

得 分	评卷人

三、综合题(38 分)

19. (10 分)某系统结构图如图 1 所示,写出系统闭环传递函数及相应的频率特性表达式。

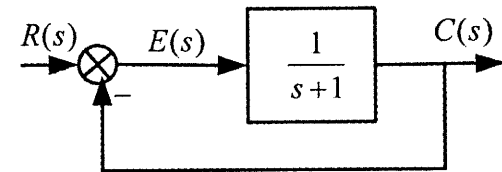


图 1

20. (13 分)已知单位负反馈系统的开环传递函数如下

$$G_K(s)=\frac{L}{s(s+2)}$$

求：

- (1)写出系统的闭环特征方程并确定使得闭环系统稳定的 L 的取值范围。
- (2)当 L=10 时,试确定系统的型别及开环增益的大小。

21. (15 分) 已知系统框图如图 2 所示, 试求

- 1) 系统的特征参数(阻尼比和无阻尼自振荡角频率);
- 2) 简要评价该系统的动态性能;
- 3) 写出系统的闭环传递函数。

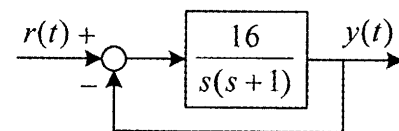


图 2

试卷代号:11116

2022年秋季学期考试
机电控制工程基础 参考答案

2023年1月

一、单项选择题 (每小题 4 分,共 32 分)

1. B 2. A 3. C 4. D 5. C
6. B 7. A 8. D

二、判断 (每小题 3 分,共 30 分)

9. ✓ 10. ✓ 11. ✓ 12. ✕ 13. ✓
14. ✓ 15. ✕ 16. ✓ 17. ✕ 18. ✓

三、综合题 (38 分)

19. (10 分)某系统结构图如图 1 所示,写出系统闭环传递函数及相应的频率特性表达式。

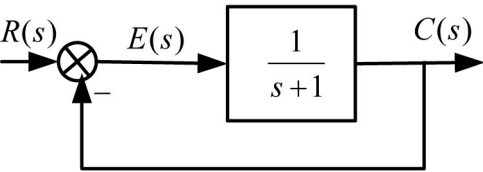


图 1

解:闭环传递函数 $\phi(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{1}{s+2}$ (4 分)

频率特性表达式为 $\phi(j\omega) = \frac{1}{j\omega+2}$ (3 分)

幅频特性 $|\phi(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{4+\omega^2}}$, 相频特性 $\phi(\omega) = -\arctan \frac{\omega}{2}$ (3 分)

20. (13 分)已知单位负反馈系统的开环传递函数如下

$$G_K(s) = \frac{L}{s(s+2)}$$

求:

- (1)写出系统的闭环特征方程并确定使得闭环系统稳定的 L 的取值范围。
- (2)当 L=10 时,试确定系统的型别及开环增益的大小。

解:(1)闭环特征方程为: $s^2 + 2s + L = 0$ (3 分)

若闭环系统稳定,则应满足 $L > 0$ (3 分)

(2)将传递函数化成标准形式

$$G_K(s) = \frac{10}{s(s+2)} = \frac{5}{s(0.5s+1)} \quad (4 \text{ 分})$$

可见,系统型别 $v=1$,这是一个 I 型系统,开环增益为 5 (3 分)

21. (15 分)已知系统框图如图 2 所示,试求

- 1)系统的特征参数(阻尼比和无阻尼自振荡角频率);
- 2)简要评价该系统的动态性能;
- 3)写出系统的闭环传递函数。

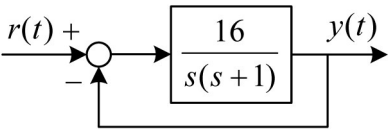


图 2

解:

1) $\omega_n = 4, \zeta = \frac{1}{8}$ (6 分)

2)欠阻尼,振荡幅度大,衰减缓慢 (4 分)

3)闭环传递函数为 $G_{CL}(s) = \frac{16}{s^2 + s + 16}$ (5 分)