

2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 自控原理

科目代码: 452

适用专业: 模式识别与智能系统

(试题共 3 页)

可带计算器 (答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

一 [20 分] 图 1 所示的结构图是一个速度控制系统, 系统的输出部分受到转矩扰动的作用。图中 $R(s)$ 、 $C(s)$ 、 $M(s)$ 、和 $N(s)$ 分别是参考速度、输出速度、驱动转矩和扰动转矩的拉普拉斯变换。在不存在扰动转矩的情况下, 输出速度等于参考速度。

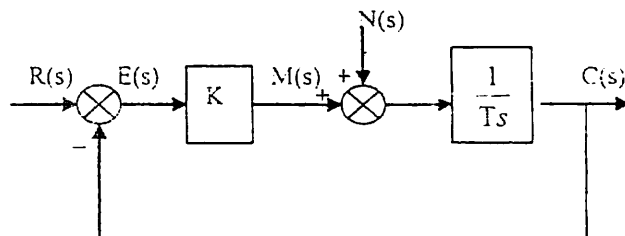


图 1

1. 试研究当参考速度 $R(s)=0$ 时, 该系统对单位阶跃扰动转矩的响应。
2. 试问是否有可能增加一些环节, 使得作用在系统输出部分上的阶跃扰动转矩, 在系统稳态时不会引起输出速度的变化。

二 [20 分] 如图 2 所示的控制系统, 试利用根轨迹法, 确定参数 a 的值, 使主导闭环极点的阻尼比 ζ 为 0.5。

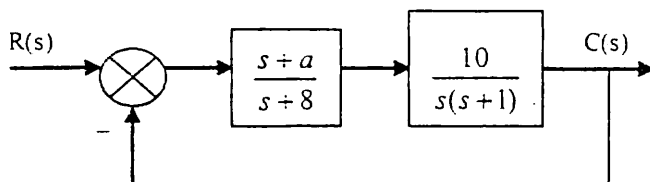


图 2

三[20 分] 如图 3 所示的控制系统有(A)和(B)两种不同的性能改善方案, 其中 $T>0$ 不可变。

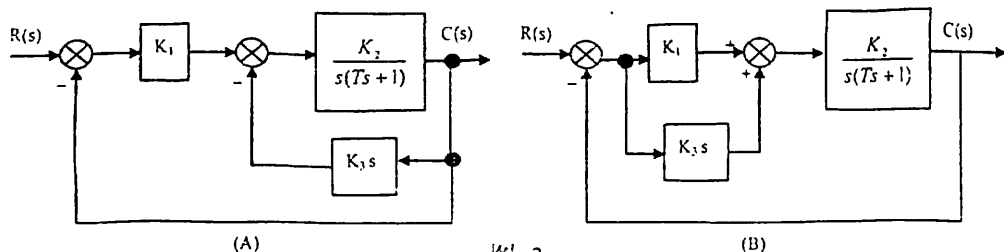


图 3

1. 试分析在这两种方案中, 如何调整 K_1 、 K_2 和 K_3 , 使系统获得较好的动态性能?
2. 试比较这两种控制方案的特点。

四[20 分] 如图 4 所示的线性定常二阶系统, 当系统的输入信号 $r(t) = 2\sin t$ 时, 系统的稳态输出为 $c_{ss}(t) = 2\sin(t - 45^\circ)$, 试确定系统的参数 ω_n , ζ 。

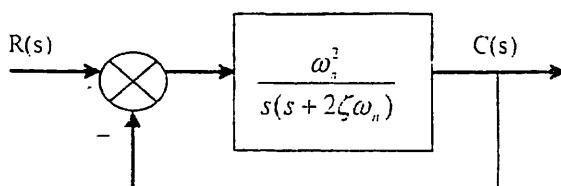


图 4

五[20 分] 线性离散控制系统如图 5 所示, 试分析采样器、零阶保持器对系统动态性能、稳定性的影响。

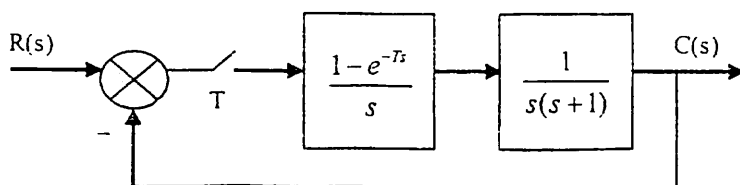


图 5

六[20 分] 如图 6 所示系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{K}{s(Ts+1)(s+1)}$; $K, T > 0$, 试根据频率

域稳定判据, 确定系统闭环稳定时 K 、 T 值的范围。

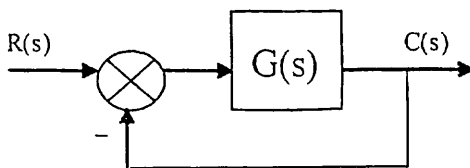


图 6

七[15 分] 对于如图 7 所示的系统 (任选(A)或(B)作解答):

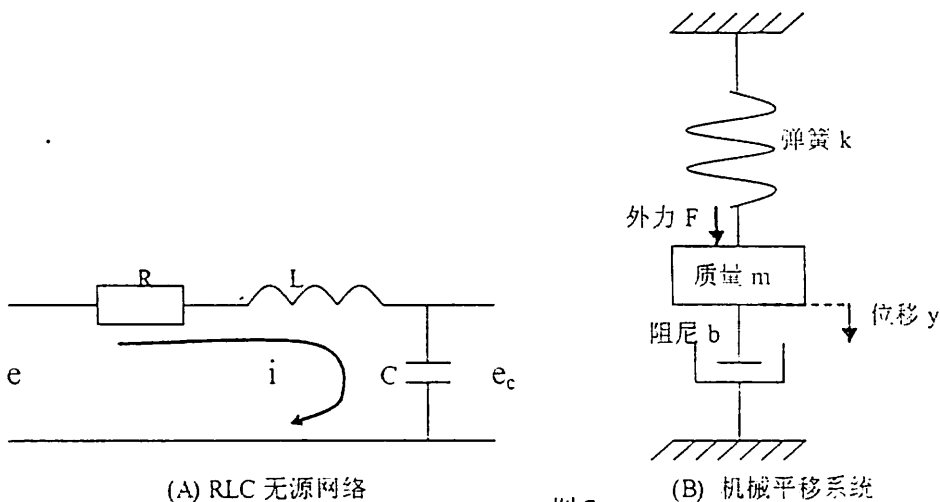


图 7

1. 选择两组状态变量, 建立相应的状态空间表达式;
2. 对所选状态变量间的关系进行讨论。

八[15] 已知某线性控制系统的闭环传递函数为 $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$, 其中阻尼比满足

$0 < \zeta < 1$ 。现对系统施加如图 8 (A) 所示的阶跃控制信号, 使系统输出响应具有图 8 (B) 所示的无振荡响应形式。试分析 a 、 b 、 t_1 与 h 、 ζ 、 ω_n 的关系。

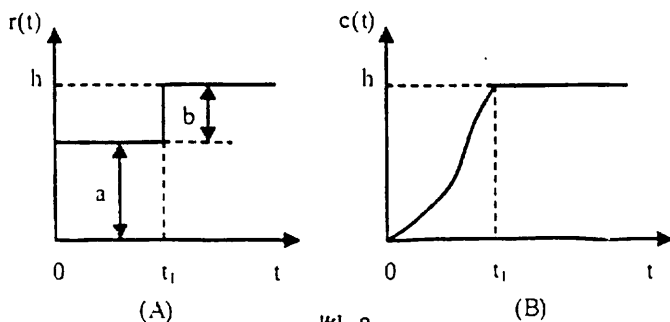


图 8