

广东工业大学

2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 (代码) 名称: (810) 自控原理

满分 150

(考生注意: 答卷封面需填写自己的准考证编号, 答完后连同本试题一并交回!)

一、(10 分) 图 1 所示是直流发电机负载电压恒值调节系统, 试画出系统的结构框图, 并简述调节过程。

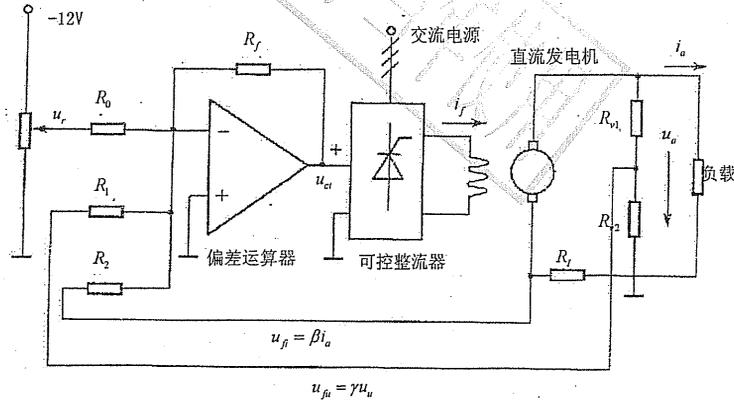


图 1

二、(10 分) 图 2 表示振动检测器的原理, 其输入为施加到外箱上的振动位移 x , 输出为检测器中由弹簧支撑的质量块与外箱之间的相对位移 y 。试求输入与输出之间的传递函数 $\frac{Y(s)}{X(s)}$ 。(其中, k 为弹簧弹性系数; M 为质量块质量; β 为阻尼器阻尼系数)

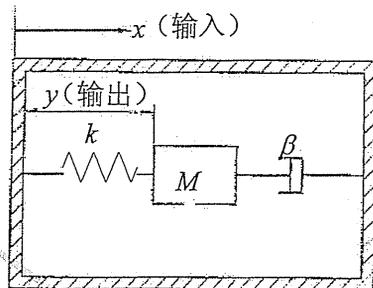


图 2

三、(10 分) 系统结构框图如图 3 所示。求给定输入 $R(s)$ 与输出 $C(s)$ 的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

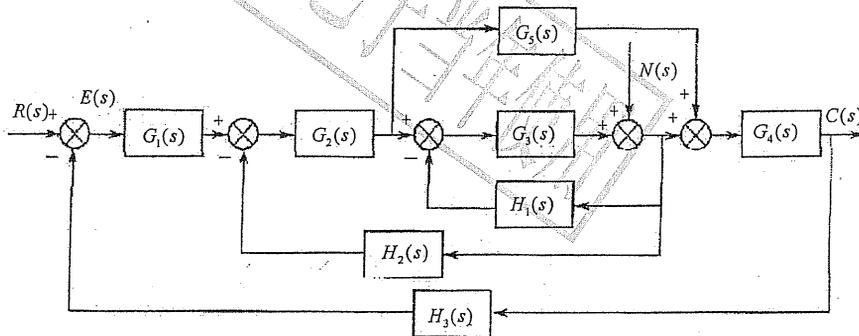


图 3

5/

四、(30分)系统的结构图如图4(a)所示。(1)希望系统所有特征根位于平面上 $s = -2$ 的左侧区域,且 ζ 不小于0.5,试画出特征根在 s 平面上的分布范围(用阴影线表示);(2)当特征根处于阴影范围之内时,试求 K, T 的取值范围;(3)试求出系统跟踪单位斜坡输入时的稳态误差;(4)为了使上述的稳态误差为零,让单位斜坡输入量先通过一个比例-微分装置,如图4(b)所示,试求出适当的 K_c 。

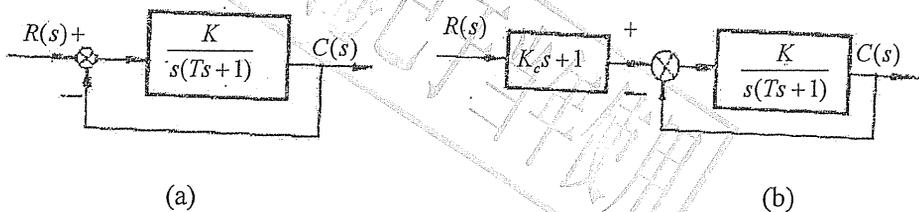


图4

五、(25分)设某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K_g(s^2 - 2s + 5)}{(s+2)(s-0.5)}$, ($K_g = 0 \sim +\infty$)。(1)

试绘制根轨迹(提示:分离点的位置计算,给出求解方法即可);(2)求系统稳定时, K_g 的取值范围;(3)求阶跃响应出现振荡衰减时, K_g 的取值范围(若涉及到分离点,可用参数表示)。

六、(30分)在图5所示的串联校正控制系统中,已知被控对象和校正装置的传递函数为:

$G_p(s) = \frac{100}{s(1+0.2s)}$, $G_c(s) = \frac{2(1+0.04s)}{1+0.005s}$ 。(1)画出 $G_p(j\omega)$ 的对数频率特性,计算未校正系统的增益穿越频率 ω_c' ,相角裕度 γ' 和静态速度误差系数 K_v' ;

(2)画出校正后开环系统的对数频率特性,在图上指出校正后系统的增益穿越频率 ω_c ,相角裕度 γ ;(3) $G_c(s)$ 属于什么类型的校正装置。

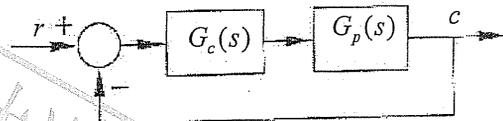
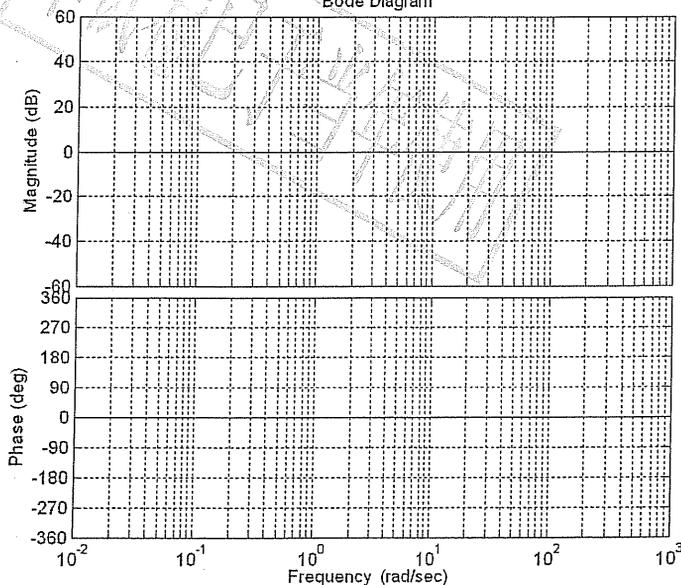


图5
Bode Diagram



52

七、(20分) 试用描述函数法分析图6所示系统的稳定性, 如果系统存在自振, 求出自振的振幅和频率 (设 $M=10$; $N(A) = \frac{4M}{\pi A}$)。

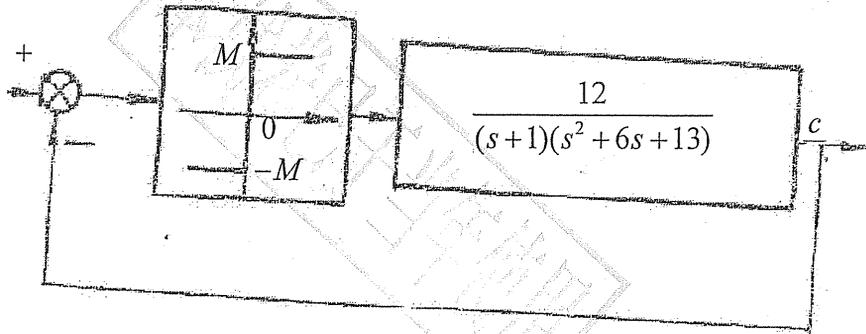


图6

八、(15分) 系统结构图如图7所示, 试确定使系统稳定的 K 值范围。其中采样周期 $T=1$ 。

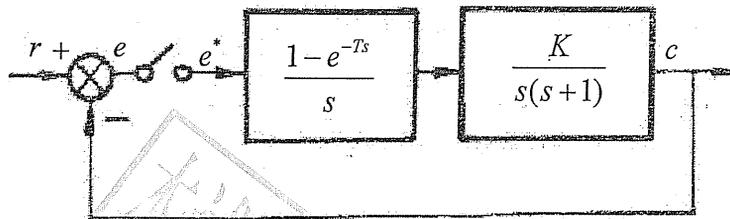


图7

(提示: $Z(\frac{1}{s}) = \frac{z}{z-1}$, $Z(\frac{1}{s^2}) = \frac{Tz}{(z-1)^2}$, $Z(\frac{1}{s+\alpha}) = \frac{z}{z-e^{-\alpha T}}$)

53

