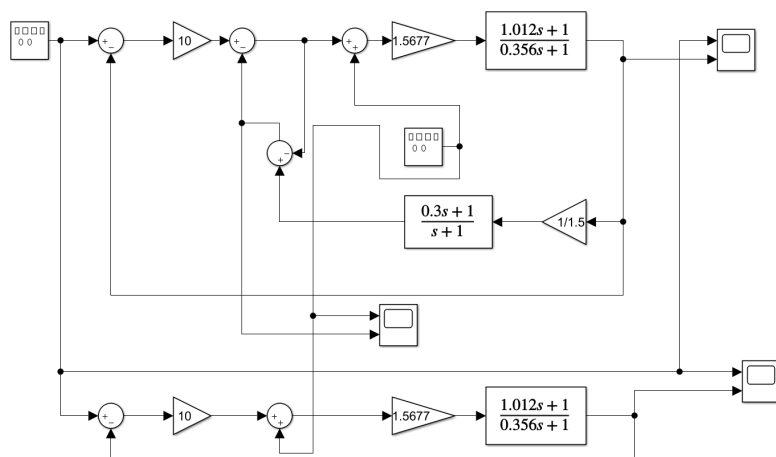
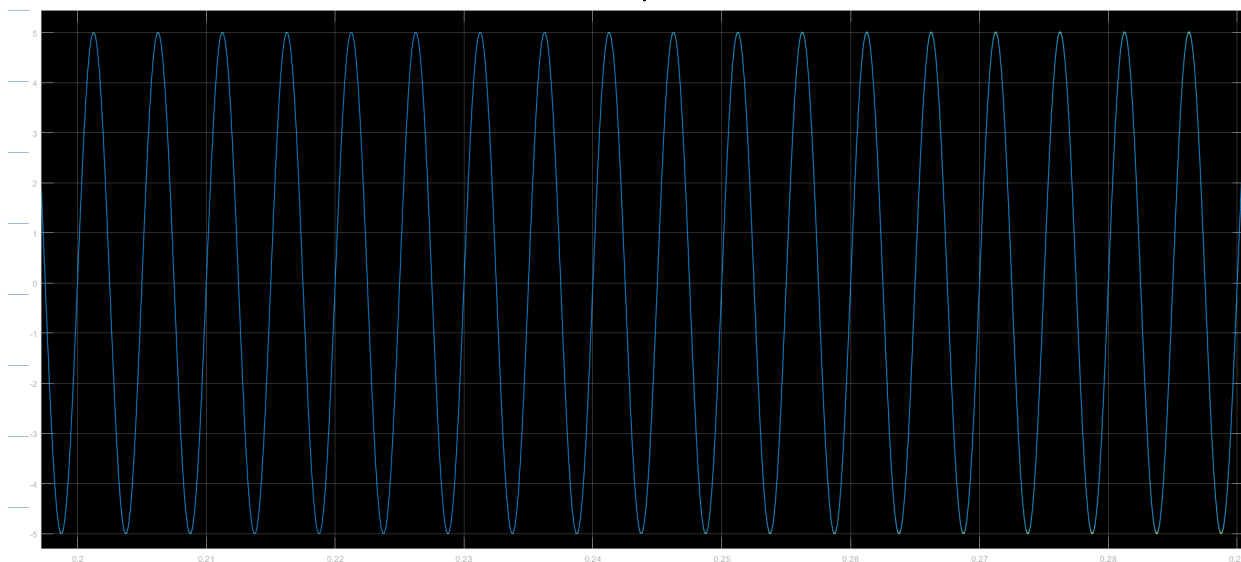


## HW-2 19040102 自动化一班 方亮

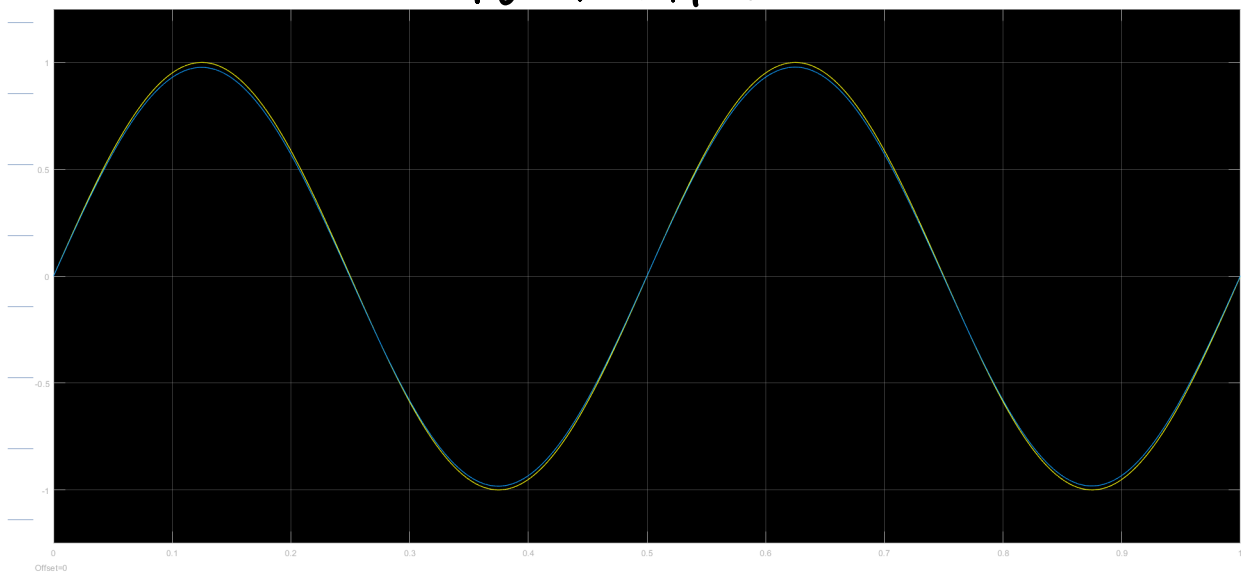
1. 例4,  $r=0$



扰动观测仿真结果

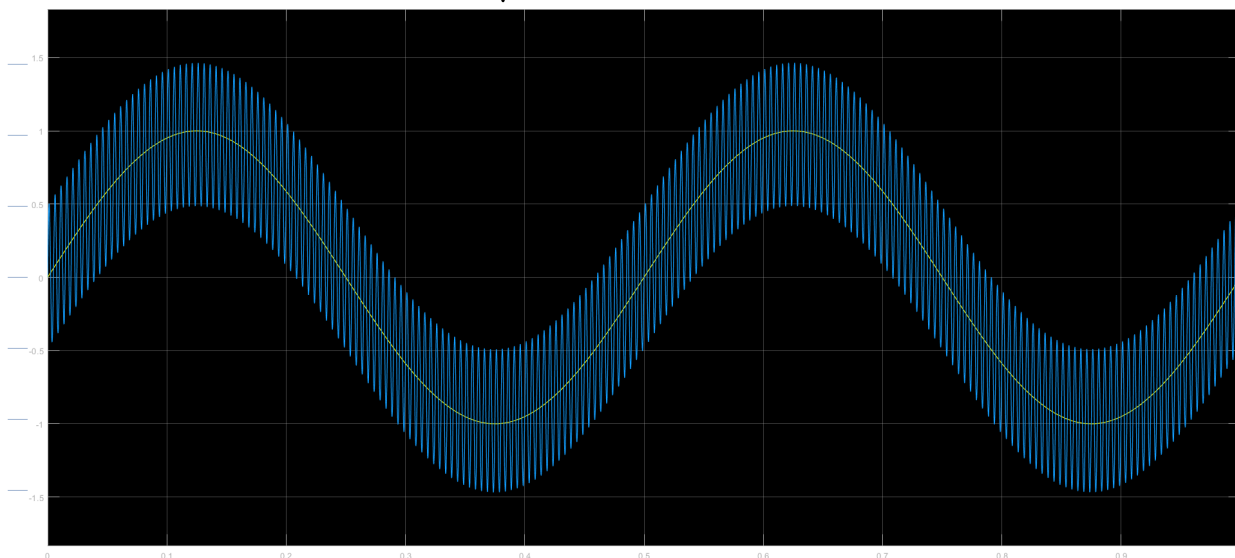


系统输出(有扰动观测)

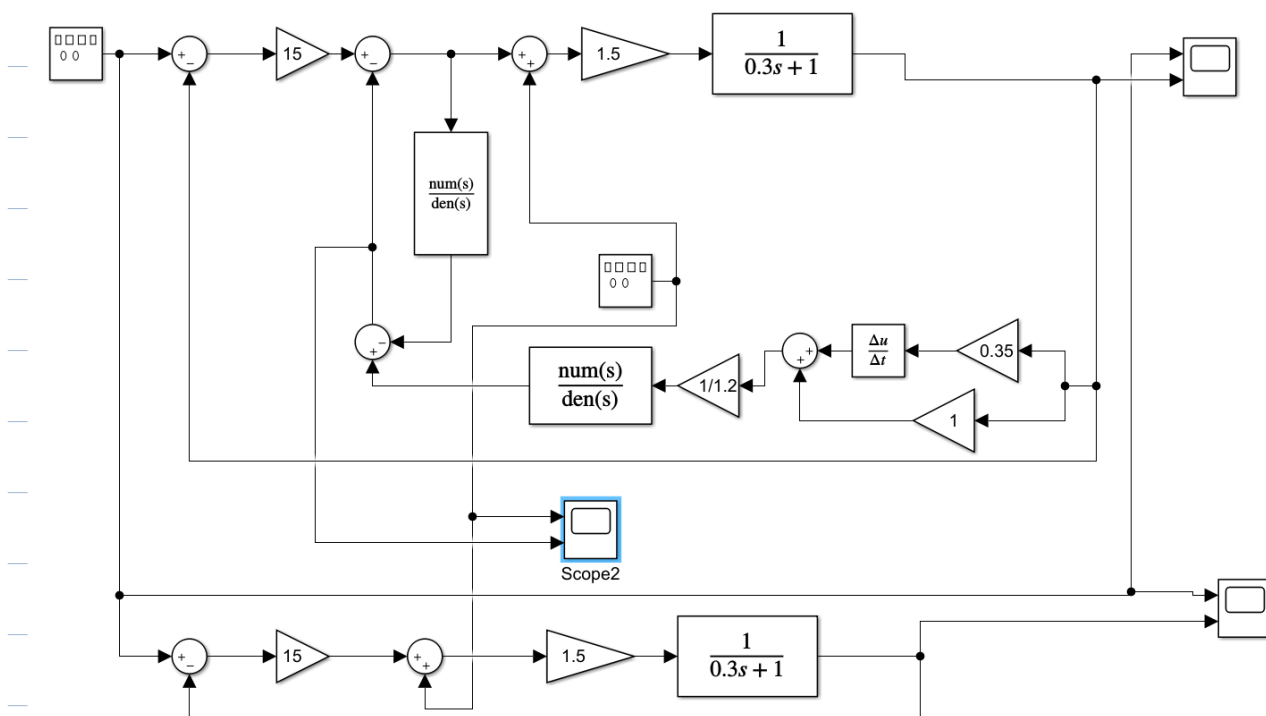


HW-2 19040102 自动化一班 方尧

系统输出(无扰动观测)

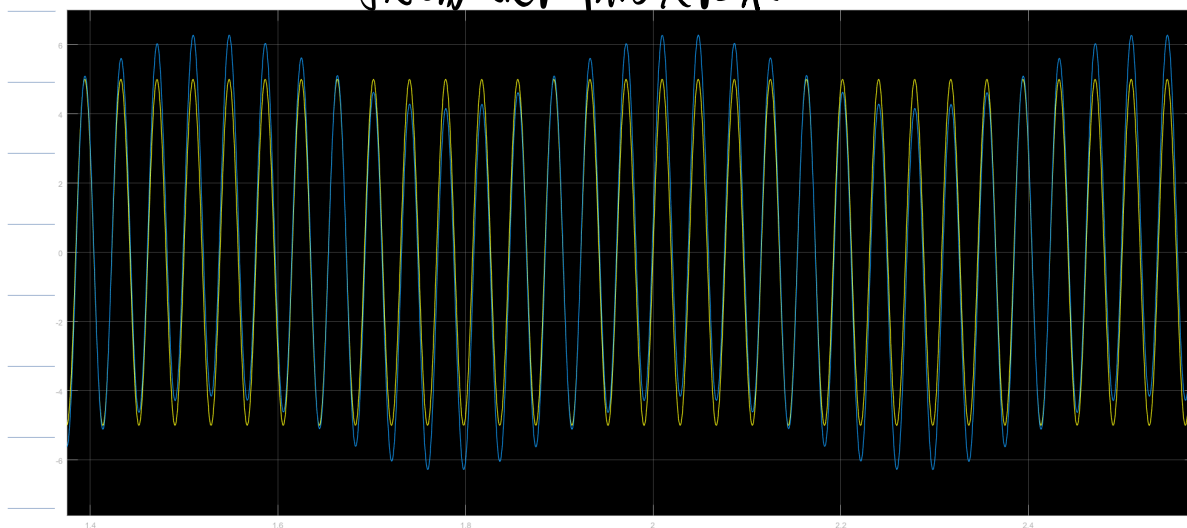


例5,  $r=1$

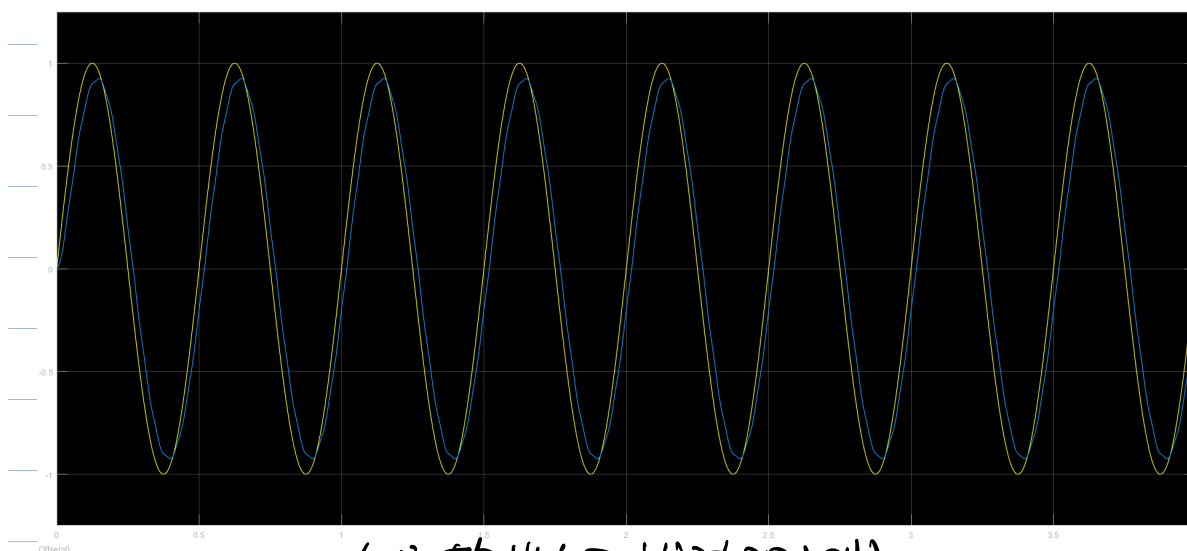


HW-2 190410102 自动化1班 方亮

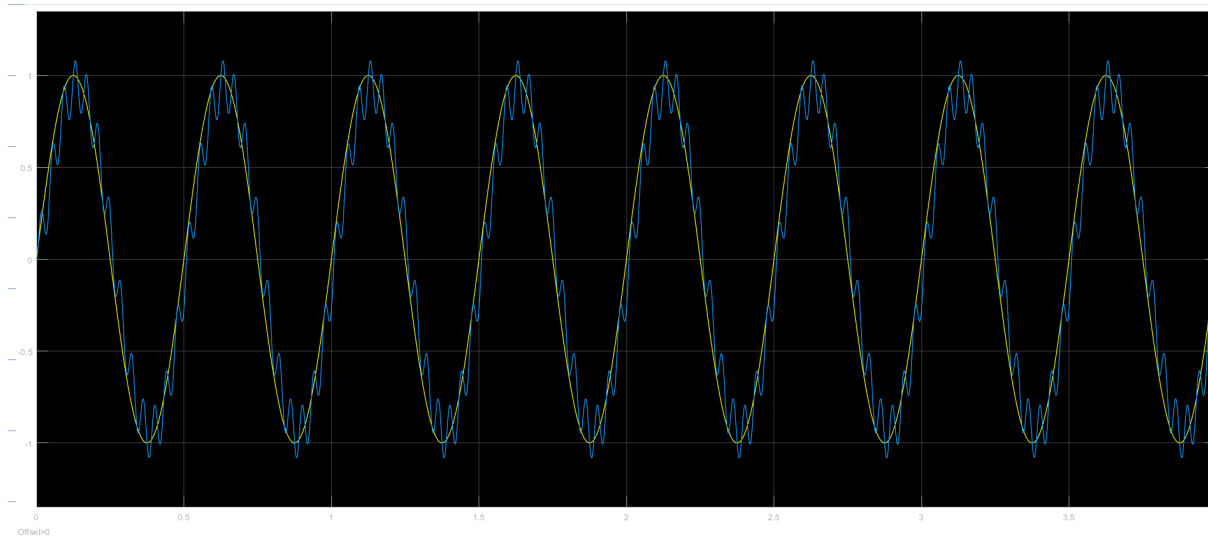
## 扰动观测仿真结果



## 系统输出(有扰动观测)



## 系统输出(无扰动观测)



2. (1) 开环系统  $T=G$ 

$$S_G^T = \frac{d \ln T}{d \ln G} = 1$$

(2) 单位反馈闭环系统,  $T = \frac{KG}{1+KG}$ 

$$S_G^T = \frac{d \ln \frac{KG}{1+KG}}{d \ln G} = \frac{\frac{1+KG}{KG} \cdot \frac{K}{(1+KG)^2}}{1/G} = \frac{1}{1+KG}$$

(3) 非单位反馈闭环系统  $T = \frac{KG}{1+KGH}$ , 可变为  $G(s)$ 

$$S_G^T = \frac{d \ln \frac{KG}{1+KGH}}{d \ln G} = \frac{\frac{1+KGH}{KG} \cdot \frac{K}{(1+KGH)^2}}{1/G} = \frac{1}{1+KGH}$$

(4) 非单位反馈闭环系统  $T = \frac{KG}{1+KGH}$ , 可变为  $H(s)$ 

$$S_G^T = \frac{d \ln \frac{KG}{1+KGH}}{d \ln H} = \frac{\frac{1+KGH}{KG} \cdot \frac{-K^2 G^2}{(1+KGH)^2}}{1/H} = \frac{-KGH}{1+KGH}$$

3. 加性不确定性下鲁棒稳定性的推导.

$$\begin{cases} G(j\omega) = G_0(j\omega) + \Delta G(j\omega) \\ |\Delta G(j\omega)| \leq L_a(\omega) \end{cases}$$

$$|1 + [G_0(j\omega) + \Delta G(j\omega)] K(j\omega)| > 0$$

$$\text{即 } |1 + G_0 K + \Delta G K| > 0$$

$$\text{即 } \left| 1 + \frac{\Delta G K}{1 + G_0 K} \right| \geq 1 - L_a \left| \frac{K}{1 + G_0 K} \right| > 0$$

$$\text{故 } \left| \frac{K}{1 + G_0 K} \right| < \frac{1}{L_a} \quad \text{即为加性扰动下鲁棒稳定充要条件}$$

4. 控制系统响应特性和反馈特性的含义

① 响应特性:

响应特性指控制系统输入和输出的响应关系 主要指在不同输入时,输出的变化,涉及动态特性(调整时间,峰值时间,超调等),稳态特性(静态误差等)

② 反馈特性:

由于引入反馈,可以改善系统的响应特性,此外反馈特性还会影响系统的稳定性,抗干扰能力,以及系统的鲁棒性。