

湖北汽车工业学院

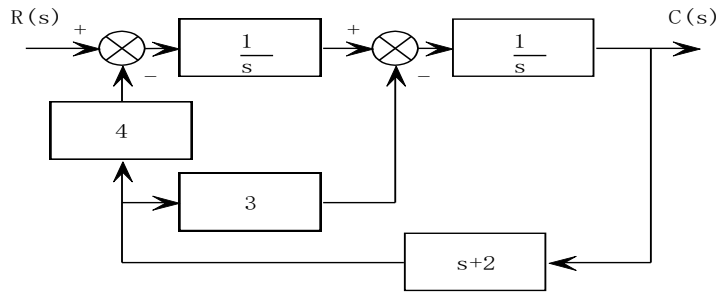
2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

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。

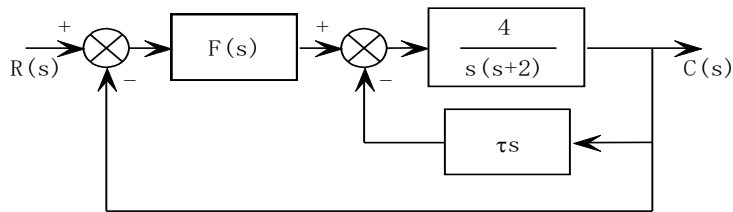
一、方框图化简, 求闭环传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ (10 分)



二、计算题 (20 分)

已知系统方框图如下图所示。

- (1) 计算 $F(s) = 4$, $\tau = 0$ 时系统的阻尼比 ξ 和自然振荡频率 ω_n ;
- (2) 当 $F(s) = 4$, 最大超调量 $M_p = 16.3\%$ 时, 请确定 τ 的取值;
- (3) 单位加速度信号输入时, 要求稳态误差趋于零, $F(s)$ 应该如何选取?



三、计算题 (20 分)

已知系统开环传递函数为

$$G(s) = \frac{k}{s(0.2s+1)(0.5s+1)}$$

- (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) 通过增加一个零点使得调节时间 $t_s(5\%)$ 趋近 1s, 该零点应该取在什么位置?

四、计算题 (20 分)

已知系统开环传递函数为

准考证号码:

不要写题
内
线
封
密

报考专业:

姓名:

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

- (1) 请绘制该系统开环对数频率特性图;
- (2) 计算该系统的相稳定裕度 γ ;
- (3) 该系统增加一个开环零点后, 相稳定裕度会如何变化? 为什么?

五、计算题 (12 分)

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

六、计算题 (13 分)

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

三阶最优设计方法确定串联 PI 控制器将开环传递函数校正为 II 型系统。

(能取得最大相角裕量的 II 型传递函数为: $G = \frac{K(T_1s+1)}{s^2(T_2s+1)}$, 期望参数满足

$$H = \frac{T_1}{T_2} = 4, K = \frac{1}{T_2^2})$$

七、计算题 (15 分)

求 $f(t)=t$ 的 Z 变换 (采样周期 T)

八、计算题 (16 分)

已知系统的状态空间表达式为

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

- (1) 画出其模拟结构图;
- (2) 求系统的传递函数。

九、计算题 (24 分)

已知系统状态方程为

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

设计状态观测器, 使观测器极点为 $-r, -2r (r>0)$ 。