

2000 年南京航空航天大学自动控制原理 (A) 考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一、(每小题 3 分, 共 12 分) 请将正确答案连同相应的题号写在答题纸上:

1. 已知系统的开环传递函数  $G(s) = \frac{4(s+4)}{s(s^2+2s+2)(3s+1)}$ , 则系统的开环根轨迹增益  $K^*$  为:

A: 4;

B: 8;

C:  $\frac{4}{3}$ ;

D: 1.

2. 根轨迹的模值方程可用于

A: 绘制根轨迹;

B: 确定根轨迹上某点所对应的开环增益;

C: 确定实轴上的根轨迹;

D: 确定根轨迹的起始角与终止角。

3. 已知单位反馈系统的开环幅相曲线如右图所示,

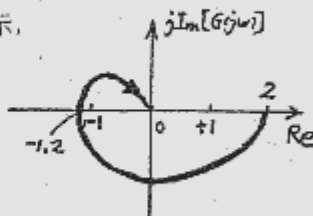
当输入  $r(t) = \sin t$  时稳态输出  $c_{ss}(t)$  为

A:  $|G(j\omega)| \sin(t + \angle G(j\omega))$ ;

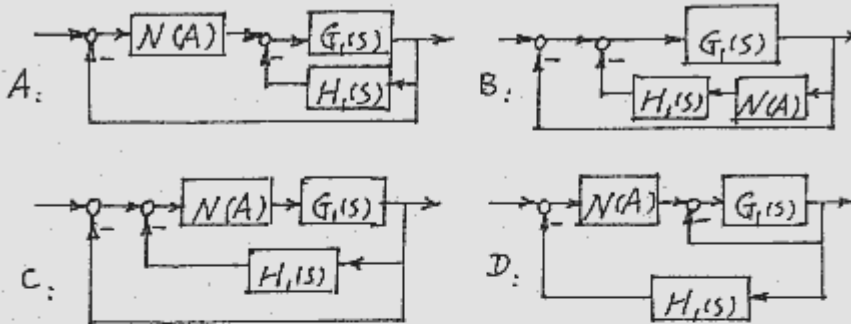
B:  $|\Phi(j\omega)| \sin(t + \angle \Phi(j\omega))$ ;

C: 0;

D:  $\infty$ .

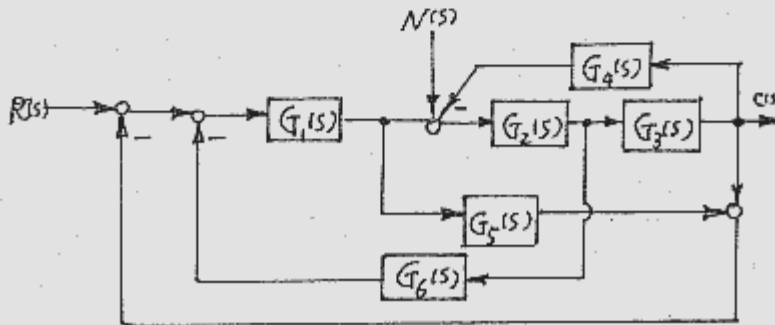


4. 已知非线性系统中线性部分的传递函数为  $G(s) = G_1(s) [1 + H_1(s)]$ ，它符合以下哪个系统？



二、(10分) 某系统动态结构图如下图所示，其中  $R(s)$  为输入量， $N(s)$  为扰动量， $C(s)$  为输出量

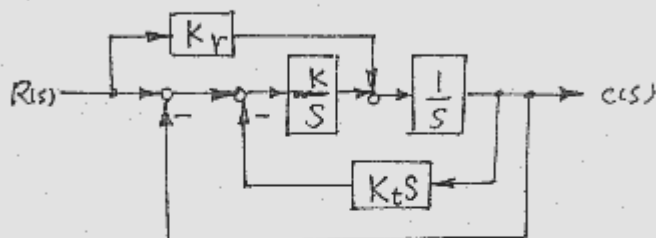
1. 求系统总输出  $C(s)$  的表达式；
2. 若此时系统特征方程为  $D(s) = s^4 + 2s^3 + s^2 + 2s + 1 = 0$ ，试判断系统稳定性，并指出系统特征根不在  $s$  左半平面的个数。



三、(14分) 某系统结构如下图所示, 当  $K_1 = 0$ ,  $r(t) = 1(t)$  时系统的超调

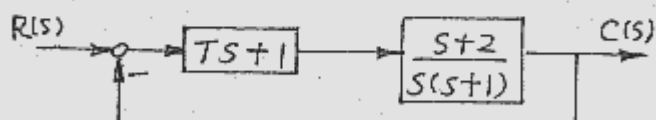
量  $\sigma\% = 16.3\%$ ; 当  $r(t) = t$  时, 稳态误差  $e_{ss} = 0.25$

1. 求系统的结构参数  $K$ 、 $K_1$ ;
2. 设计  $K_1$ , 使系统在  $r(t) = t$  作用下无稳态误差。



四、(14分) 系统结构如下图所示

1. 绘制  $T$  从  $0 \rightarrow +\infty$  变化的根轨迹;
2. 确定系统在欠阻尼状态下  $T$  的取值范围;
3. 求闭环极点出现重根时的闭环传递函数。



五、(8分) 在对数坐标纸中绘制  $G(s) = s^2 + 1.2s + 4$  的对数幅频渐近曲线

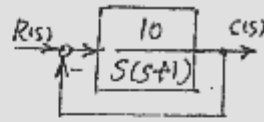
$L(\omega)$ , 要求在谐振频率  $\omega_r$  和无阻尼振荡频率  $\omega_n$  处进行修正。

六、(10分) 已知系统结构图如右图所示

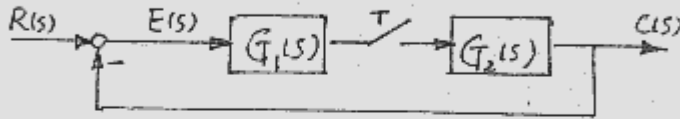
1. 求该系统的相角裕度  $\gamma$  和幅值裕度  $h$ ;

2. 设计串联超前校正网络  $G_c(s) = \frac{1+aTs}{1+Ts}$ ,

使系统新的截止频率  $\omega_c^* = 5$  弧度/秒, 相角裕度  $\gamma^* \geq 50^\circ$ 。

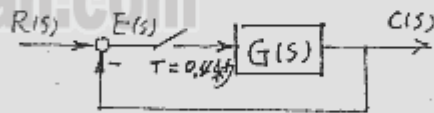


七、(8分) 试推导图示系统的  $E(z)$  的表达式。



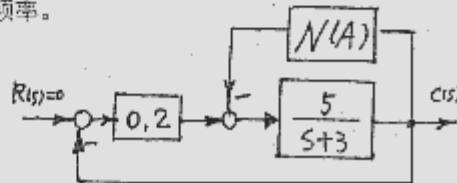
八、(8分) 设系统结构如下图所示, 其中  $Z[G(s)] = G(z) = \frac{K}{(Z-1)(Z-0.5)}$ ,

试确定  $K$  值, 使系统稳定, 且在  $R(z) = \frac{Tz}{(Z-1)^2}$  时稳态误差  $e(\infty) < 0.5$ 。



九、(10分) 用描述函数法研究下图所示非线性系统的自由运动, 若有自振存在, 请求出自振振幅与频率。

$$N(A) = -\frac{1}{A} e^{-\frac{\pi}{h} A}$$



十、(6分) 求  $\ddot{x} + (3\dot{x} - 0.5)x + x + x^3 = 0$  的奇点, 并判断奇点类型。