

湖北汽车工业学院

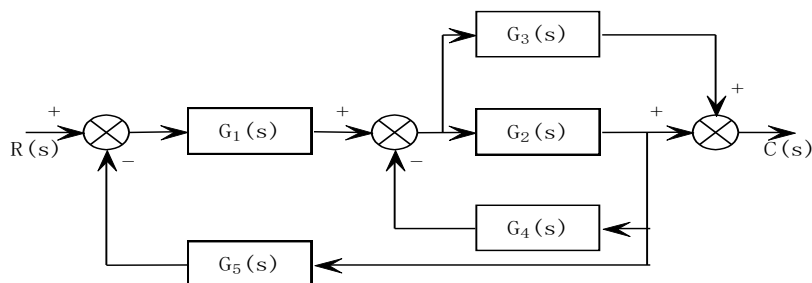
2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：自动控制原理 （☐A 卷 ☒B 卷）科目代码：804

考试时间：3 小时 满分 150 分

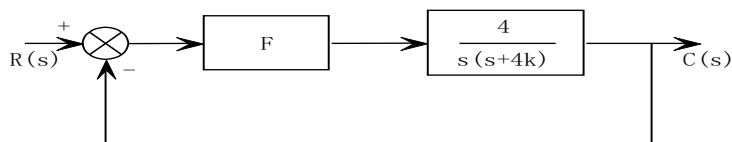
注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。

一、方框图化简, 求闭环传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ (10 分)



二、计算题 (20 分)

系统方框图如下图所示。(1) 要求系统最大超调量 $M_p = 16.3$, 调节时间 $t_s(5\%) = 1.5s$, 计算 F 和 k 的取值; (2) 要求稳态误差减少 50%, F 应该如何选取? (3) F 采用 PID 调节器后, 计算单位加速度信号输入时的稳态误差。



三、计算题 (20 分)

已知系统开环传递函数为

$$G(s) = \frac{k(s+4)}{s(s+2)}$$

- (1) 请绘制闭环特征根随 k 值变化的根轨迹;
- (2) 确定系统单位阶跃响应曲线为衰减振荡时 k 的取值范围;
- (3) 开环零点左移后, (2) 中 k 的取值范围会如何变化?

四、计算题 (20 分)

已知系统开环传递函数为

$$G(s) = \frac{100}{s(2s+1)(5s+1)}$$

- (1) 请绘制该系统开环频率特性极坐标图;
- (2) 计算该系统的幅值稳定裕度 k_g ;

(3) 系统开环增益增大后, 幅值稳定裕度会如何变化? 为什么?

五、计算题 (15 分)

设非线性元件输入输出关系 $y(t) = b_1x(t) + b_3x^3(t) + b_5x^5(t)$, 求该元件的描述函数

六、计算题 (15 分)

单位负反馈未校正系统的开环传递函数为: $G_o = \frac{40}{s(0.003s + 1)}$

用最小 M_r 设计方法确定串联 PI 控制器将开环传递函数校正为 II 型系统。

(使闭环系统具有 M_r 最小值的 II 型传递函数为: $G = \frac{K(T_1s + 1)}{s^2(T_2s + 1)}$, 期望参数

$$\text{满足 } H = \frac{T_1}{T_2} = 5, K = \frac{H + 1}{2H^2T_2^2})$$

七、计算题 (15 分)

已知脉冲传递函数 $F(z) = 8Z^3 + 8Z^2 + 8Z + 3$ 判断该系统的稳定性。

八、计算题 (15 分)

已知系统的状态空间表达式为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, y = [1 \quad -1]x$$

- (1) 画出其模拟结构图;
- (2) 求系统的传递函数。

九、计算题 (20 分)

已知系统状态方程为:

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

设计状态反馈阵使闭环极点配置为 $-1, -2+j, -2-j$ 。