

2024 年硕士研究生招生考试题签

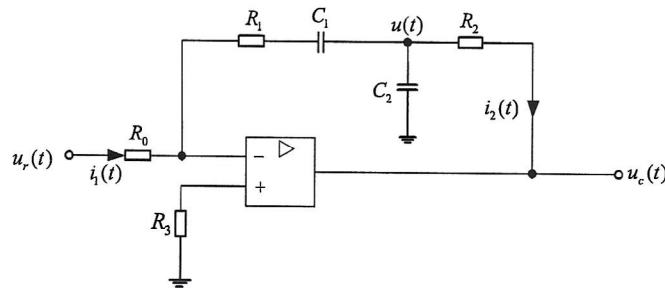
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 自动控制原理 827

第 1 页共 3 页

一、(20 分)

某有源网络如题一图所示, 其中, $u_r(t)$ 和 $u_c(t)$ 分别为网络的输入量和输出量, $i_1(t)$ 、 $i_2(t)$ 和 $u(t)$ 为中间变量。



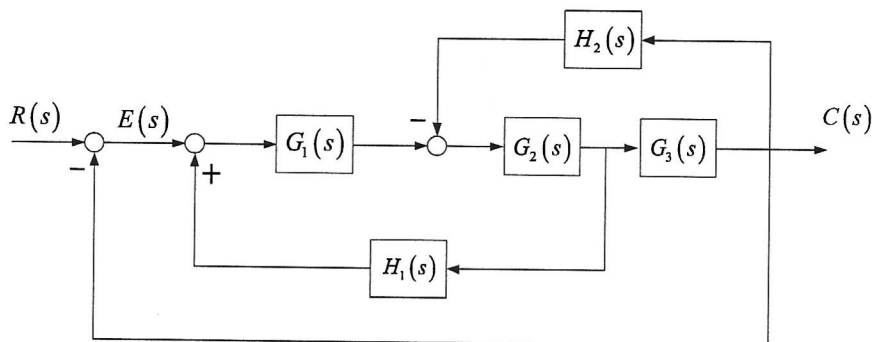
题一图

- (1) 求该有源网络的传递函数 $\frac{U_c(s)}{U_r(s)}$; (15 分)
- (2) 若将此有源电路网络应用在系统校正中, 它会起到什么作用。(5 分)

二、(20分)

用结构图化简方法简化题二图中所示系统结构图。

- (1) 求系统的闭环传递函数 $C(s)/R(s)$; (10分)
- (2) 求系统的误差传递函数 $E(s)/R(s)$, 并说明在理想情况下, 如何设计反馈 $H_1(s)$ 和 $H_2(s)$ 以实现 $C(s)$ 无差准确跟踪 $R(s)$ 。(10分)



题二图

2024 年硕士研究生招生考试题签

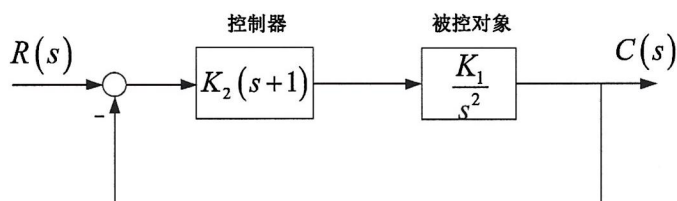
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 自动控制原理 827

第 2 页共 3 页

三、(20分)

某太空望远镜指向控制系统如题三图所示, $R(s)$ 为指向角设定值, $C(s)$ 为指向角实际值。



题三图

- (1) 利用拉氏反变换求系统的单位阶跃响应 $c(t)$, 其中, $K = K_1 K_2 = 1$; (10分)
- (2) 利用 (1) 的结果, 求出系统单位阶跃响应的超调量 $\sigma\%$; (5分)
- (3) 在 (1) 的条件下, 计算系统在单位阶跃信号作用下的稳态误差 e_{ss} 。(5分)

四、(20分)

某闭环系统的特征多项式为:

$$D(s) = s^6 + 4s^5 - 4s^4 + 4s^3 - 7s^2 - 8s + 10$$

- (1) 试用劳斯判据判别系统的稳定性; (10分)
- (2) 分析闭环特征根的分布情况, 并求出所有特征根。(10分)

五、(20分)

某单位负反馈控制系统的开环传递函数为:

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

- (1) 试绘制 K^* 由 $0 \rightarrow +\infty$ 变化的概略根轨迹; (15分)
- (2) 求出使系统的单位阶跃响应不产生振荡的 K^* 的取值范围。(5分)

2024 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 827

第 3 页共 3 页

六、(20分)

已知单位负反馈系统的开环传递函数为:

$$G(s) = \frac{K(s+3)}{s(s-1)}$$

- (1) 试绘制系统的开环幅相曲线; (10分)
- (2) 利用奈奎斯特稳定判据, 判定闭环系统的稳定性。(10分)

七、(30 分)

某单位负反馈系统的开环传递函数为:

$$G(s) = \frac{30}{s(0.1s+1)(0.2s+1)}$$

- (1) 绘制待校正系统 $G(s)$ 的对数幅频渐近特性曲线; (5分)
- (2) 求系统的截止频率 ω_c' 和相角裕度 γ' ; (6分)
- (3) 为使系统相角裕度 γ'' 大于 40° , 试分析系统应采用串联超前校正还是串联滞后校正? (4分)
- (4) 在 (3) 的基础上, 试设计串联校正装置, 满足校正后的截止频率 $\omega_c'' \geq 2.3$ (ω_c'' 取一位小数); (10分)
- (5) 计算校正后系统的相角裕度 γ'' 。(5分)