

$\delta + V_L - 28t + 28 + V_C - 34t/10$ 28-8-34+10

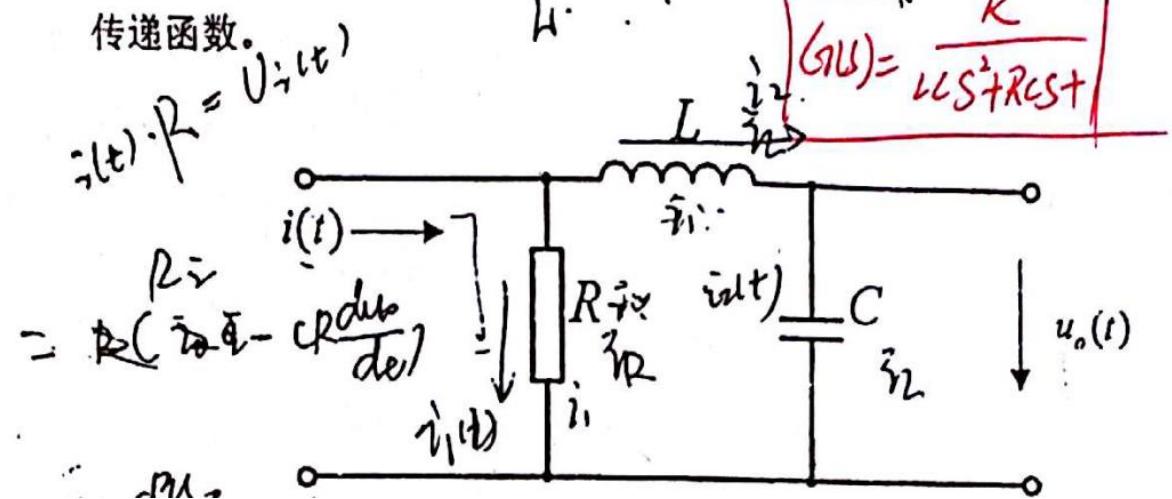
课程编号: AUT03053

北京理工大学 2012-2013 学年第一学期
4-17-28

2010 级自动控制理论基础 期末考试 A 卷

班级: _____ 姓名: 21-28 学号: _____ 成绩: _____ $U_0 + U_2 = U_{12}$
 U_0

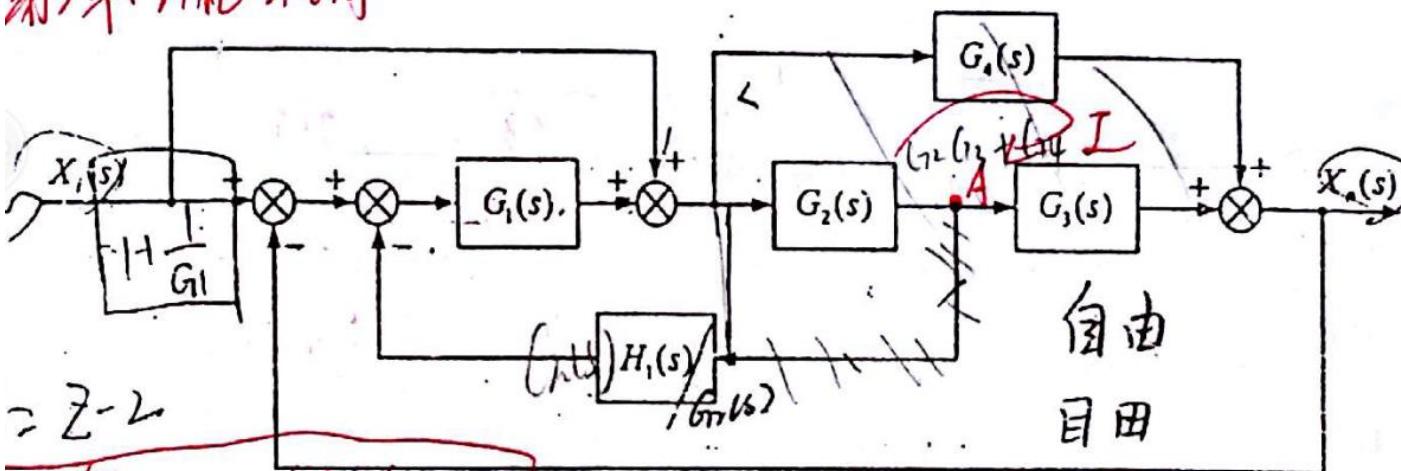
一、(12 分) 如图 1 所示电网络, 设电流 $i(t)$ 为输入量, 电压 $u_o(t)$ 为输出量。求系统的传递函数。



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2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 $G(s) = \frac{K}{s(s^2 + 7s + 17)}$

419 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3章

四、(12分) 系统结构如图3所示:

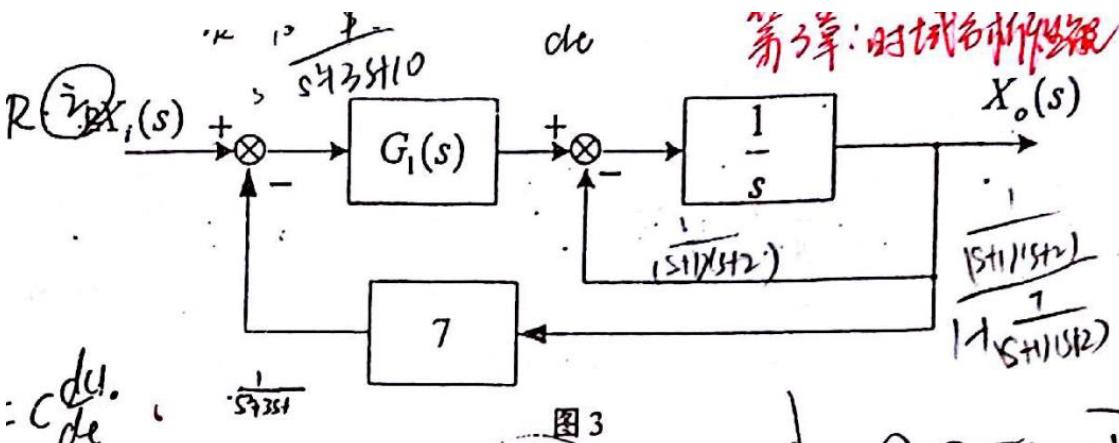


图3

第三章: 时域分析法

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

$$s = \frac{s^2 + 9}{ss}$$

$$\zeta = \frac{3\sqrt{10}}{20}$$

$$\omega_n = \sqrt{10}$$

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	$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$

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

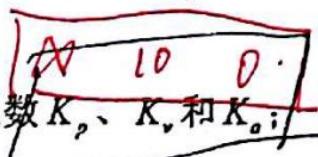
调节时间 t_s (2%误差带):

$$M_p = 16.3\%, t_p = 1.415$$

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, $G(s) = \frac{10}{s(0.1s+1)(0.02s+1)}$ 。
 第6章: 误差和偏差

当 $G_r(s) = 0$ 时,



$$T_p = \frac{1}{0.1s+1}$$

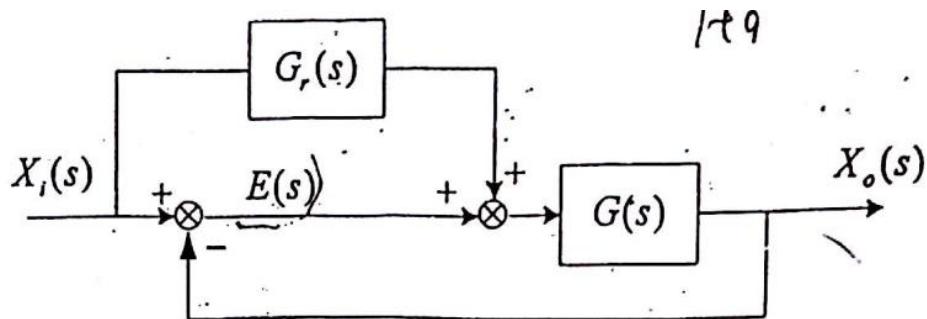
$$T_d = \frac{1}{0.02s+1}$$

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;

$$3) \text{若图中 } G_r(s) = as^2 + bs, \quad \frac{1}{s} + \frac{2}{s^2} + \frac{3}{s^3} \quad G(s) = G_r(s)$$

4) 选择 a 和 b , 使系统由 I 型系统提高为等效的 III 型系统。



119

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。
 第4章: 反馈输入的频率响应

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;

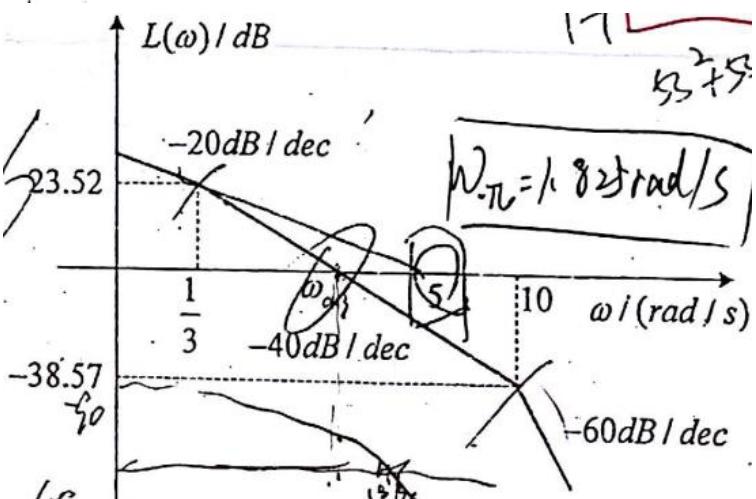
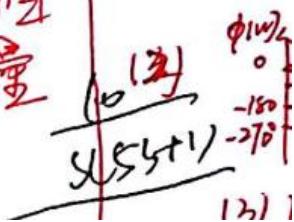
2) 试绘制相频特性曲线;

3) 求幅值穿越频率 ω_c ;

4) 求相位稳定裕量 γ .

第4章: 伯德图
第5章: 稳定

ii) $(G(j\omega)H(j\omega))$:



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

1) 绘制其根轨迹;

2) 求使系统稳定的 K 值范围。

