

江西理工大学试题（二十七）

考试科目：《自动控制原理》

考试日期： 年 月 日

班级： 学号： 姓名： 成绩：

一、控制系统结构图如图 1 所示，求系统传递函数 $C(s)/R(s)$ 。(10 分)

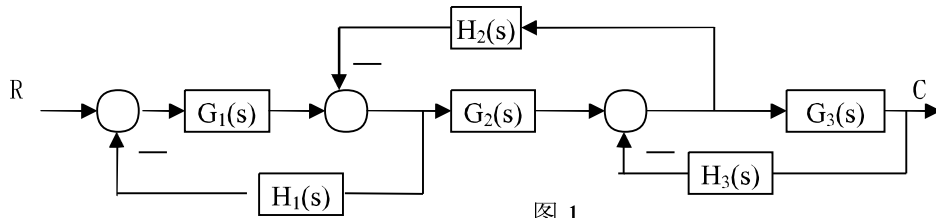


图 1

二、已知控制系统结构图如图 2 所示

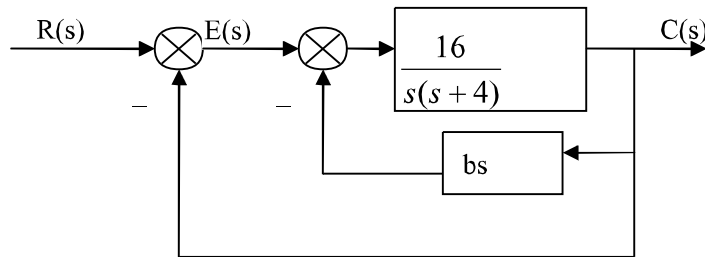


图 2

(1) 当不存在速度反馈($b=0$)时,试确定单位阶跃输入时的系统的阻尼系数、自然频率、最大超调量、调节时间以及由单位斜坡输入所引起的稳态误差;

(2) 确定系统阻尼比等于 0.8 时的速度反馈常数 b 的值,并确定在单位阶跃输入时系统的最大超调量、调节时间以及由单位斜坡输入所引起的稳态误差。

(15 分)

三、已知单位负反馈系统的闭环传递函数为

$$\Phi(s) = \frac{a_2 s + a_1}{s^3 + a_3 s^2 + a_2 s + a_1}$$

其中: a_1 、 a_2 、 a_3 均为不为零的系数。试:

1) 证明此系统对阶跃输入和斜坡输入时系统的稳态误差为零;

2) 求此系统在输入 $r(t) = \frac{1}{2} t^2$ 作用下,系统的稳态误差。

(10 分)

四、如图 3 所示控制系统的闭环极点为 $2 \pm \sqrt{10}j$ (即 $2 \pm 3.16j$),试确定增益 K 和速度反馈系数 T ;并对求出的 T 值画出根轨迹图;确定使系统稳定的 K 值范围 (25 分)

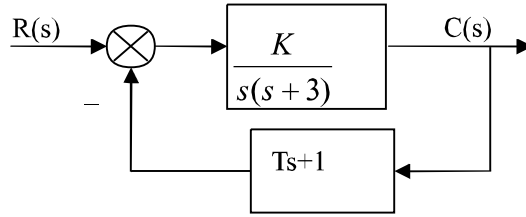


图 3

五、已知最小相位系统的对数幅频渐近特性曲线如图 4 所示，试确定系统的开环传递函数，绘制概略开环幅相曲线，并用奈氏判据判断其闭环稳定性。（15 分）

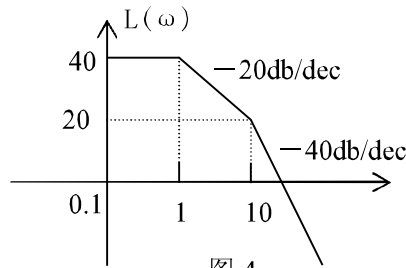


图 4

六、为满足要求的稳态性能指标,一单位反馈伺服系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{200}{s(0.1s+1)}$$

试设计一个无源校正网络,使已校正系统的相位裕量不小于 45° , 截止频率不低于 50Rad/s (20 分)

七、已知非线性系统的结构图如图 5 所示，图中非线性环节的描述函数， $N(A) = \frac{A+6}{A+2}$ ($A>0$)。试用描述函数法确定：

- (1) 使该非线性系统稳定，不稳定以及产生周期运动时，线性部分的 K 值范围；
- (2) 判断周期运动的稳定性，并计算稳定周期运动的振幅和频率。

(25 分)

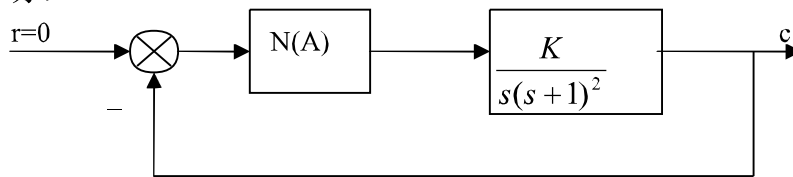


图 5

八、(20 分) 设系统的结构如图 6 所示，采样周期 $T=1\text{s}$ 。设 $K_1=8$ 试分析系统的稳定性，并求出系统稳定时的开环增益 K 的取值范围。

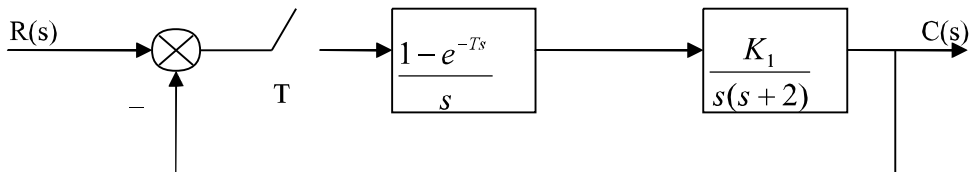


图 6

九、（10 分）开环离散系统如图 7 所示,其中 $r(t)=1(t)$, 采样周期 $T=2(s)$ 。试求采样瞬时的输出响应 $c^*(t)$ 。

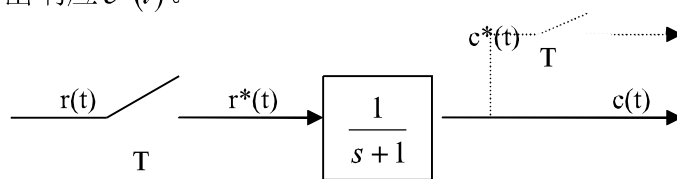


图 7