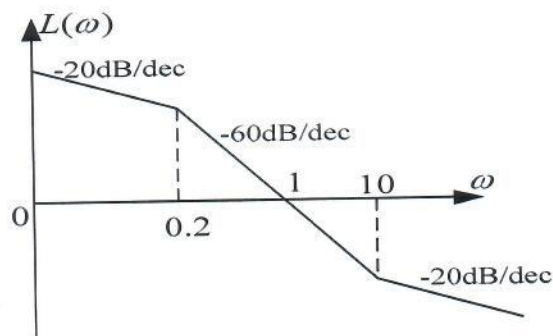


图4

七、(20分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为

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

试用奈氏稳定判据确定使该系统闭环稳定的增益 K 的临界值。

八、(10分) 已知开环离散控制系统如图 5 所示, 且采样周期为 T , 分别求出:

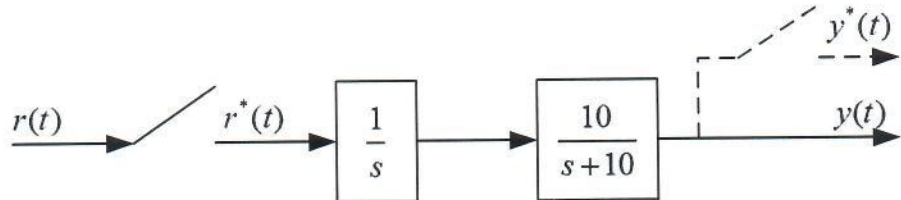


图 5

- (1) (5分) 该离散控制系统的 z 传递函数;
- (2) (5分) 该离散控制系统的差分方程。

九、(10分) 已知具有可变开环增益 K 的采样系统如图 6 所示, 其中采样周期 $T=1$

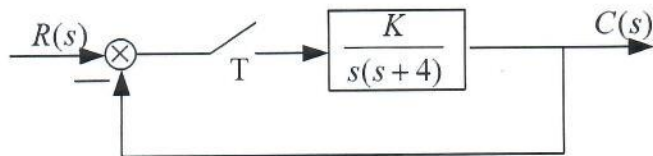


图 6

要求:

- (1) 确定使系统稳定的 K 值范围;
- (2) 说明 T 减小时, 对使系统稳定的 K 值范围有何影响?