

武汉理工大学 2005 年研究生入学考试试题

课程代码 853 课程名称 专业综合(自动控制理论、测试技术与传感器)

(共 页, 共 题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、填空 (15 分)

1. 计算机的发展方向为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 英文缩写 CAD、CAM、CAT、CAI 的中文名称分别是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
3. 在轮机工程领域里, 所需测量的基本参数大致有 \_\_\_\_\_、扭矩、流量、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、应变、位移、\_\_\_\_\_、噪声及气体成分等。
4. 根据不同的被测参数的特性和测量要求, 将选择不同的测试仪表组成相应的测试系统。各种测试系统, 就其在测量过程中所起的作用, 都有二个基本的组成部分: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

二、计算 (135 分)

1. 炉温控制系统如图 1 所示, 要求:
  - (1) 指出系统输出量、给定输入量、扰动输入量、被控对象和自动控制器的各组成部分, 并画出其方框图;
  - (2) 说明该系统是怎样消除或减少偏差的。(20 分)

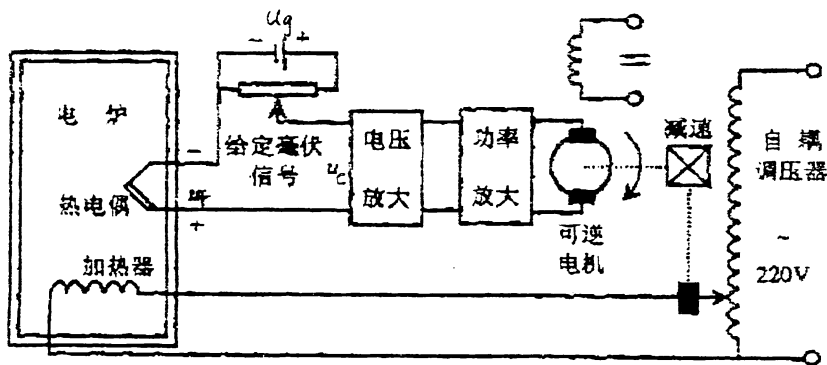


图 1

2. 已知系统的微分方程组如下:

$$\begin{cases} x_1(t) = r(t) - c(t) + n_1(t) \\ x_2(t) = K_1 x_1(t) \\ x_3(t) = x_2(t) - x_5(t) \\ T \frac{dx_4(t)}{dt} = x_3(t) \\ x_5(t) = x_4(t) - K_2 n_2(t) \\ K_0 x_5(t) = \frac{d^2 c(t)}{dt^2} + \frac{dc(t)}{dt} \end{cases}$$

式中  $K_0, K, K_2, T$  均为大于零的常数。试建立系统的结构图, 并求传递函数

$$\frac{C(s)}{R(s)}, \frac{C(s)}{N_1(s)}, \frac{C(s)}{N_2(s)} \quad (20 \text{分})$$

3. 设电子心律起搏器系统如图 2 所示, 其中模仿心脏的传递函数相当于一纯积分器。

(1) 若  $\xi = 0.5$  对应最佳响应, 问起搏器增益  $K$  应取多大?

(2) 若期望心速为 60 次/min, 并突然接通起搏器, 问 1 s 后实际心速为多少? 瞬时最大心速多大? (15 分)

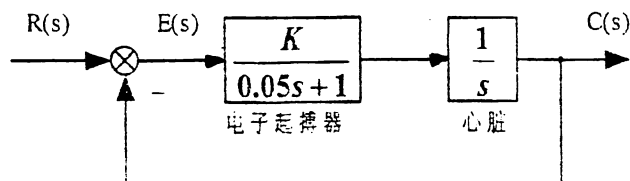


图 2 电子心律起搏器系统

4. 系统结构图如图 3 所示。试判别系统闭环稳定性, 并确定系统的稳态误差  $e_{ssr}$  及  $e_{ssn}$ 。(20 分)

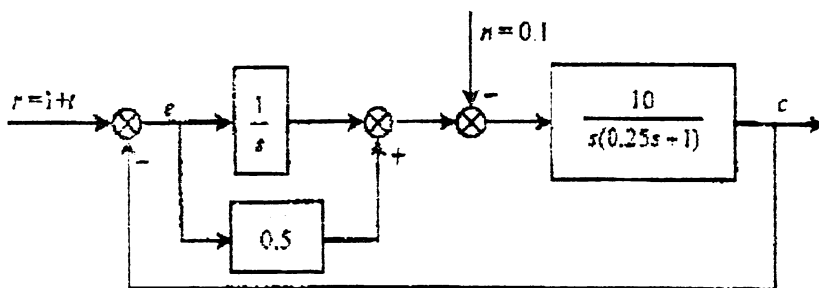


图 3

5. 单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K(2s+1)}{s^2(0.25s+1)^2}$$

画出  $K$  从  $0 \rightarrow \infty$  变化时闭环系统的根轨迹, 并确定闭环系统稳定时  $K$  的取值范围。(15 分)

6. 已知系统的开环传递函数  $G(s)H(s) = \frac{K}{Ts-1}$ , 求:

(1) 绘制系统的 Nyquist 图;

(2) 用奈氏判据判断由它组成的闭环系统的稳定性。(15 分)

7. 由实验测得某最小相位系统的幅频特性对数坐标图如图 4 所示, 求:

(1) 系统的开环传递函数  $G(s)H(s)$ ;

(2) 计算系统的相角裕度  $\gamma$  和幅值裕度  $h$  (分贝数);

(3) 判断系统的稳定性。(20 分)

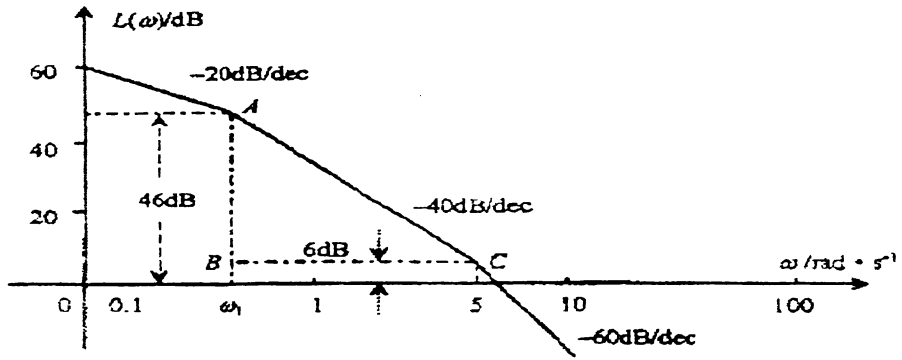


图 4

8. 在图 5 所示的系统中, 若选取  $x_1, x_2, x_3$  作为状态变量, 试列写状态空间表达式, 并写成矩阵形式。(10 分)

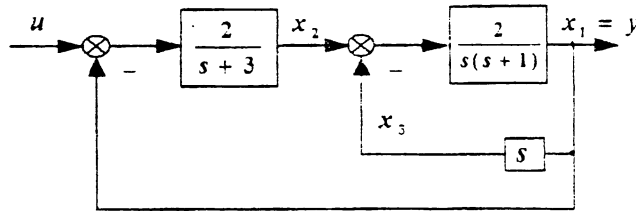


图 5