

机密★启用前

四川轻化工大学 2020 年研究生招生考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

适用专业: 0811 控制科学与工程、0854 电子信息

考试科目: 809 自动控制原理 A 卷

考试时间: 3 小时

一、(共 15 分) 在图 1 所示的无源网络中, 已知 $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 10K\Omega$, $C_1 = 10\mu F$ 。试

求该网络的传递函数 $\frac{U_o(s)}{U_i(s)}$ 。

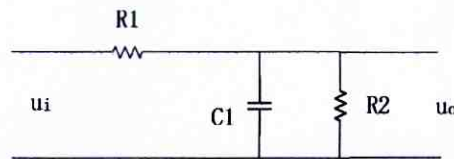


图 1 试题一图

二、(共 15 分) 求图 2 所示方块图的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

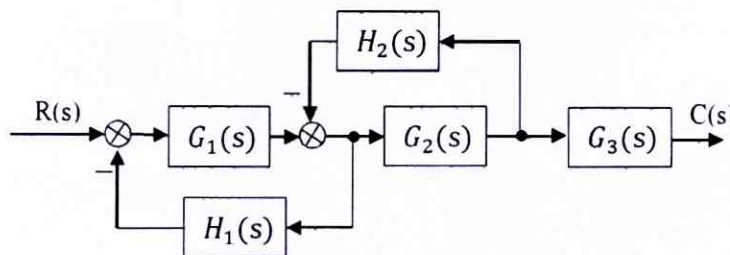


图 2 试题二图

三、(共 15 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{K_1}{s^2 + K_2 s}$, 若要求系统阶跃

响应的性能指标如下: 超调量 $\sigma\% = 16.3\%$, $t_s = 1.4s$ 。(1)求系统参数 K_1 和 K_2 。(2)求

系统在输入信号 $r(t) = 2 + t$ 作用下的稳态误差。(注: $e^{-\frac{\sqrt{3}}{3}\pi} = 0.163$)

四、(共 15 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+1)(s^2+s+1)}$, 试确定系统稳定时参数 K 的取值范围。

五、(共 15 分) 已知某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+5)(s+2)}$, (1)

试确定系统根轨迹的分支数, 起点和终点, 实轴上的根轨迹, 渐近线, 分离点, 与虚轴的交点; 并绘制该系统的概略根轨迹。(2) 求出使系统稳定的 K 值范围。

六、(共 15 分) 已知某最小相位系统的开环传递函数 $G_0(s) = \frac{100 \left(\frac{\sqrt{10}}{10} s + 1 \right)}{s^2 \left(\frac{s}{100\sqrt{10}} + 1 \right)}$, 试: (1)

绘制系统的开环对数幅频特性曲线; (2) 求出系统大致的截止频率和系统的相位裕度。

七、(共 16 分) 已知某最小相位系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{1}{s(s+1)(s+2)}$, 试: (1)

绘制系统开环幅相曲线; (2) 判断系统的稳定性。

八、(共 14 分) 设单位负反馈离散系统如图 3 所示, 其中, 输入信号 $r(t) = 1(t)$, 采样周期 $T = 0.1s$ 。求系统输出的 Z 变换 $C(z)$ 。(注: $Z \left[\frac{1}{(s+a)} \right] = \frac{z}{z - e^{-aT}}$, $e^{-0.1} \approx 0.9$, $e^{-0.2} \approx 0.8$)

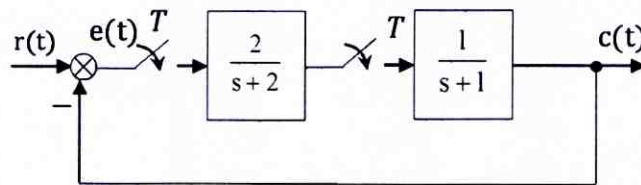


图 3 试题八图

九、(共 15 分) 设离散系统结构如图 4 所示, 其中采样周期 $T = 0.1s$ 。试: (1) 求出闭环

系统的脉冲传递函数；(2) 求闭环系统稳定时 K 的范围。(注： $e^{-0.1} \approx 0.9$, $e^{-1} \approx 0.37$)

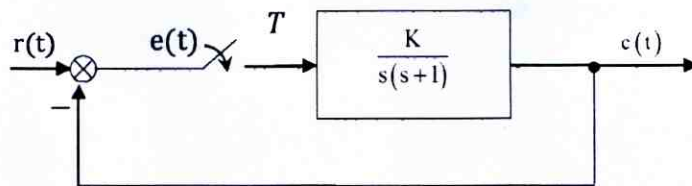


图4 试题九图

十、(共 15 分) 已知非线性系统结构如图 5 所示, 非线性环节的描述函数为 $N(A) = \frac{10}{A+1}$

($A > 0$), 试: (1) 绘制线性部分的极坐标曲线和 $N(A)$ 的负倒曲线; (2) 分析该非线性系统是否存在稳定的自振荡, 若有, 则确定其自振荡的幅值和频率。

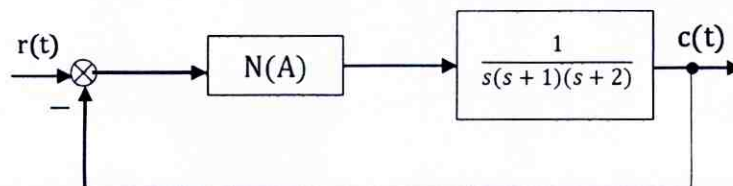


图5 试题十图