

827

沈阳工业大学

2018 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 自动控制原理

第 1 页共 3 页

一、(10 分)

图 1 是弹簧-质量-阻尼器机械位移系统, 其中, K 为弹簧系数, B 为阻尼系数。假设系统是线性的, 系统在外力 $u(t)$ 的作用下产生位移 $y(t)$ 。试:

(1) 列写以 $u(t)$ 为输入量, $y(t)$ 为输出量的系统运动微分方程式, 并求出

系统的传递函数 $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$;

(2) 若 $m=1$, $B=3$, $K=2$, 初始条件为零, 求系统的单位阶跃响应。

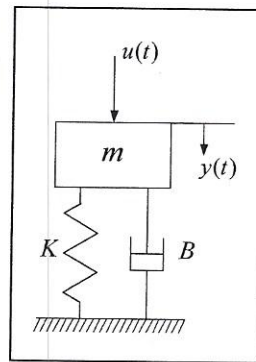


图 1

二、(20 分)

系统结构图如图 2 所示, 试求系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 和 $\frac{C(s)}{N(s)}$ 。

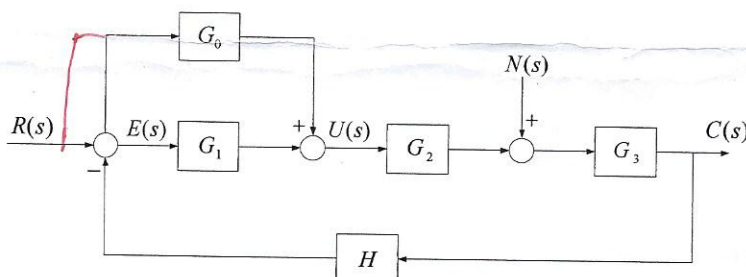


图 2

三、(20 分)

图 3 为飞行控制系统结构图, 其中, $K_1 = 0.16$, $K_t = 2.2$, 试:

(1) 求系统的阻尼比 ζ 和无阻尼自然频率 ω_n ;

(2) 求系统单位阶跃信号作用下的超调量 $\sigma\%$ 、调节时间 t_s ;

(3) 画出系统单位阶跃响应的大致曲线。

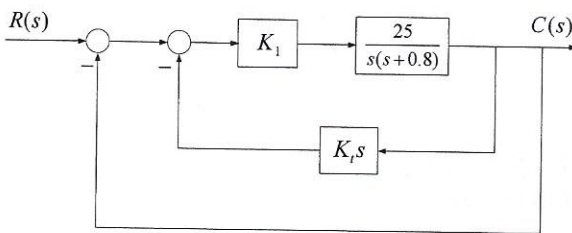


图 3

2018 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 自动控制原理

第 2 页共 3 页

四、(20 分)

已知系统特征方程式为:

$$s^6 + 2s^5 + 8s^4 + 12s^3 + 20s^2 + 16s + 16 = 0$$

试用劳斯判据判断系统的稳定性。

五、(20 分)

设一比例控制系统如图 4 所示。图中, $R(s) = \frac{R_0}{s}$ 为阶跃输入信号, $M(s)$ 为比例控制器的输出转矩,

$N(s) = \frac{n_0}{s}$ 为阶跃扰动转矩。试求该系统的稳态误差。

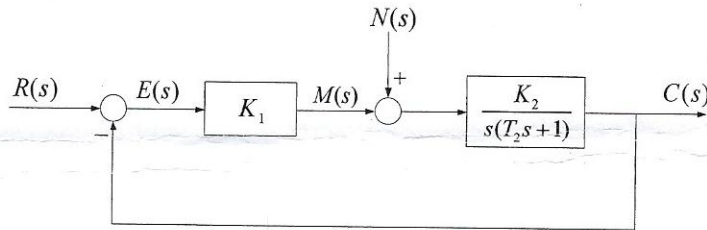


图 4

六、(20 分)

已知负反馈系统的开环传递函数为:

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

- (1) 试绘制其概略根轨迹;
- (2) 求产生纯虚根时的开环增益;
- (3) 若为其附加一开环零点 $z_1 = -1.6$, 试从系统根轨迹的变化分析该零点对改善系统性能的作用。

七、(20 分)

已知单位负反馈系统的开环传递函数为:

$$G(s) = \frac{100(0.2s+1)}{s^2(0.02s+1)}$$

- (1) 试绘制该系统的概略开环幅相曲线;
- (2) 试用奈氏判据判断闭环系统的稳定性。

2018 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 自动控制原理

第 3 页共 3 页

八、(20 分)

已知一单位反馈最小相位控制系统, 其固定不变部分的传递函数 $G_0(s)$ 和串联校正装置 $G_{c1}(s)$ 和 $G_{c2}(s)$ 分别如图 5 (a)、(b) 所示, 其中, $L_0(\omega)$ 、 $L_{c1}(\omega)$ 和 $L_{c2}(\omega)$ 分别为相应的对数幅频特性曲线。试:

- (1) 画出校正之后系统的对数幅频特性曲线;
- (2) 根据图示, 求出校正前、后各系统的开环传递函数;
- (3) 分析两种串联校正装置对系统的作用, 并比较其优缺点。

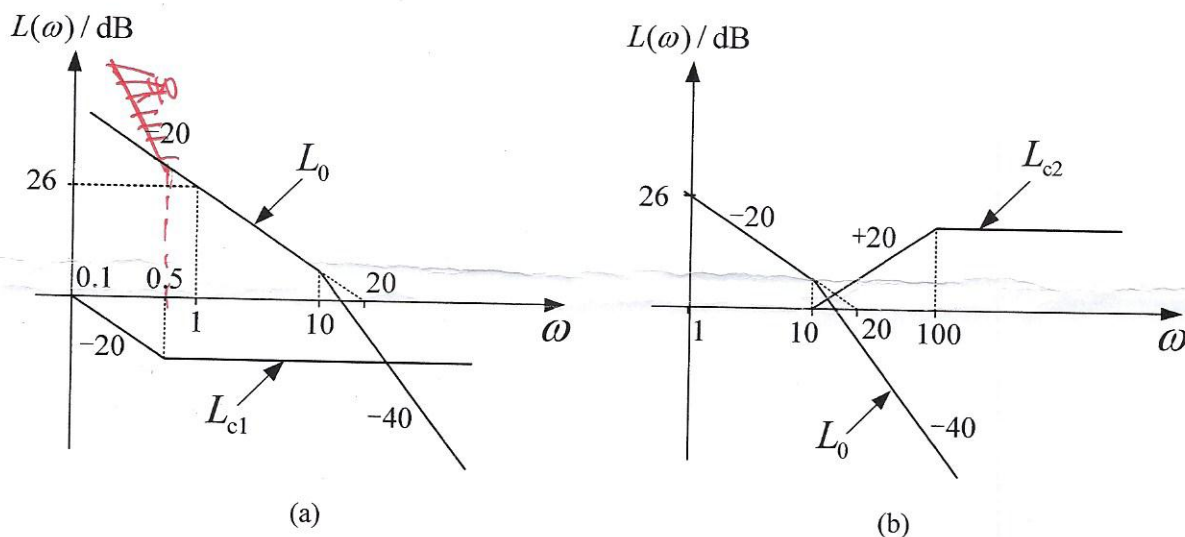


图 5