

自动控制理论（甲）第八周作业

作业题目

3-24

已知状态空间模型: $\dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} -6 & 4 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$; $y = [1 \quad 0] \mathbf{x}$;

$u(t) = 1(t)$ 。初始条件为 $x_1(0) = 2$, $x_2(0) = 0$ 。请给出 $\Phi(t)$, $\mathbf{x}(t)$ 以及 $y(t)$ 。

4-1

试用劳斯判据判定下列特征方程所代表的系统的稳定性。如果系统不稳定, 求特征方程在 s 平面右半平面根的个数。

$$\textcircled{2} \quad s^5 + s^4 + 4s^3 + 4s^2 + 2s + 1 = 0$$

4-2

已知单位负反馈系统的开环传递函数如下, 试用劳斯判据判定系统的稳定性。

$$\textcircled{2} \quad G(s) = \frac{5s+1}{s^3(s+1)(s+2)}$$

4-3

设单位负反馈系统的开环传递函数如下, 试确定使系统稳定的 K 的取值范围。

$$\textcircled{2} \quad G(s) = \frac{K(s+1)}{s(s-1)(0.2s+1)}$$

4-5

设单位负反馈系统的开环传递函数为：

$$G(s) = \frac{K}{(s+1)(s+1.5)(s+2)}$$

若希望所有特征方程根都具有小于-1 的实部，试确定 K 的最大值。

4-6

已知系统如图 4-18 所示，试判定系统的稳定性，并计算系统的给定稳态误差和扰动稳态误差。

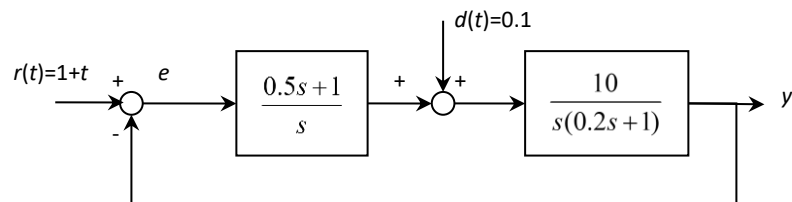


图 4-18 题 4-6 图

4-8

设单位反馈系统开环传递函数 $G(s) = \frac{K}{(s+2)(s+4)(s^2+6s+25)}$ ，试应用劳斯判据确定

K 为多大时，将使系统振荡，并求出振荡频率。

4-10

单位反馈系统开环传递函数 $G(s) = \frac{K(2s+1)(s+1)}{s^2(Ts+1)}$ ， $K>0, T>0$ 。确定当闭环稳定时， T 、 K

应满足的条件。

4-16

已知单位负反馈系统的开环传递函数为：

$$G(s) = \frac{K(s+30)}{(s+1)(s^2+20s+116)}$$

试确定使系统稳定的 K 的最大值，并选择合适的 K ，使得系统对单位阶跃输入的稳态误差小于 0.1。