

北京理工大学 2011 级控制理论基础期末试题

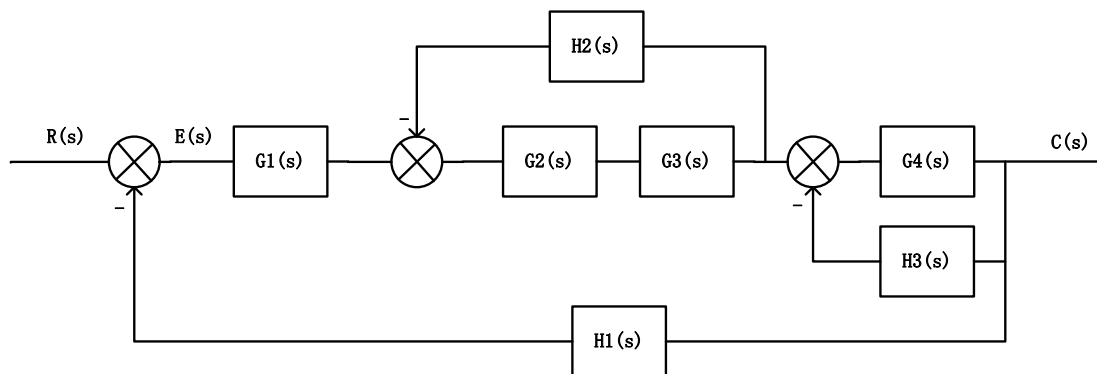
(凭记忆写的, 有些系数可能不准确)

一、填空题 (15 分)

- 1、闭环系统的被控量取决于_____
- 2、闭环系统基本要求_____、_____、_____
- 3、结构性稳态误差取决于_____、_____、_____、_____
- 4、如可减小稳态误差_____、_____，会带来什么问题_____
- 5、可观测性描述什么问题_____
- 6、根轨迹上与虚轴交点是系统方程的_____

二、简答题 (每题 6 分, 共 30 分)

- 1、利用梅森增益公式求 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。



- 2、写可观测规范型的状态空间方程

$$y''(t) + 12y'(t) + 13y(t) = u''(t) + 4u'(t) + 5u(t)$$

- 3、已知开环传递函数:

$$G(s) = \frac{k}{s^v(s+1)(s+2)}$$

画出当 $v=0,1$ 时的极坐标图。

- 4、已知开环传递函数为:

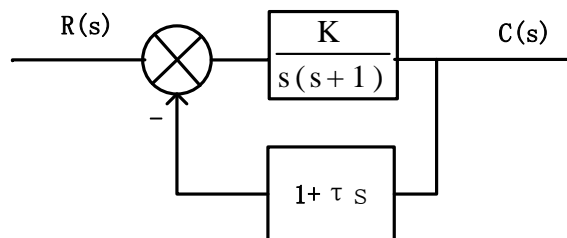
$$G(s) = \frac{20}{(s+1)(s+2)}$$

求反馈矩阵 K 。闭环极点为: $-5, -2+j2, -2-j2$

- 5、写出超前补偿网络的传递函数。

三、大题（55 分）

1、系统框图如下，其中 $\sigma_p = 20\%$ ， $t_p = 1s$



求：

- (1)、写出闭环传递函数表达式
- (2)、求 ξ ， ω_n 。
- (3)、求 τ ， K 。
- (4)、求 t_s ($\Delta = 2\%$)。

2、已知开环传递函数如下：

$$G(s) = \frac{K(s+1)}{s(s-3)}$$

- (1)、画出 $K=0 \sim \infty$ 时的根轨迹图（要求分离点，与虚轴交点）。
- (2)、求在欠阻尼状态下 K 的取值范围。

3、已知系统开环传递函数如下：

$$G(s) = \frac{K}{s^2 + 9s + 17}$$

- (1)、求当系统稳定时 k 的取值范围。（注意：这里是小 k !!）
- (2)、当输入 $R(s) = 2t + 2$ 时，若系统的稳态误差为 0.25，此时的 k 是多少。

4、已知系统开环传递函数如下：

$$G(s) = \frac{K(s+4)}{s(s+2)}$$

- (1)、画出 $K=3$ 时的波特图
- (2)、求幅值穿越频率、相位裕度，并说明系统的稳定性