

一、(15 分) 试求图 1 所示电路的传递函数 $U_c(s) / U_r(s)$ 。

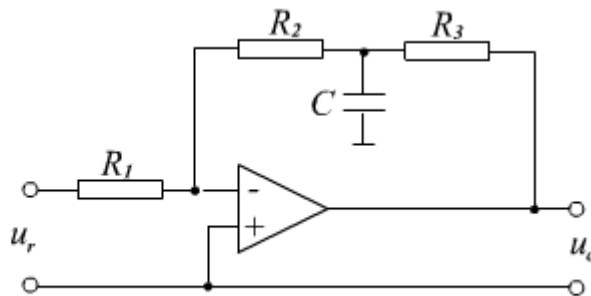


图 1

二、(20 分) 给定系统结构如图 2 所示。

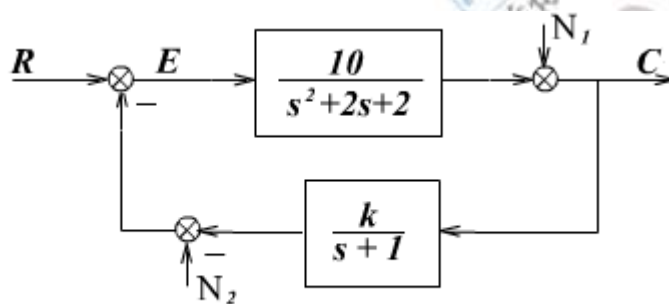


图 2

1. 设 $r(t)=n_1(t)=n_2(t)=1(t)$, 试求系统的稳态误差 e_{ss} ;
2. 在 $r(t)=n_1(t)=n_2(t)=1(t)$ 情况下, 如何使稳态误差 $e_{ss}=0$ 。

三、(25 分) 已知负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K}{(s^2 + 2s + 2)(s + 1 + \sqrt{3})}$$

1. 试绘制以 K 为参量的根轨迹图;
2. 试求系统处于临界稳定状态时的闭环极点。

四、(15 分) 已知负反馈系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{10(s+1)}{(s+5)(s-1)}$, 试绘制开

环幅相特性曲线, 并应用奈奎斯特判据判断系统的稳定性。

五、(15 分) 已知负反馈系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{2500}{s(s+5)(s+50)}$, 并绘

制开环频率特性对数坐标曲线, 并计算相角裕度。

六、(15 分) 给定系统微分方程为 $\ddot{x} + \dot{x} - x - 1 = 0$, 试确定奇点位置及类型, 并绘制相平面草图。

七、(15 分) 设系统结构如图 3 所示。试求 $C(z)$, 并判断 $K=1$ 时系统的稳定性。

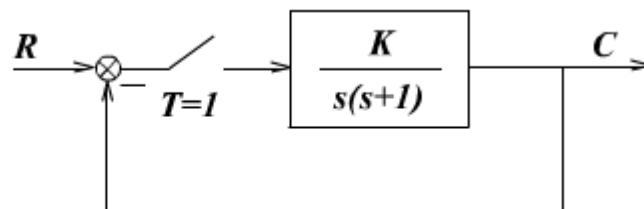


图 3

八、(10 分) 已知离散系统的状态方程为

$$X(k+1) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2a & 0 \end{bmatrix} X(k)$$

$a > 0$, 试用李雅普诺夫第二方法确定使平衡点渐进稳定的 a 取值范围。

九、(20 分) 给定系统结构如图 4 所示。

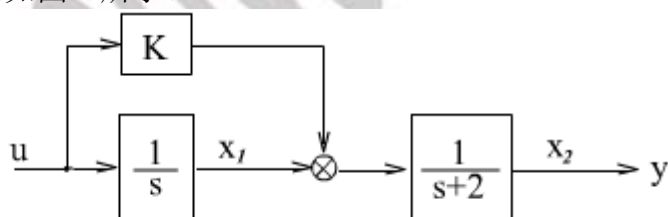


图 4

1. 试建立系统的状态空间描述;
2. 试设计状态反馈阵, 使系统闭环极点位于 -2, -2 处;
3. K 是否可以取为 0.5, 为什么?