

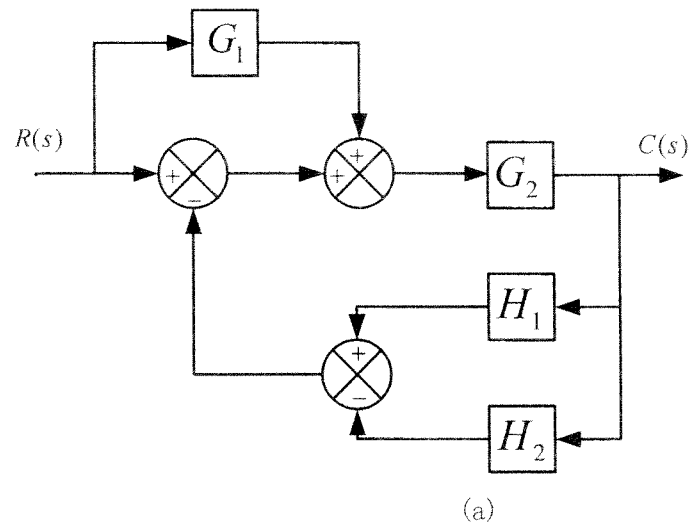
山 东 大 学

二〇一四年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

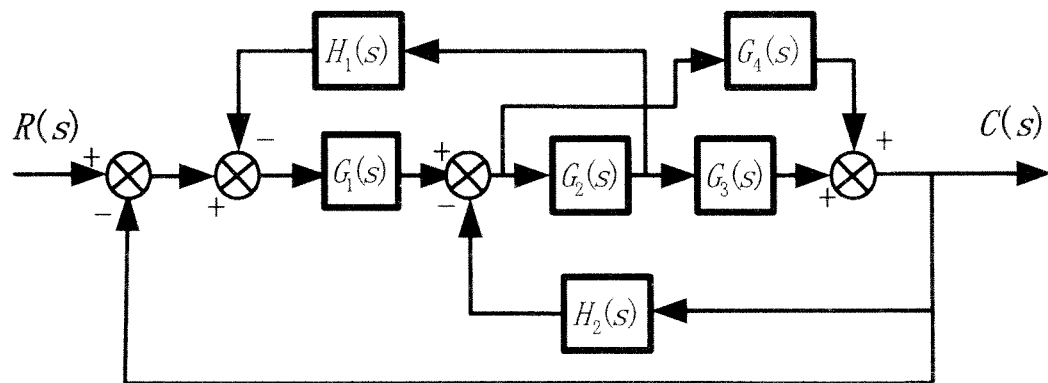
科目代码 908 科目名称 自动控制原理(专)

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

一、(15分) 试求题图 (a) 和 (b) 所示系统的传递函数 $C(s)/R(s)$ 。



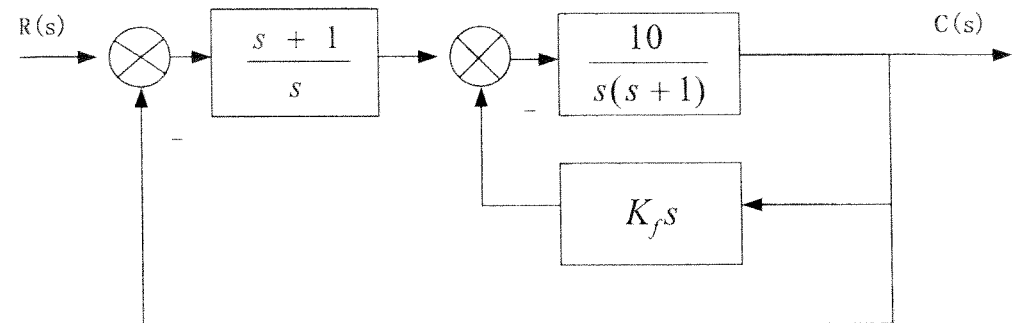
第 1 题图 (a)



第 1 题图 (b)

考试结束后请与答卷一起交回

二、(15分) 设控制系统的结构图如图所示。试运用劳斯判据分析说明内反馈 $K_f s$ 的存在对系统稳定性的影响。



第 2 题图

三、(15分) 设单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(0.1s+1)(0.25s+1)}$ 试确定闭环系统稳定时开环增益 K 的取值。若要求系统全部闭环极点分布在 s 平面虚轴的平分线 $s = -1$ 的左侧, 试确定开环增益 K 的取值范围。

四、(20分) 系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(s^2 + 2s + 3)}$$

- 1) 绘制系统的 180° 常规根轨迹;
- 2) 从根轨迹上确定 $K=2$ 时系统闭环极点的大致位置, 并确定该增益下一对共轭复数极点的阻尼比 ξ 。

五、(17分) 设单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(T_1 s + 1)(T_2 s + 1)}$$

其中 K, T_1, T_2 皆大于零,

考试结束后请与答卷一起交回

- 1) 画出相应的幅相曲线;
- 2) 用奈氏判据判别闭环系统的稳定性。

六、(18分) 已知单位反馈系统的开环传递函数为

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

- 1) 画出相应的系统伯德图;
- 2) 判断闭环系统的稳定性, 并确定系统的相角裕度。

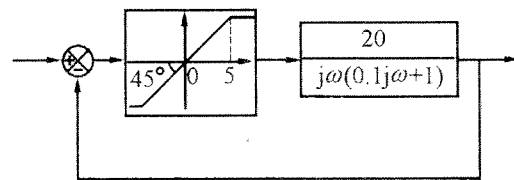
七、(18分) 系统开环传递函数为

$$G_k(s) = \frac{10}{s(0.05s+1)}$$

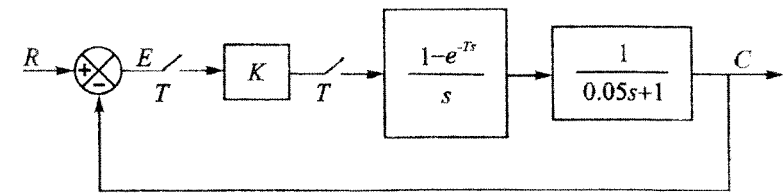
其动态性能满足要求, 但稳态误差不满足要求。请你设计一种串联校正装置, 在基本上不影响原动态性能的情况下, 使单位斜坡输入时稳态误差由原来的 $e_s = 0.1$ 变为 $e_{ss}' = 0.01$ 。

- 要求: (1) 画出原系统的对数幅频特性曲线, 求幅值穿越频率 ω_c 和相角裕度 γ 。
- (2) 求校正装置的参数, 写出其传递函数。
- (3) 求校正后幅值穿越频率 ω_c' 和相角裕度 γ' 。

八、(16分) 已知一非线性系统如图所示, 试分析系统是否存在稳定的自振荡。



九、(16分) 采样系统结构图如图所示, 其中 $T=0.1s$, $K>0$ 。



- (1) 试求闭环稳定时 K 的取值范围;
- (2) 若 $K=1$, 试求出在单位阶跃输入时, 输出的稳态值。