

试卷代号:0992

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

机电控制工程基础 试题(半开卷)

2018年1月

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分数							

得分	评卷人

一、单项选择题(共15分,每小题3分)

1. 反馈控制系统又称为()。
A. 闭环控制系统
B. 开环控制系统
C. 按扰动补偿的复合控制系统
D. 按给定补偿的复合控制系统
2. 如果典型二阶系统的单位阶跃响应为衰减振荡,则系统的阻尼比 ξ 为()。
A. $\xi=0$
B. $1>\xi>0$
C. $\xi\geq 1$
D. $\xi<0$
3. 反映线性系统的稳态输出和输入的相位差随频率变化的关系是()。
A. 幅频特性
B. 传递函数
C. 微分方程
D. 相频特性
4. 在系统开环对数幅频特性图中,反映系统动态性能的是()。
A. 低频段
B. 中频段
C. 高频段
D. 无法反映
5. 开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s^2(s+2)}$, 则实轴上的根轨迹区间为()。
A. $[-2, 0]$
B. $(-\infty, 0]$
C. $(-\infty, -2]$
D. $[0, +\infty)$

得 分	评卷人

二、判断题(共 10 分)

6. $G(s) = \frac{1}{2s+1}$ 的转折频率为 2()。
7. 二阶系统在单位阶跃函数作用下,当阻尼 $\xi > 0$ 时系统输出为等幅振荡()。
8. 线性定常系统的传递函数是零初始条件下输出与输入信号之比()。

得 分	评卷人

三、填空题(共 30 分,每空 2 分)

9. 闭环系统的传递函数为 $\varphi(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 1}$, 则闭环特征方程式为_____。
10. 某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{2}{s(s+2)}$, 则此系统为_____型系统, 它在单位阶跃函数输入下的稳态误差为_____。
11. 线性定常连续时间系统稳定的充分必要条件是_____。
12. 某系统的微分方程为 $\frac{dc(t)}{dt} + c(t) = r(t)$, 其中 $c(t)$ 为输出, $r(t)$ 为输入。则该系统的闭环传递函数 $\varphi(s) =$ _____, 单位阶跃输入下系统超调量为 _____, 调节时间为 _____ (取 2% 的误差带 $t = 4T$)。
13. 传递函数分母多项式的根称为系统的 _____, 分子多项式的根称为系统的 _____。
14. 比例环节的传递函数为 _____。
15. 在频域中, 通常用 _____ 和 _____ 两个量来表示系统的相对稳定性。
16. PID 调节中的“I”指的是 _____ 控制器。
17. 单位斜坡函数的拉氏变换为 _____。
18. 系统开环对数幅频特性的低频段反映系统的 _____ 性能。

得分	评卷人

四、(10分)

19. 设系统的结构图如图 1 所示, 试求系统的闭环传递函数 $\varphi(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ 。

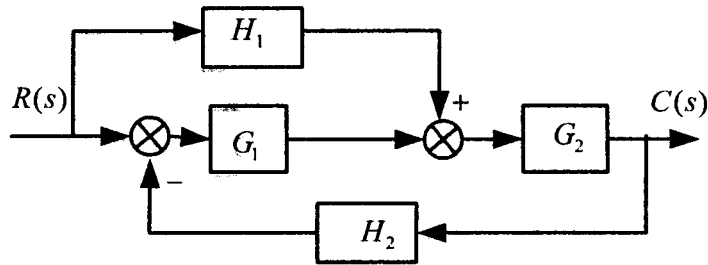


图 1

得分	评卷人

五、(25分)

20. 已知单位负反馈系统的开环传递函数如下

$$G(s) = \frac{20}{(0.2s+1)(0.1s+1)}$$

求: (1) 试确定系统的型别和开环增益;

(2) 试求输入为 $r(t) = 2 + 5t$ 时, 系统的稳态误差。

得分	评卷人

六、(10分)

21. 单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+3)(s+5)}$, 要求系统稳定, 试确定参数 K 的取值范围。

试卷代号:0992

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

机电控制工程基础 试题答案及评分标准(半开卷)

(供参考)

2018年1月

一、单项选择题(每小题3分,共15分)

1. A 2. B 3. D 4. B 5. C

二、判断题(共10分)

6. × (3分)

7. × (3分)

8. × (4分)

三、填空题(30分,每空2分)

9. $s^2 + 2s + 1 = 0$

10. I型 0

11. 闭环特征方程的根均位于复平面的左半平面

12. $\frac{1}{s+1}$ 0 4

13. 极点 零点

14. $G(s) = K$

15. 幅值裕量 相位裕量

16. 积分

17. $\frac{1}{s^2}$

18. 稳态

四、(10分)

19. 解答:闭环传递函数 $\varphi(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_2(G_1 + H_1)}{1 + G_1 G_2 H_2}$ (10分)

五、(25分)

20. 解答:(1)该传递函数已经为标准形式,可见,系统型别为0,这是一个0型系统。

开环增益 $K=20$ 。(10分)

(2)讨论输入信号, $r(t)=2+5t$,即 $A=2, B=5$ (5分)

$$\text{稳态误差 } e_{ss} = \frac{A}{1+K_p} + \frac{B}{K_v} = \frac{2}{1+20} + \frac{5}{0} = \frac{2}{21} + \infty = \infty \text{ (10分)}$$

六、(10分)

21. 解:系统特征方程为:

$$D(s) = s^3 + 8s^2 + 15s + K = 0 \text{ (3分)}$$

Routh:	S^3	1	15	
	S^2	8	K	
	S	$\frac{120-K}{8}$		$\Rightarrow K < 120$ (2分)
	S^0	K		$\Rightarrow K > 0$ (2分)

使系统稳定的增益范围为: $0 < K < 120$ 。(3分)