

# 西北师范大学物理与电子工程学院

\_\_\_\_\_ 学年度第 \_\_\_\_\_ 学期 自动控制原理 课程 \_\_\_\_\_ 考试

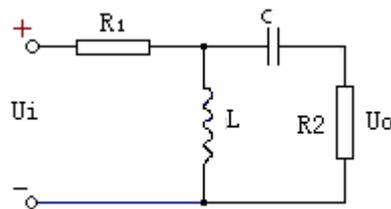
## 试卷 (A 卷)

系别: 电子系 专业: 电子信息工程 级别: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_

序号: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 任课教师: \_\_\_\_\_

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

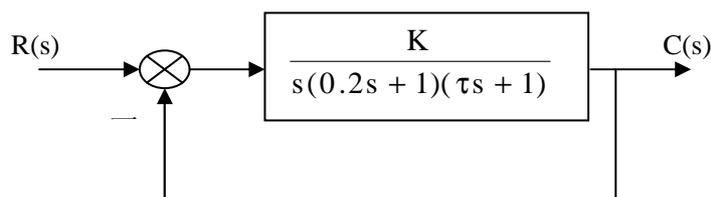
一. R-L-C 四网络如图所示, 设信号源内阻为零, 试绘制关于输入电压  $u_i(t)$ , 输出电压  $u_o(t)$  的结构图及求传递函数。



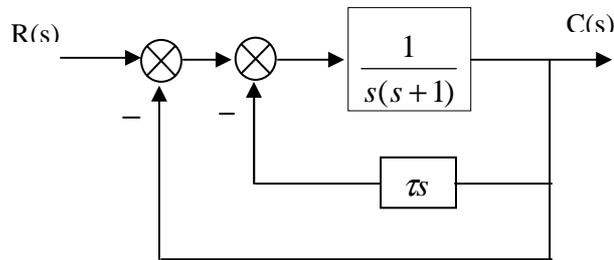
二. 已知单位负反馈控制系统的开环传递函数为  $G_0(s) = \frac{K}{s(Ts+1)}$  试选择参数 K 和 T 的值以同时满足下列两组指标。

- (1) 当  $r(t) = t$  时, 系统稳态误差  $e_{ss} \leq 2\%$  ;
- (2) 当  $r(t) = 1(t)$  时, 系统的动态性能指标为  $\sigma \leq 20\%$  ,  $t_s \leq 0.1s$  (取  $\pm 5\%$  误差带)

三. 控制系统的方块图如下, 如系统以  $\omega = 5\text{rad/s}$  的角频率等幅振荡, 试确定此时的 K 和  $\tau$  的数值。



四. 控制系统框图如下试绘制以  $\tau$  为变量的根轨迹图。

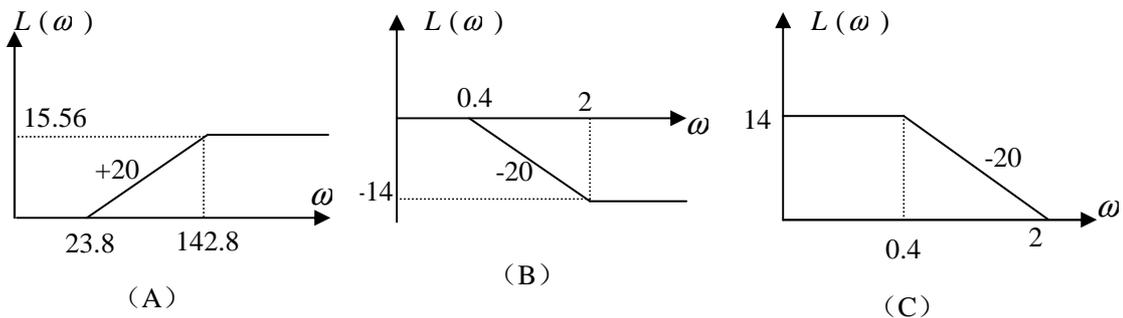


五. 设一控制系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{100e^{-0.1s}}{s(0.1s+1)}$$

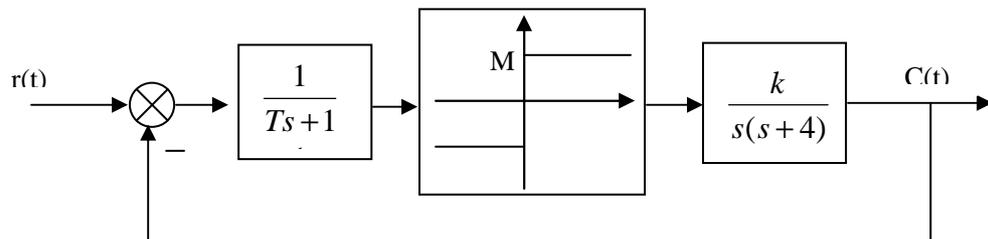
现有三种串联校正装置均为最小相位的，它们对数幅频特性渐近线如下图，求解

- (1) 若要使系统的稳态误差不变，而减小超调量，加快系统的动态响应速度，应选哪种装置？为什么？系统相位裕度量最大可能增加多少？
- (2) 若减小系统的稳态误差，并保持超调量和动态响应速度不变，应选用哪种校正装置？为什么？系统的稳态误差可减小多少？



六. 已知非线性系统的结构图如图。  $r(t)=0$ ，  $k > 0$ ，  $T \geq 0$ ，  $M=2$ ， 求：

- (1)  $T=0$  时，写出  $e-s$  平面上相轨迹的等倾线方程。
- (2) 用描述函数法分析  $T > 0$  时系统自由运动，若能自激震荡，试确定  $K$  与  $T$  的值使振幅和频率分别为  $X=2$ ，  $\omega = 3$ 。  $N(X) = \frac{4M}{\pi X}$



七. 设输入函数为单位速度信号，试按最少拍指标设计下图所示系统的数字控制

器  $D(z)$ 。

