

第七周作业 P.381-382 习题八： 8-21; 8-23; 8-24; 8-26.

8-21 已知某系统如图 8-18 所示，期望采用状态反馈后满足下述要求：

- (1) 对单位阶跃输入为零稳态偏差；
- (2) 闭环控制系统的主导极点为 $-2 \pm 3j$ ；
- (3) 系统在 $A > 0$ 时是稳定的；
- (4) 附加一个串接环节 $G_c(s)$ （假设 $G_c(s) = 1/(s+1)$ ，并且第 3 个闭环极点为 -25）。

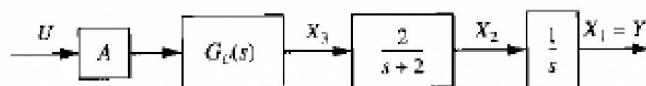


图 8-18 某系统结构图

具体要求：

- (a) 画出带状态反馈的状态变量图；
- (b) 如果将设计的状态反馈控制器加到系统之后，将系统等效为单回路闭环控制系统，试确定反馈回路的等效传递函数 $H_{eq}(s)$ ；
- (c) 求出含有状态变量反馈系数的闭环传递函数 $Y(s)/R(s)$ ；
- (d) 确定期望的闭环传递函数；
- (e) 求出状态反馈矩阵 K ；
- (f) 假设如 (2)，试确定前向通道的等效传递函数 $G_{eq}(s)$ 和放大倍数 K_1 ；
- (g) 确定系统阶跃响应的最大峰值 M_p ，峰值时间 T_p 和整定时间 T_s 。

8-23 已知系统状态空间表达式为

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 472.5 \\ -0.82 & -43.48 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 246 \end{bmatrix} u$$

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{x}$$

试设计一全维状态观测器，使观测器极点为： $-1 \pm j$ 。

8-24 设受控对象传递函数为 $\frac{y(s)}{u(s)} = \frac{2}{(s+1)(s+2)}$ ，试用直接法与化为能观标准型的两种

方法设计全维状态观测器，将极点配置在 -10, -10。

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{x}$$

试用两种方法设计全维状态观测器，使观测器极点为： -10, -10。

8-26 请用化为能观标准形的方法设计全维状态观测器。已知线性定常系统的状态方程为

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \mathbf{x}$$

$$\mathbf{y} = [1 \quad 1 \quad 0] \mathbf{x}$$

要求：设计状态观测器，使其极点为 -3 ， -4 ， -5 。