

同济大学 2000 年硕士生入学考试试题

考试科目: 控制理论基础

编号: 28

答题要求: 字迹工整, 解题过程清晰

一、直流电机的电枢控制原理如图 1, 图中给出相应参数。其运动微分

方程如下:

$$\text{电枢回路: } L_a \frac{di_a(t)}{dt} + R i_a(t) + e_b(t) = u_a(t)$$

$$\text{机械系统: } J \frac{d^2\theta(t)}{dt^2} + B \frac{d\theta(t)}{dt} = M(t) = K_u i_a(t)$$

$$\text{反电动势: } e_b(t) = K_b \frac{d\theta(t)}{dt}$$

其中: K_u 为电机转矩常数, K_b 为电机反电动势常数。

1. 绘制系统特性的传递函数方块图;

2. 求出总传递函数 $\frac{\theta(s)}{u_a(s)}$ (将环模型化)。

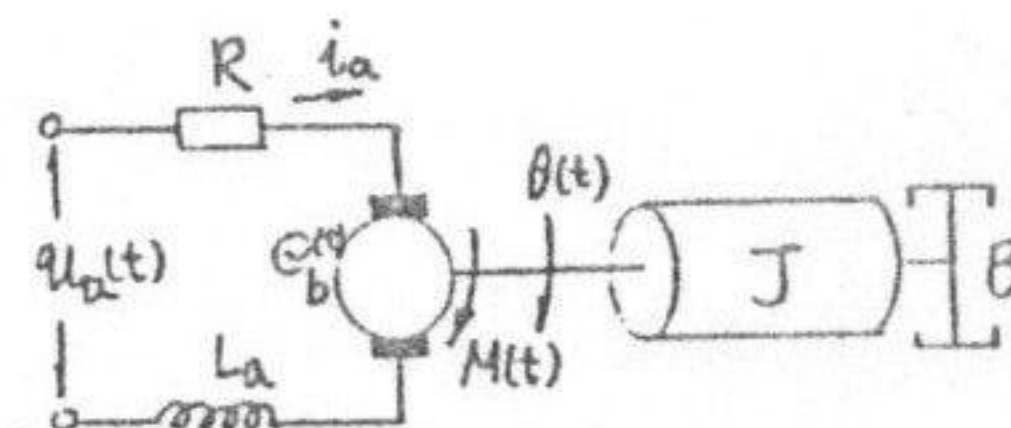


图 1

二、闭环控制系统如图 2 所示, 求当输入 $r(t) = 2 \sin 10t$ 时系统的稳

态输出 $c(t)$; 并确定该系统的截止频率。(20分)

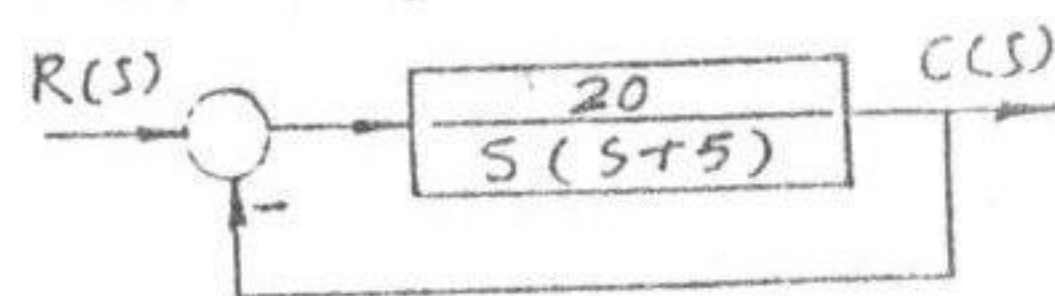


图 2

三、设某单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{2(Ts+1)}{s^2}$,

当幅值为 0 dB 时的相位值为 -150° , 求满足该条件的 T 值大小。

(20分)

四、系统的传递函数方块图如图 3。

(20分)

1. 当 $K=10$, $T_1=0.1$,

$T_2=0$ 时, 试画出

系统输出 $c(t)$ 对 $r(t)=1$

输入时的响应曲线, 并计算 $c(t)=r(t) \cdot 95\%$ 时

的过渡时间 t_s ;

2. 当 $K=10$, $T_1=0.1$, $T_2=4$ 时, 试画出系统输出 $c(t)$ 对 $r(t)=1$

输入时的响应曲线, 并计算 $c(t)=r(t) \cdot 95\%$ 时的过渡时间 t_s 。

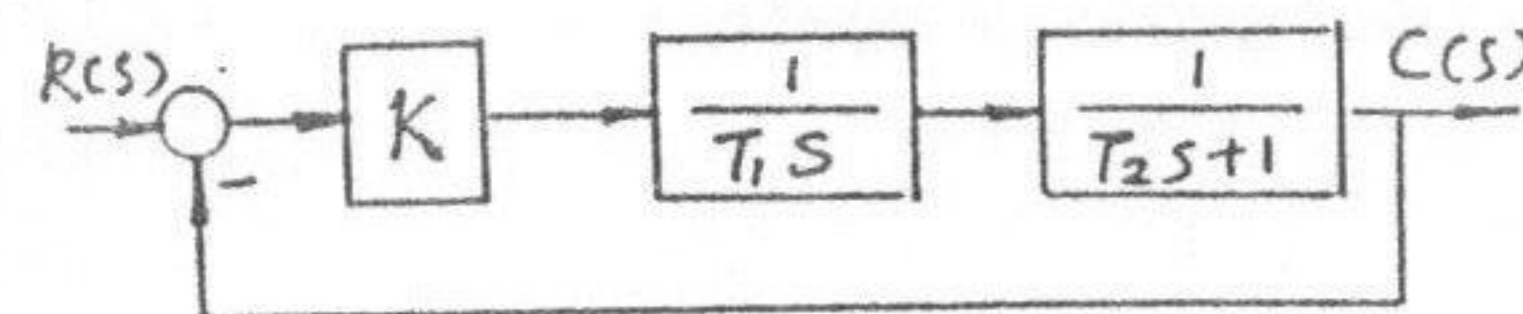


图 3

五、引入比例+微分校正的系统方块图如图 4 所示。(20分)

1. 具体找出满足系统

稳定判据的诸参

数之间的关系及参数取值;

2. 设 $K_1=20$, $K_m=5$, 求当 $r(t)=1+t+\frac{t^2}{4}$ 时

的系统稳态误差。

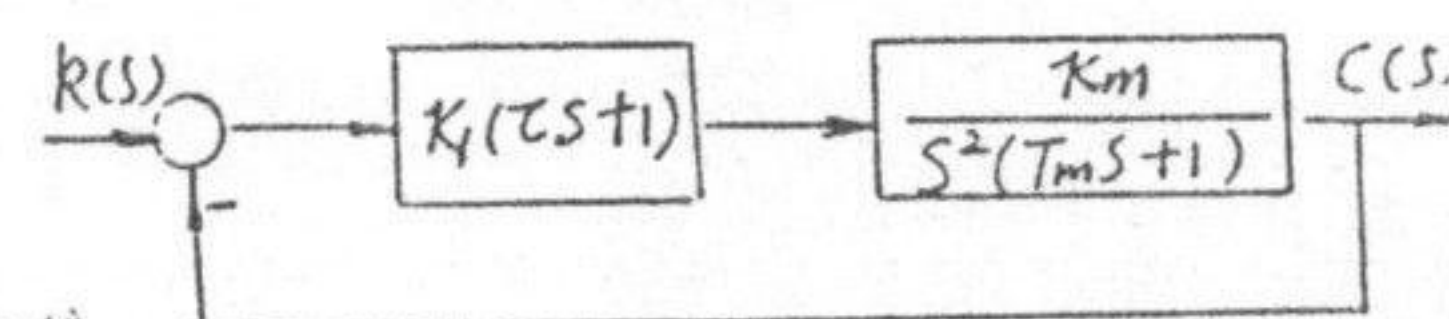


图 4