

华北水利水电学院 2005 年攻读硕士学位研究生招生命题考试

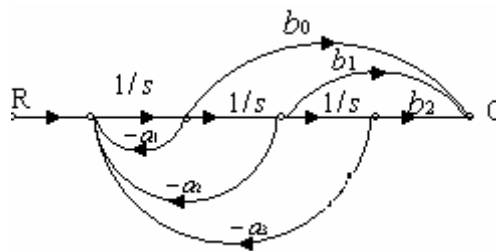
自动控制原理 试题

注意事项：1、答案全部答在答题纸上，写在试卷上无效；
2、考试时间 180 分钟（3 个小时），满分 150 分。

一、名词解释（共 20 分，每题 5 分）

1、传递函数 2、偶极子 3、最小相位系统 4、最少拍系统

二、（20 分）试求如下图所示系统的信号流图的传递函数 $C(s)/R(s)$ 。



三、（20 分）设系统特征方程为

$$D(s) = s^6 + s^5 - 2s^4 - 3s^3 - 7s^2 - 4s - 4 = 0$$

试用劳斯判据分析系统的稳定性。

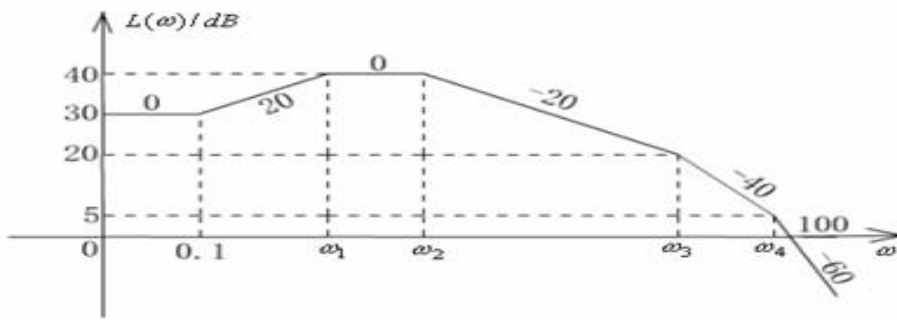
四、（20 分）已知系统的开环传递函数为

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

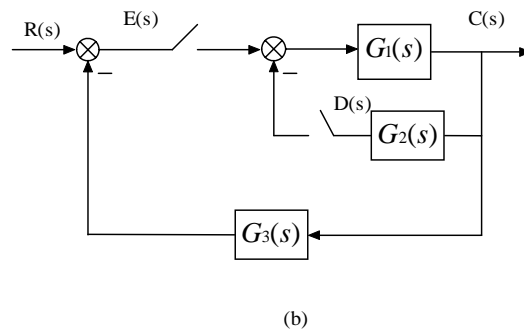
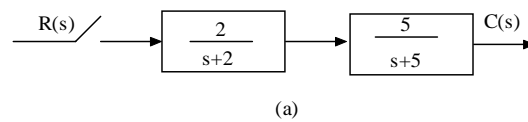
(1) 绘制闭环系统在 $0 < K < \infty$ 区间上的根轨迹；

(2) 求出系统稳定时 K 的取值范围。

五、（20 分）最小相位系统对数幅频渐进特性如下图所示，试确定系统的传递函数。



六、（15分）试求下图所示系统的输出 Z 变换 $C(z)$ 。



七、（15分）给定系统的状态空间表达式为

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

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

试判断系统的能控性和能观性。

八、（20分）已知系统的固有传递函数为

$$G_0(s) = \frac{K}{s(0.1s+1)(0.01s+1)}$$

试设计串联校正装置 $G_c(s)$ ，使系统的稳态和动态性能指标 $K_v \geq 100s^{-1}$ ，相角裕度 $\gamma \geq 30^\circ$ ，
剪切频率 $\omega_c \geq 45s^{-1}$ 。