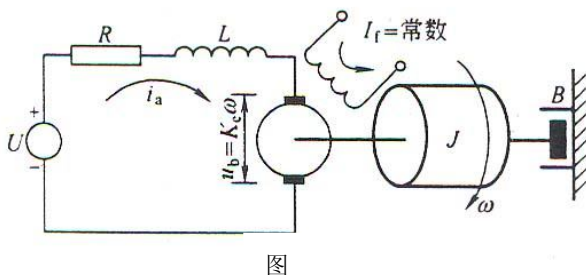


华侨大学 2014 年硕士研究生入学考试专业课试卷

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 模式识别与智能系统
 科目名称 自动控制原理 科目代码 846

1. (本题共 20 分) 下图是一个转速控制系统, 输入量是电压 U , 输出量是负载的转速 ω , 画出系统结构图, 并写出输入输出间的数学表达式, (记 M_d, M_l 为电磁力矩与负载力矩)。



2. (本题共 20 分) 系统微分方程如下:

$$x_1(t) = r(t) - \tau \dot{c}(t) + K_1 n(t)$$

$$x_2(t) = K_0 x_1(t)$$

$$x_3(t) = x_2(t) - n(t) - x_5(t)$$

$$T \ddot{x}_4(t) = x_3(t)$$

$$x_5(t) = x_4(t) - c(t)$$

$$\dot{c}(t) = x_5(t) - c(t)$$

试求系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 及 $\frac{C(s)}{N(s)}$ 。其中 r, n 为输入, c 为输出。 K_0, K_1, T 均为常数。

3. (本题共 15 分) 单位反馈系统的闭环传递函数为

$$G(s) = \frac{(\tau_1 s + 1)(\tau_2 s + 1) \dots (\tau_m s + 1)}{(T_1 s + 1)(T_2 s + 1) \dots (T_n s + 1)}$$

求系统在单位斜坡函数作用下的稳态误差。

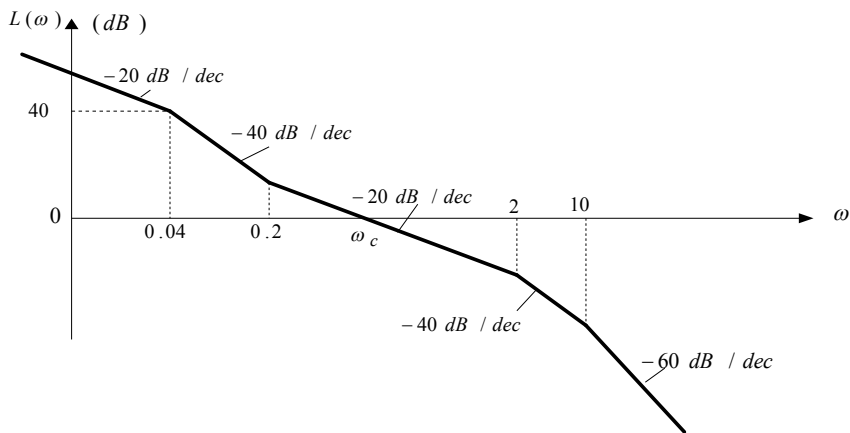
4. (本题共 20 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.5s+1)}$$

- (1) 试绘制 K 由 $0 \rightarrow +\infty$ 变化的闭环根轨迹图; (10 分)
- (2) 用根轨迹法确定使系统的阶跃响应不出现超调时的 K 值范围; (3 分)
- (3) 为使系统的根轨迹通过 $-1 \pm j1$ 两点, 拟加入串联微分校正装置 $(\tau s + 1)$, 试确定 τ 的取值。(7 分)

5. (本题共 15 分) 设最小相位系统开环对数幅频特性如图所示

- (1) 写出系统开环传递函数 $G(s)$; (5 分)
- (2) 计算开环截止频率 ω_c ; (3 分)
- (3) 计算系统的相角裕量; (3 分)
- (4) 若给定输入信号 $r(t) = 1 + 0.5t$ 时, 系统的稳态误差为多少? (4 分)



招生专业 _____

科目名称 _____

科目代码 _____

6. (本题共 10 分) 已知某精馏塔数学模型为

$$G_p(s) = \begin{bmatrix} \frac{0.088}{(75s+1)(722s+1)} & \frac{0.1825}{(15s+1)(722s+1)} \\ \frac{0.282}{(10s+1)(1850s+1)} & \frac{0.4121}{(15s+1)(1850s+1)} \end{bmatrix}$$

(1) 计算该系统的相对增益矩阵 A; (2) 采用前馈补偿法进行解耦设计。

7. (本题共 20 分) 有系统:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$
$$y = [1 \ 0] x$$

(1) 画出模拟结构图。(5 分)

(2) 若动态性能不满足要求, 可否任意配置极点? (5 分)

(3) 若指定极点为 -3, -3, 求状态反馈阵。(5 分)

8. (本题共 15 分) 求下列状态空间表达式的输出响应:

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

$$y = (1, 0)x$$

初始状态 $x(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$, 输入 $u(t)$ 为单位阶跃函数。

9. (本题共 15 分) 离散系统见图所示, 其中传递函数为 $G(s) = \frac{10}{s(s+1)}$, $H(s) = 1$,

采样周期 $T = 1s$ 。试分析系统的稳定性。

