

学号
姓名
专业班级
(密封线外不要写姓名、学号、班级、密科线内不准答题,违者取消分)

太原理工大学 自动控制理论 D 试卷 B

考试方式: 闭卷

适用专业: 电气 2017 级 考试日期: 2019.12.06 时间: 120 分钟 共 7 页

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

一、填空题 (本题共 10 分, 每小题 2 分)

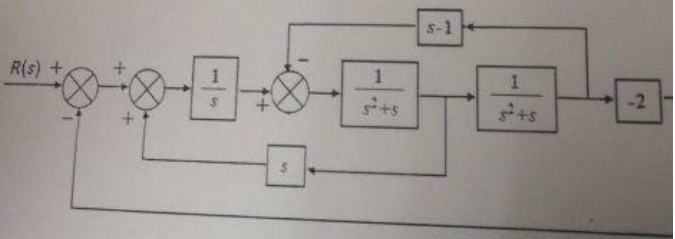
1. 0° 根轨迹方程 (标准形式) 为 _____。
2. 从抑制高频噪声对系统的影响这一角度考虑, 最好串联 _____ 校正装置。
3. 在控制系统的动态性能指标中, 调整时间表示响应的快速性, 超调量表示 _____。

4. 已知某单位负反馈系统的闭环传递函数为 $G(s) = \frac{15.36(s+6.25)}{(s^2+2s+2)(s+6)(s+8)}$

若将此四阶系统降为二阶系统, 则其传递函数可近似为 _____。

5. 单位负反馈的闭环系统, 其开环传递函数为 $G(s) = \frac{5}{s^3+6s+5}$, 当输入为阶跃信号时, 其位置误差为 _____。

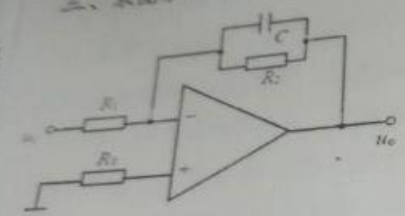
二、图示某控制系统的结构图, 1) 画出对应的信号流图, 并用梅森公式求传递函数 $C(s)/R(s)$; 2) 试用劳斯判据判断系统的稳定性, 并求不在左半 s 平面的特征根 (15 分)



姓名 _____ 学号 _____
 班级、密封线内不准答题，违者按零分计！
 ...封

三、求图示电路输入 u_i 与输出 u_o 之间的微分方程。

(6分)



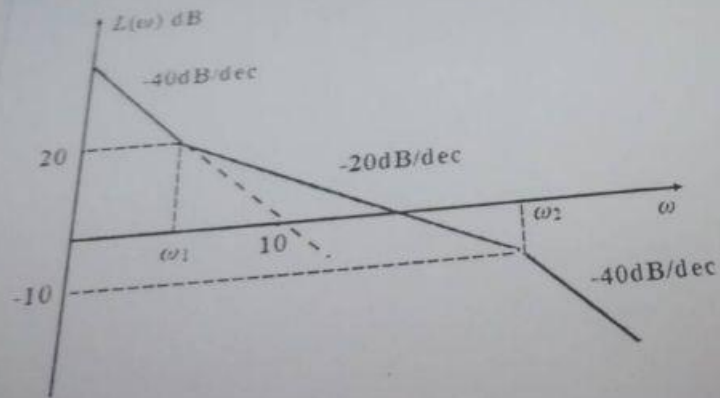
四、已知单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(1+s)}$ ，试绘制该系统的开环幅频特性，并用奈奎斯特判据判断系统稳定时 K 的取值范围。(10分)

四、已知某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G_K(s) = \frac{(s+a)/4}{s^2(s+1)}$ 。 (15 分)

- 1) 试绘制参数 a 由 $0 \rightarrow \infty$ 变换的闭环根轨迹图。(求出：渐近线、分离点、与虚轴的交点等)；2) 求出临界阻尼比 $\zeta=1$ 时的闭环传递函数。

五、设单位负反馈的开环传递函数 $G(s) = \frac{9}{4s^2 + 8s}$ 。1) 试求系统的单位阶跃响应 $c(t)$ 。
2) 求系统的性能指标超调量 M_p 和调整时间 t_s 。(调节时间按误差带 5% 计算) (10 分)

七、已知最小相位系统的开环对数幅频特性的渐近线如图所示。试求系统的开环传递函数 $G(s)$ 。(10 分)



八、设单位负反馈系统的开环传递函数为 $G_k(s) = \frac{4K}{s(s+2)}$

1. 若要求系统对单位斜坡输入信号的稳态误差 $e_{ss} = 5\%$ ，试求系统的开环增益 K 。

开环传递函数的 Bode 图，包括对数幅频特性和对数相频特性。

2. 求出系统的相角裕量 γ 和幅值裕量 K_g ；

3. 试设计一串联超前校正装置，使校正后系统的相角裕量 $\gamma \geq 40^\circ$ ，幅值裕量 $K_g \geq 10\text{dB}$ 。（考虑到校正装置影响剪切频率的位置而附加的相位差量 $\pm 20^\circ$ ）

(10 分)