

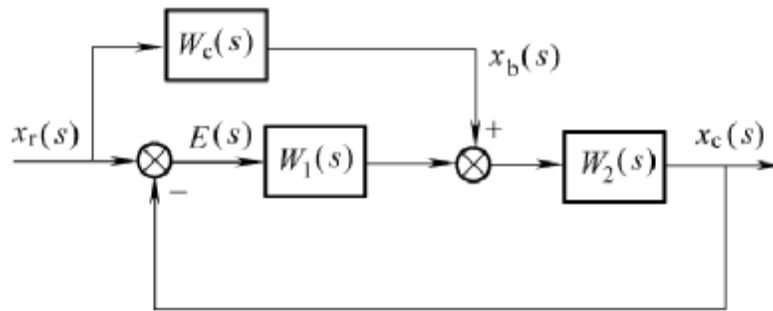
东北大学自动控制原理 2011 试题

考生提供 156787970 整理

一、简答题

- 1、试列出 3 种自动控制系统的类型，并简要说明其划分原则（或依据）。
- 2、简述线性定常系统传递函数的定义。

二、控制系统如题二图所示，其中 $W_c(s)$ 为补偿校正装置，试求该系统闭环传递函数 $X_c(s)/X_r(s)$ ，并从理论上确定如何设计补偿校正装置 $W_c(s)$ ，可以使系统补偿后的给定误差为零。



题二图

三、已知某三阶单位负反馈系统具有一个有限零点为 -1.5，三个极点分别为 $-1.2 \pm j1.6$ 和 -1.49，且系统传递函数（化为根的形式）放大系数为 4。

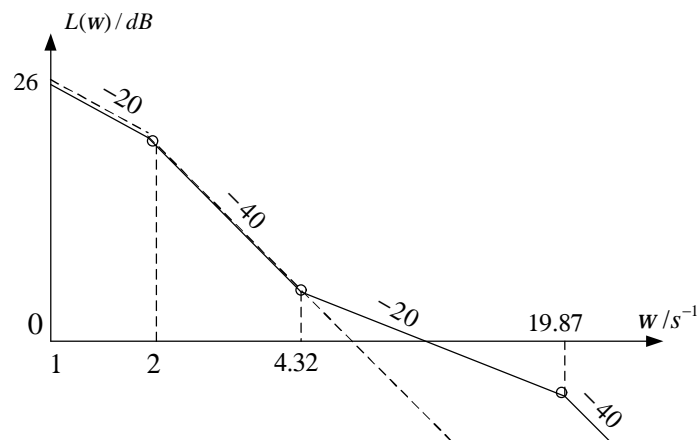
- 1、试写出该系统的传递函数；
- 2、试求系统在单位阶跃函数作用下，系统的动态性能指标超调量 $\sigma\%$ 、调整时间 t_s 和峰值时间 t_m 。

四、设单位负反馈系统的开环传递函数为 $W_k(s) = \frac{k_g}{s(s+1)(s+4)}$ 。

- 1、绘制闭环系统根轨迹；
- 2、试确定系统呈单调动态响应以及衰减振荡动态响应的 k_g 取值范围。

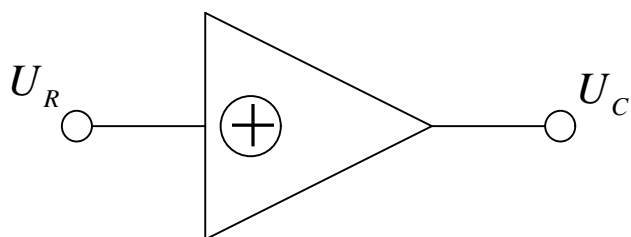
五、一单位负反馈最小相位系统的开环对数幅频特性如题五图，其中虚线为校正前特性，实线为加入串联校正装置后的特性。

- 1、试写出该系统校正前、后的开环传递函数；
- 2、试写出串联校正装置的传递函数，画出该校正装置的对数幅频特性，并说明此校正主要是利用该装置的什么特性；
- 3、试求校正后系统的 w_c 和相位裕量 $g(w_c)$ 。



题五图

六、设运算放大器的开环增益充分大，其输入电压和输出电压的变化范围为 $\pm 10V$ 。

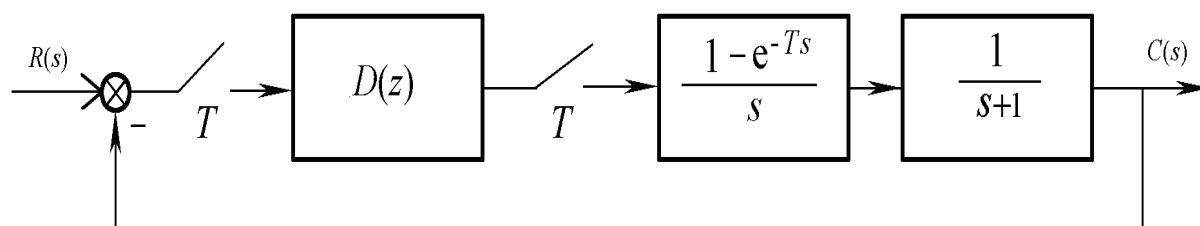


题六图

- 1、画出输入—输出非线性特性曲线；
- 2、求其非线性环节的描述函数；
- 3、在复平面上画出上述描述函数的负倒数。

七、设采样系统如题七图所示，已知 $r(t)=1(t)$ ， $T=1s$ ，试计算 $D(z)$ 使系统输出量的 z 变换

$C(z)=\frac{1}{z-1}$ ，并给出 $c^*(t)$ 的图形。（提示： $e^{-1}=0.368$ ）



题七图