

28-8-3416

课程编号: AUT03053

北京理工大学 2012-2013 学年第一学期

28-8-3416

2010 级自动控制理论基础

期末考试 A 卷

班级:

姓名:

28-8-3416

学号:

成绩:

$u_o + u_L = u_i$

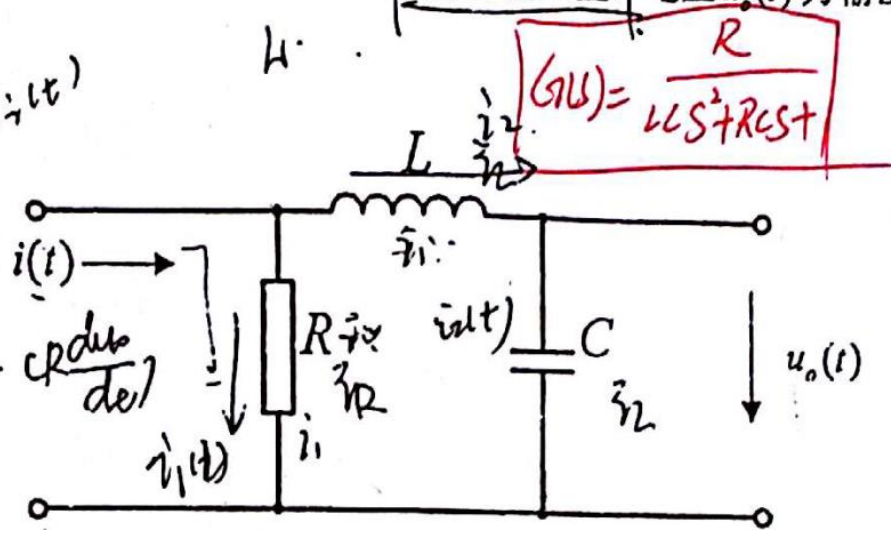
$u_o$

一、(12 分) 如图 1 所示电网络, 设电流  $i(t)$  为输入量, 电压  $u_o(t)$  为输出量。求系统的传递函数。

传递函数。

$$i(t) \cdot R = u_i(t)$$

$$R = \frac{u_i(t)}{i(t)}$$



$$G(s) = \frac{R}{LCs^2 + RCs + 1}$$

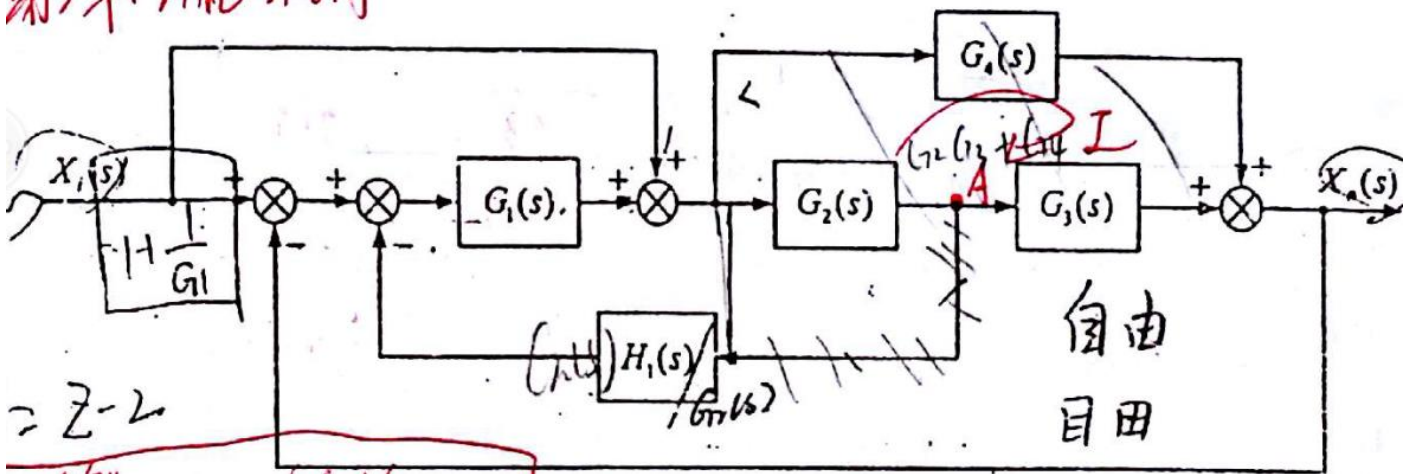
$$u = \frac{1}{C} \int i dt$$

$$1 = - \frac{du}{u}$$

二、(12分) 利用方框图等效变换法求图2所示系统的传递函数  $\frac{X_o(s)}{X_i(s)}$ 。

U=

第二章 方框图化简



三、(12分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(s^2 + 7s + 17)}$

4119 1) 确定使系统稳定的  $K$  的取值范围:  $0 < K < 119$

2) 若要求闭环极点的实部均小于  $-2$ , 求  $K$  的取值范围。

第5章

四、(12分) 系统结构如图3所示:

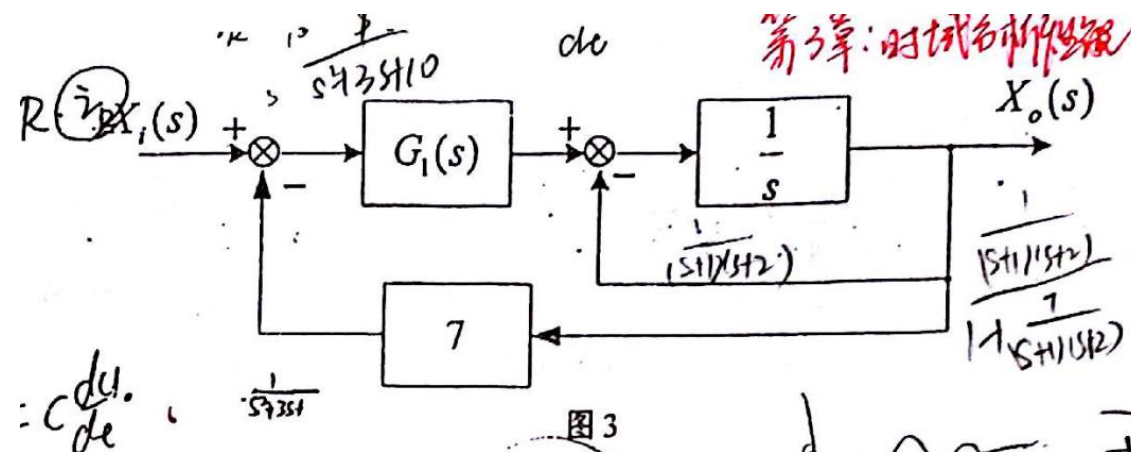


图3

1) 已知  $G_1(s)$  的单位阶跃响应为  $1 - e^{-2t}$ , 试求  $G_1(s)$ :

$s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 4}$

Laplace 变换表

序号	原函数 $f(t)$	相函数 $F(s)$
1	$1(t)$	$\frac{1}{s}$
2	$e^{at}$	$\frac{1}{s-a}$
3	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
4	$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$

$G_1(s) = \frac{2}{s+2}$

$a = -2$   
 $-\frac{1}{s+2}$

2) 当  $G_1(s) = \frac{1}{s+2}$ , 且  $x(t) = 10 * 1(t)$  时, 试求系统最大超调量  $M_p$ , 峰值时间  $t_p$  和

调节时间  $t_s$  (2%误差带);

$M_p = 16.3\%$   $t_p = 1.14s$

3) 概略绘出上述第2)条的系统输出响应曲线。



五、(10分) 复合控制系统如图4所示, 其中,  $G(s) = \frac{10}{s(0.1s+1)(0.02s+1)}$ .

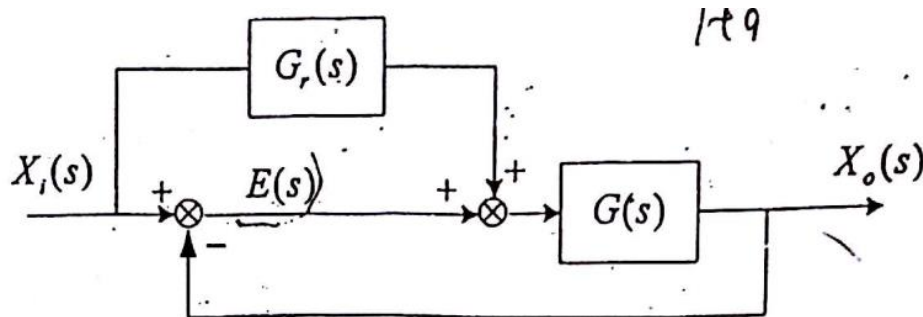
当  $G_r(s) = 0$  时,

1) 试求其静态偏差系数  $K_p$ 、 $K_v$  和  $K_a$ ;

2) 求输入信号为  $x_i(t) = [1 + 2t + 3t^2] \cdot 1(t)$  时的稳态误差;

若图中  $G_r(s) = as^2 + bs$ ,

选择  $a$  和  $b$ , 使系统由 I 型系统提高为等效的 III 型系统;



六、(10分) 某单位负反馈控制系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{10}{s(5s+1)}$ , 当输入为

$5\cos(2t - 60^\circ)$  时, 试求系统的频率响应。

七、(16分) 已知最小相位系统的开环对数幅频渐近特性曲线如图5所示:

- 1) 试确定开环传递函数;
- 2) 试绘制相频特性曲线;
- 3) 求幅值穿越频率  $\omega_c$ ;
- 4) 求相位稳定裕量  $\gamma$ .

第4章: 伯德图  
第5章: 裕量

1)  $G(s)H(s)$ :

$\phi(\omega)$

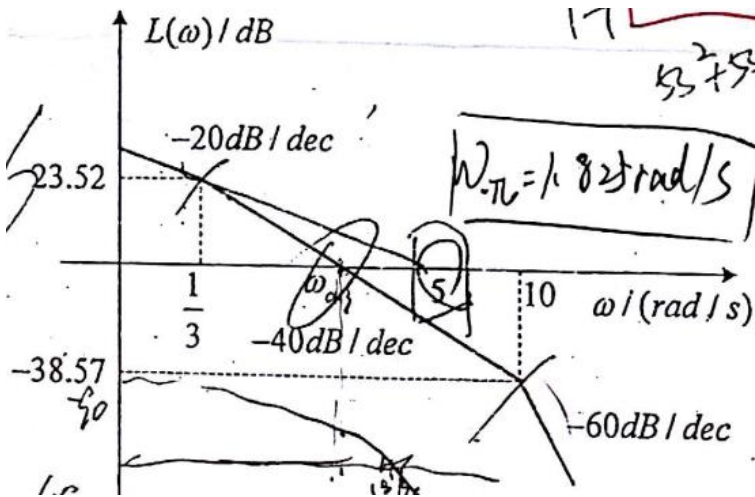
0

-180

-270

$\frac{1}{s(s+1)}$

12)



八、(16分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K'}{s(s^2 + 2s + 2)}$

第4章: 根轨迹

- 1) 绘制其根轨迹;

- 2) 求使系统稳定的  $K'$  值范围。

