

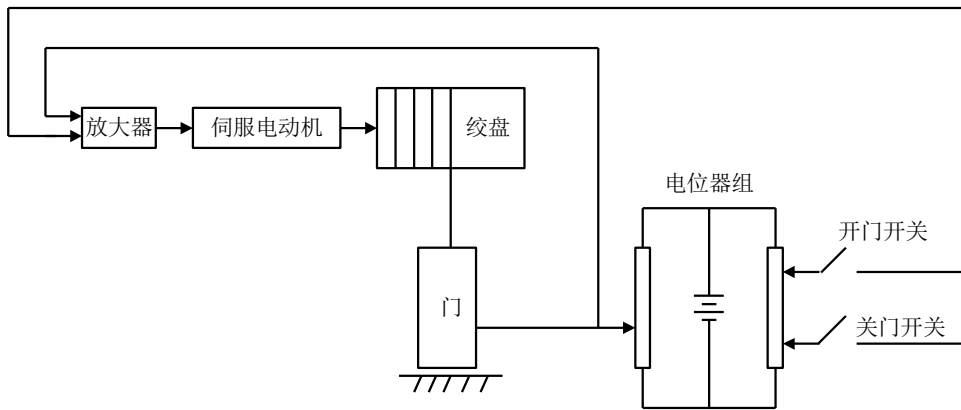
青岛大学 2012 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 821 科目名称： 机械工程控制基础 （共 3 页）

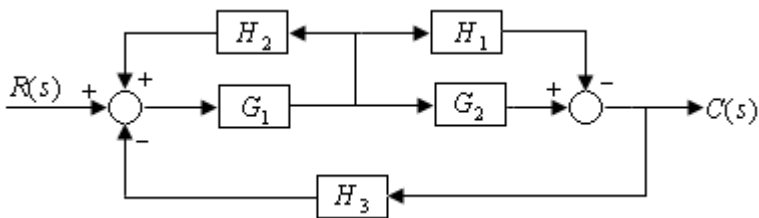
请考生写明题号，将答案全部写在答题纸上，答在试卷上无效

注：仅限使用只具有计算功能的计算器

一. 仓库大门自动控制系统如图所示，试分析系统的工作原理，绘制系统的方框图。（10 分）



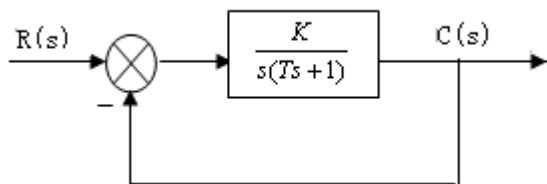
二. 求图示系统的闭环传递函数。（10 分）



三. 温度计的传递函数为 $G(s) = \frac{1}{Ts+1}$ 。现用该温度计测量某容器中的水温，发现经 1 分钟后才能指示出实际水温的 98%，问：

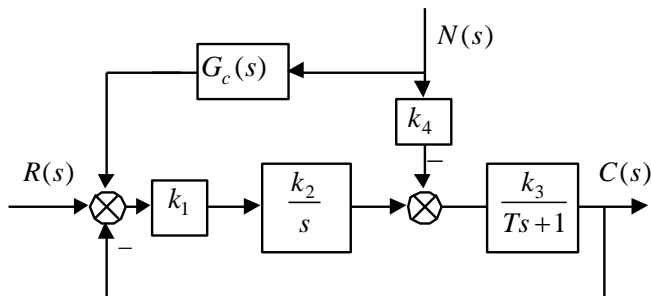
- (1) 该温度计的时间常数 T 是多少？（10 分）
- (2) 如果给该容器加热，使水温以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度变化，问此温度计的稳态指示误差是多少？（10 分）

四. 如图所示的单位反馈随动系统, $K = 16s^{-1}, T = 0.25s$, 试求:



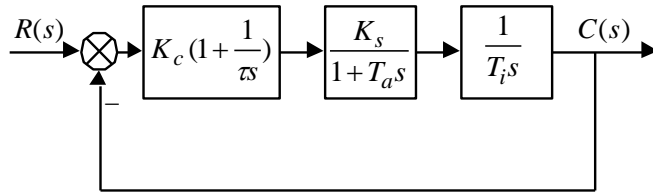
- (1) 求特征参数 ξ, ω_n ; (5分)
- (2) 计算最大超调量和调整时间; ($\Delta = 2\%$) (5分)
- (3) 若要求最大超调量为 16%, 当 T 不变时 K 应当取何值? (10分)

五. 系统的结构图如图所示, 试求



- (1) 求传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 和 $\frac{C(s)}{N(s)}$; (10分)
- (2) 若要求消除干扰对输出的影响, 求 $G_c(s) = ?$ (10分)

六. 已知带有比例-积分调节器的控制系统, 其结构图如图所示, 图中, 参数 τ, T_a, K_s, T_i 为定值, 且 $\tau > T_a$ 。试证明该系统的相位裕量 γ 有最大值 γ_{max} , 并计算当相位裕量为最大值 γ_{max} 时, 系统的开环截止频率 ω_c 和增益 K_c 。(20分)



七. 设系统的开环传递函数为 $G_K(s) = \frac{K(T_2s+1)}{s^2(T_1s+1)}$ (其中 $K > 0, T_1 > 0, T_2 > 0$)

试画出 Nyquist 图, 并确定系统的稳定性。(要求: 按 $T_1 < T_2$, $T_1 = T_2$, $T_1 > T_2$ 三种情况分别讨论)。(30 分)

八. 一单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(1+0.2s)(1+0.05s)}$$

求: (1) $K=1$ 时系统的相位裕度和幅值增益裕度。(10 分)

(2) 要求通过增益 K 的调整, 使系统的增益裕度为 20dB, 相位裕度满足 $\gamma \geq 40^\circ$ 。(10 分)