

## 2022 秋自控（英）期末复现

小题（部分复现）：

1. 所有的 PI 补偿器都能降低稳态误差？（判断）
2. 给出如下特征方程： $S^3 + k_1 S^2 + k_2 S + K = 0$  ( $k_1$  和  $k_2$  是给定的常数，好像是 4 和 5?)  
增大  $K$  会减小该系统的振荡频率（判断）
3. Routh 判据算一个  $K$  的范围（选择）
4. 给出  $\sigma\%$  和  $t_s$ ，算特征方程的根（选择）

总共 25 道小题，剩下的没有什么印象了，小题考的不是很困难（但是由于没有往年题，所以不好说线下考试的难度）

大题：

一. 给出  $G_0(S) = \frac{K}{S(S+1)(0.25S+1)}$

- (1) 画出该系统的 root-loci（但是没说具体要求，不知道需不需要算出与虚轴交点）
- (2) 当该系统既稳定又存在振荡时，求  $K$  的范围（这题挺迷的，我的大致思路是如果存在震荡就说明极点是对称复根，所以说  $K$  必须离开实轴并且没交到虚轴，与虚轴交点可直接 Routh 判据， $K$  离开实轴就是用幅值条件算一下）

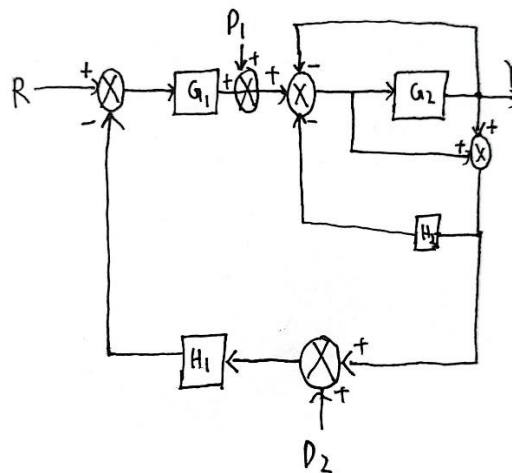
二. 状态空间方程，给了  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ ,  $C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $D = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$  (这题好像是个课上讲

过的原题)

- (1) 判断可控性和可观性
- (2) 做可控性和可观性的 decomposition（如果可观或可控就不用做）
- (3) 状态反馈，配置极点到  $-1 \pm j$

三. 给出  $G_0(S) = \frac{500K}{S(S+5)}$ ，配置 phase-lead 补偿器使得  $K_v=100$ ，相角裕量大于  $45^\circ$

四. 给出 Block diagram 大致如下：



求  $Y(S)$ （感觉就是三个输入叠加一下，麻烦点的就是求出三个输入的传递函数，可以直接 Mason 也可以做变换，结果应该是一样的）

- 五. 给出 difference equation： $f^*(t+2T) + 3f^*(t+T) + 2f^*(t) = 0$ ,  $f^*(0) = 0$ ,  $f^*(T) = 1$ , 求  $f^*(t)$ ?（我不知道是不是他题给错了，就目前这个条件是可以求得  $f^*(k)$  的，但是抽样和原函数之间其实并不一定是一一对应的，可能随便写个满足条件的  $f$  就可以?）

今年自控英文相对于中文班友好了一些。但是众所周知，professor 沈一直是很喜欢在题里设坑，所以可能这些题里有一些很巧妙的设置我没有发现。。。。希望大家考试的时候小心一点，然后考试是全开卷，随便带东西。

2023.01.07 by sbw