

# 哈尔滨工业大学

第 1 页  
共 4 页

控制科学与工程学科

二〇〇八年硕士研究生复试试题

复试序号: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

1、第一志愿报哈工大本部的同学注意:

若哈工大本部不能录取, 愿意调剂到深圳研究生院或威海校区的同学, 请将 A、B 填入括号内, A 表示第二志愿, B 表示第三志愿, 若不填按放弃调剂处理。

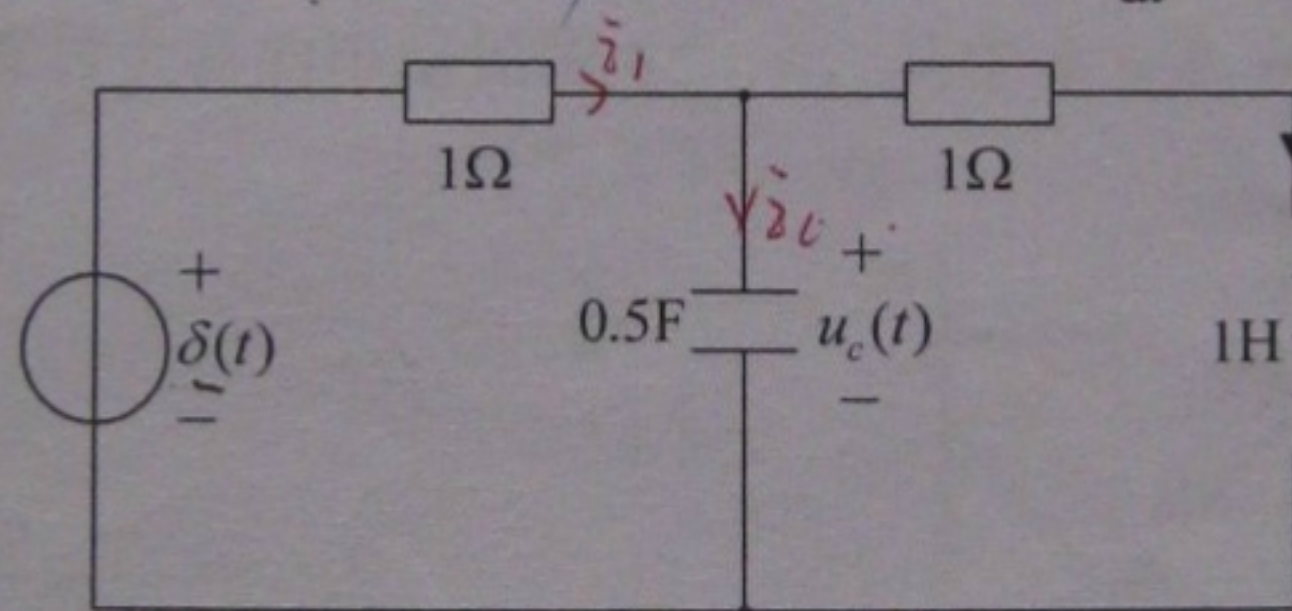
深圳研究生院( ), 威海校区( )。

2、答案务必写在答题纸上, 并标明题号。答在试题上无效。

课程	电 路	电 子 电 路	自 动 控 制 元 件	总 分
分数	60	80	60	200

一、电路 (每题 20 分, 共计 60 分)

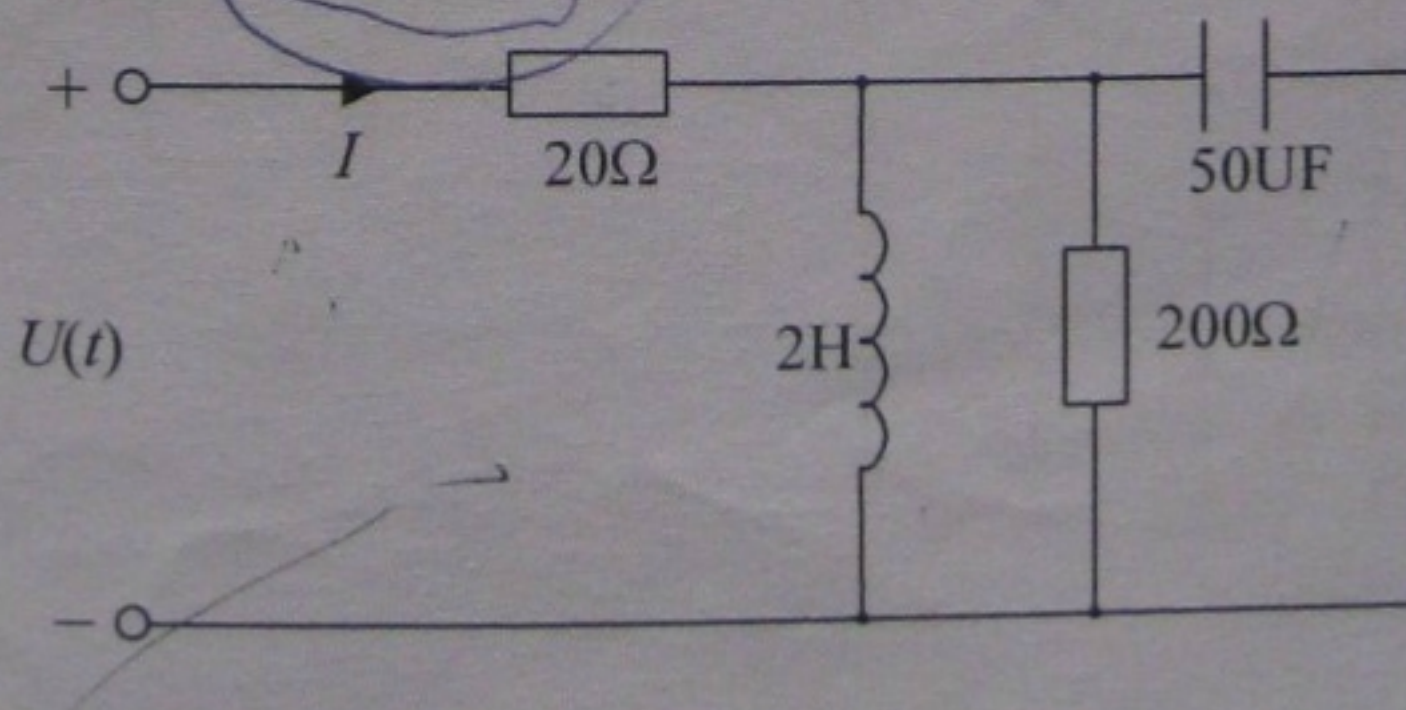
1、(20 分)图 1 所示为 零状态电路, 试确定  $u_c(0^+)$ ,  $\frac{du_c}{dt}(0^+)$  的值。



*拉氏变换*  
 $u_c(t) = 2e^{-\frac{3}{2}t} \cos\left(\frac{\sqrt{7}}{2}t\right)$   
 $u_c(0^+) = 2V$   
 $\dot{u}_c(0^+) = -1W$

图.1

2、(20 分)在图 2 所示电路中, 已知端口电压  $U(t) = 100 + 200\sqrt{2} \cos(100t + 30^\circ) V$ , 求电流  $I$  的有效值以及电路吸收的平均功率。



*75W*

图 2

02/03/2011 12:46



3、(20分)已知图3中  $U_1(t) = 10\sqrt{2} \sin \omega t + 20\sqrt{2} \sin 3\omega t$ ，设计一个滤波器

第 2 页  
共 4 页

(图3电路中虚线范围内所示)，使负载  $R_L$  两端只有基波电压，即

$U_2(t) = 10\sqrt{2} \sin \omega t$ 。若  $\omega = 314 \text{ rad/sec}$ ， $C_1 = 9.4 \mu\text{F}$ ，问  $L$  和  $C_2$  之值应为多少？

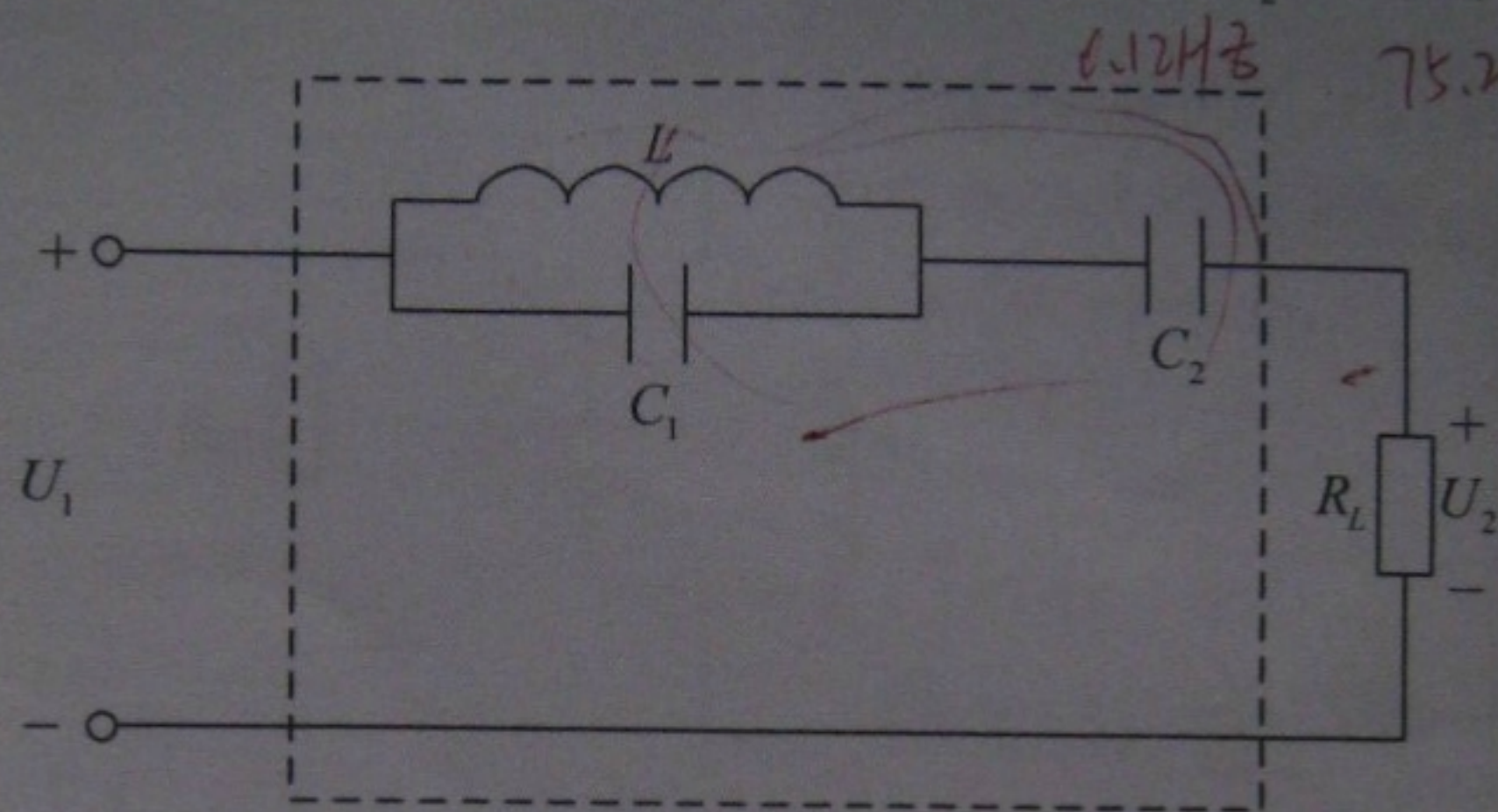


图 3

二、电子电路 (每题 20 分，共计 80 分)

1、(20分)一运算放大器的电路如图4所示，其中  $R_1 = R_2 = R_F$ 。在右图中画出  $u_0$  的波形。

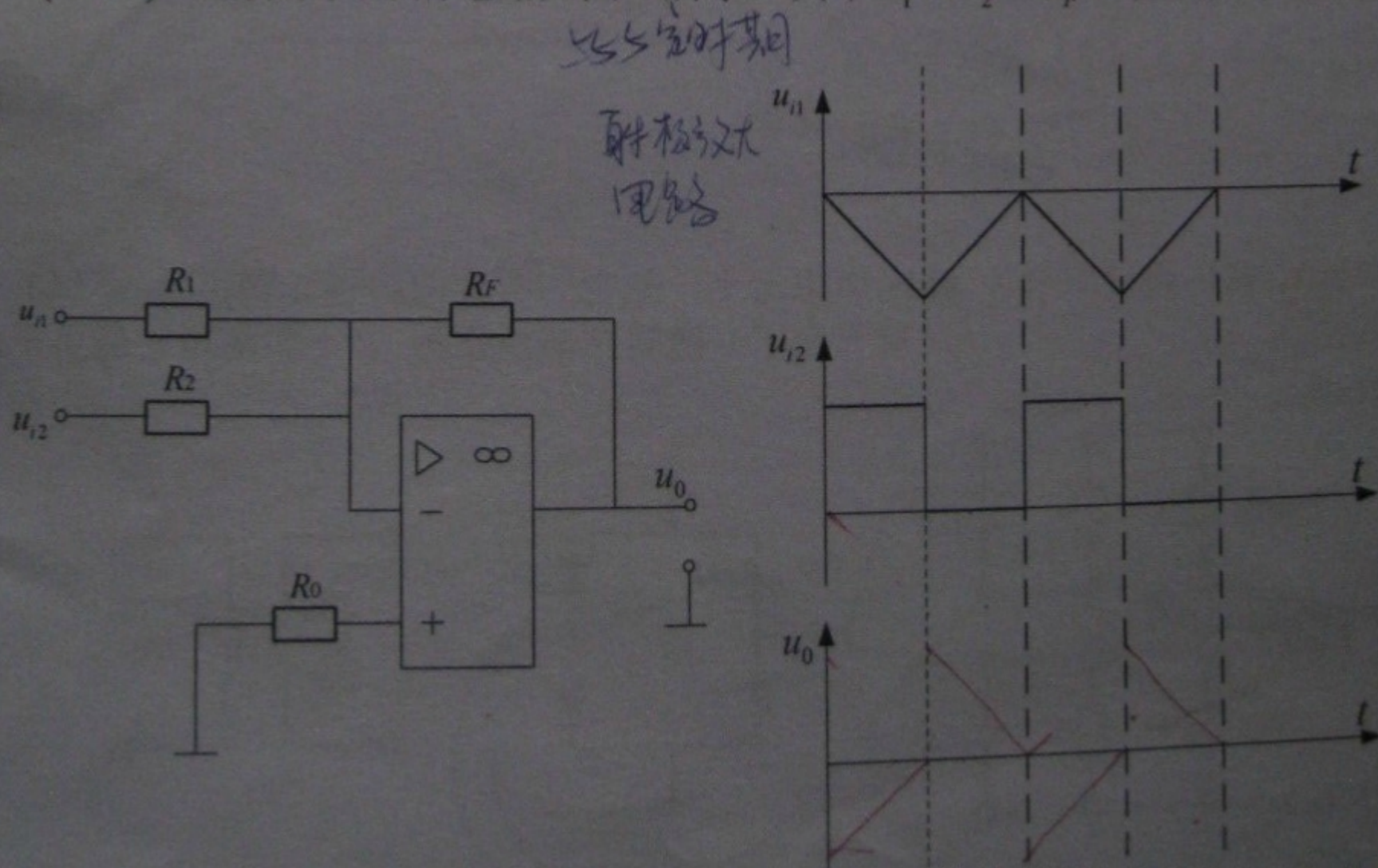


图 4

02/03/2011 12:46



3、(20分)已知图3中  $U_1(t) = 10\sqrt{2}\sin\omega t + 20\sqrt{2}\sin 3\omega t$ ，设计一个滤波器

第 2 页  
共 4 页

(图3电路中虚线范围内所示)，使负载  $R_L$  两端只有基波电压，即

$U_2(t) = 10\sqrt{2}\sin\omega t$ 。若  $\omega = 314\text{rad/sec}$ ， $C_1 = 9.4\mu\text{F}$ ，问  $L$  和  $C_2$  之值应为多少？

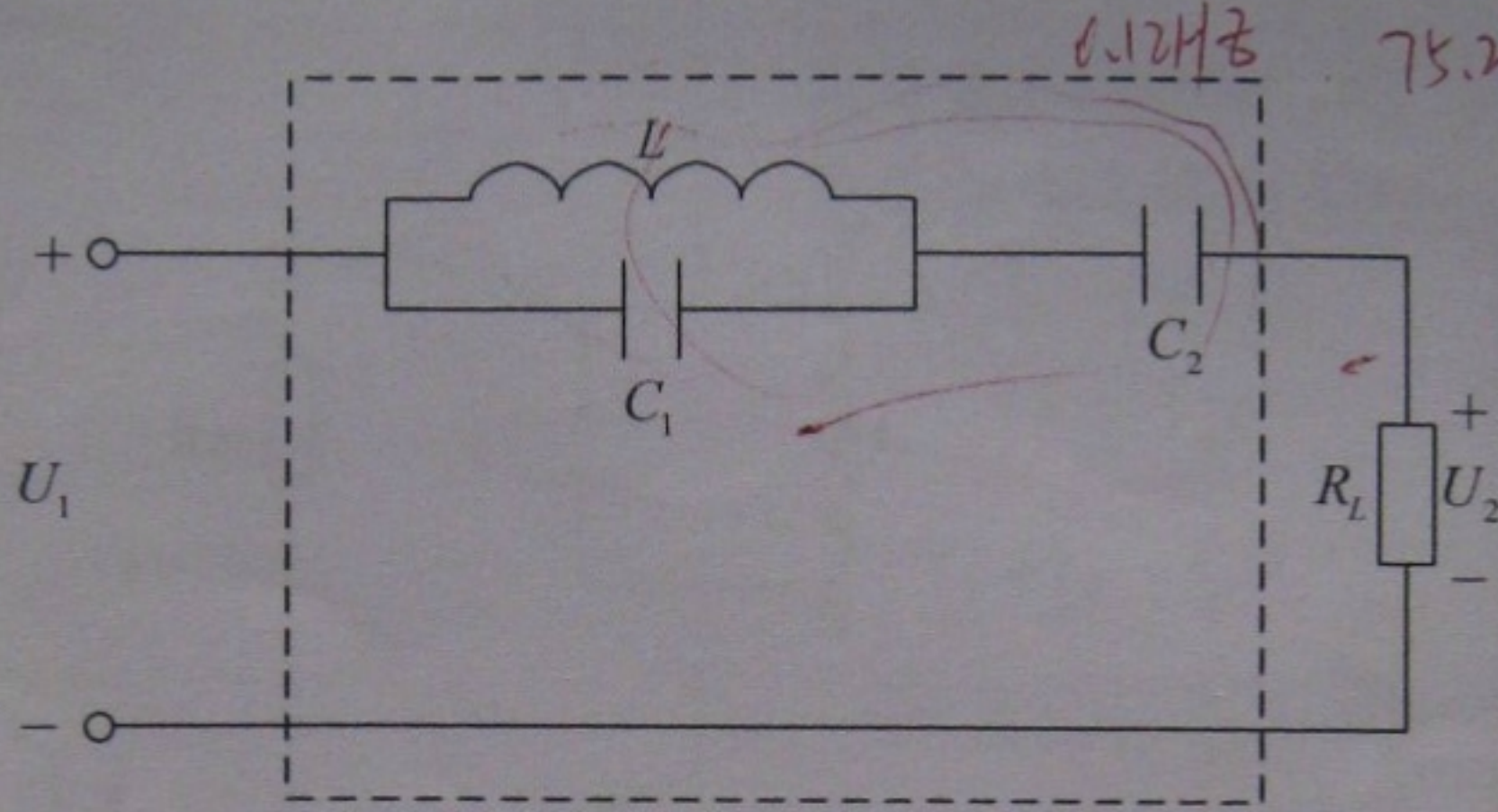


图 3

二、电子电路 (每题 20 分，共计 80 分)

1、(20分)一运算放大器的电路如图4所示，其中  $R_1 = R_2 = R_F$ 。在右图中画出  $u_0$  的波形。

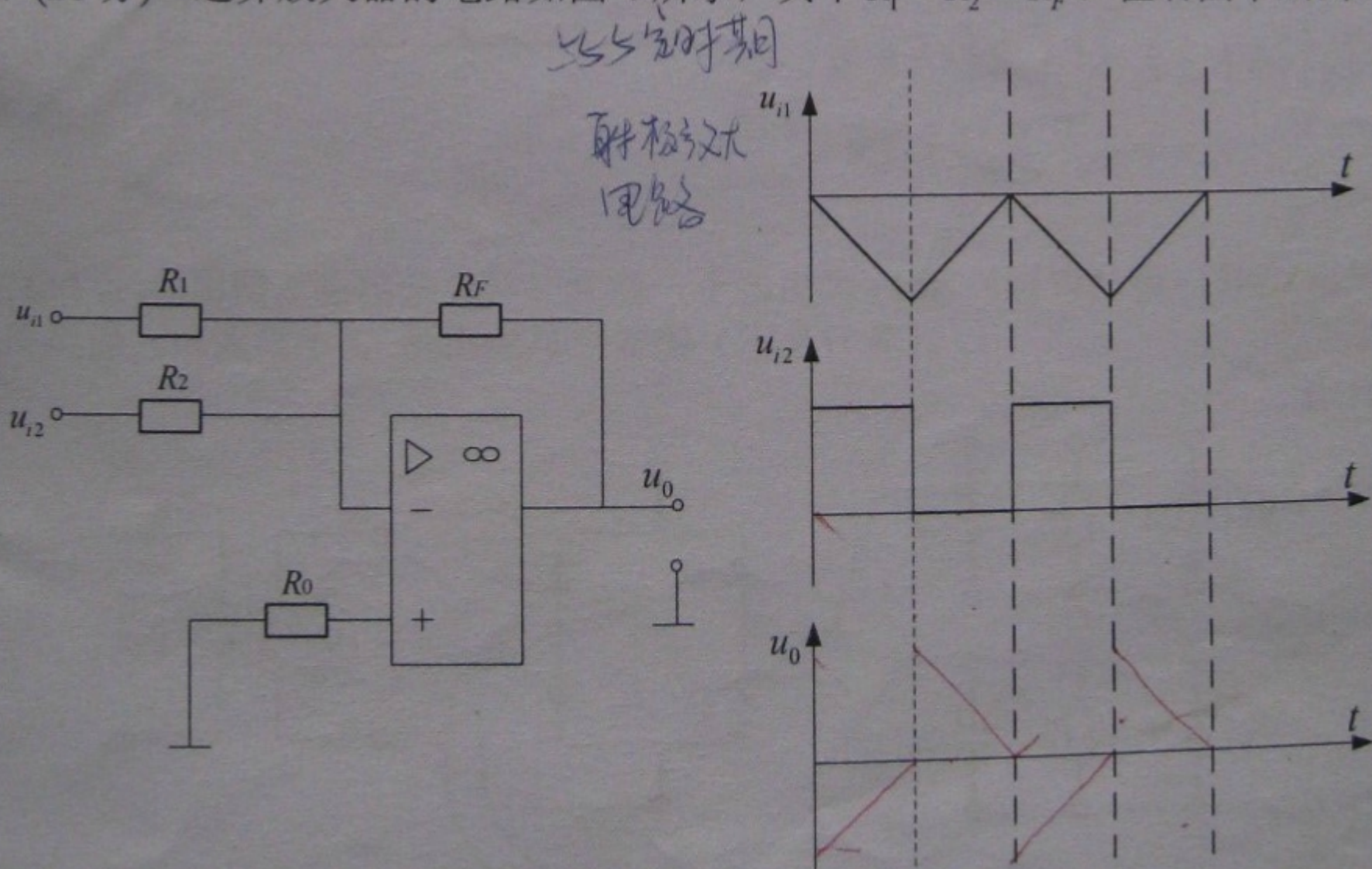
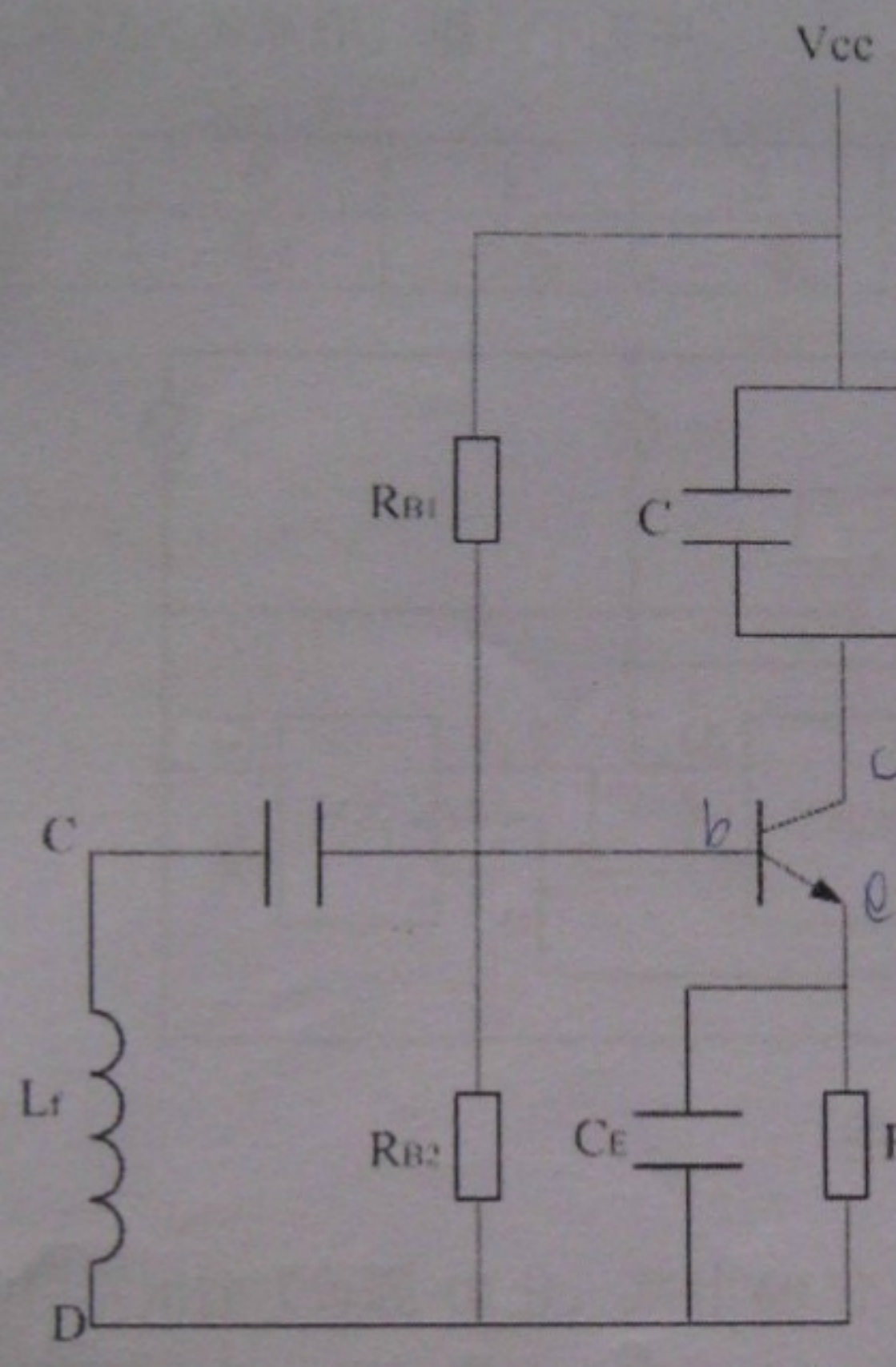


图 4

02/03/2011 12:46



2、(20分)图5是一个LC振荡器的电路图，其中线圈L和L<sub>f</sub>绕在同一磁芯上，如右图所示。在右图中标出A,B,C,D端点，并简要说明其工作原理。



L与C发生并联谐振 LC回路导纳电  
阻性质且数值很大。BJT的集电极输出电  
压与基极输入电压产生180°相位移  $\varphi_a = 180^\circ$   
变压器二次线圈又引  
入180°相位移。  
 $\varphi_a + \varphi_t = 180^\circ$   
 $\varphi_a + \varphi_t = 360^\circ$   
满足相位平衡条件。  
当电源接通后。  
 $V_{be} = 0$ 。  
 $|A_{vF}| > 1$  易于起振  
随着振幅不断增长  
管子工作点下移直至  $|A_{vF}| = 1$  振荡  
趋于稳定。

图5

3、(20分)利用图6给出的元件，构成一个输出为+15V（对地）和-15V（对地）的直流稳压电源（电流很小），画出电路原理图（不必计算）。

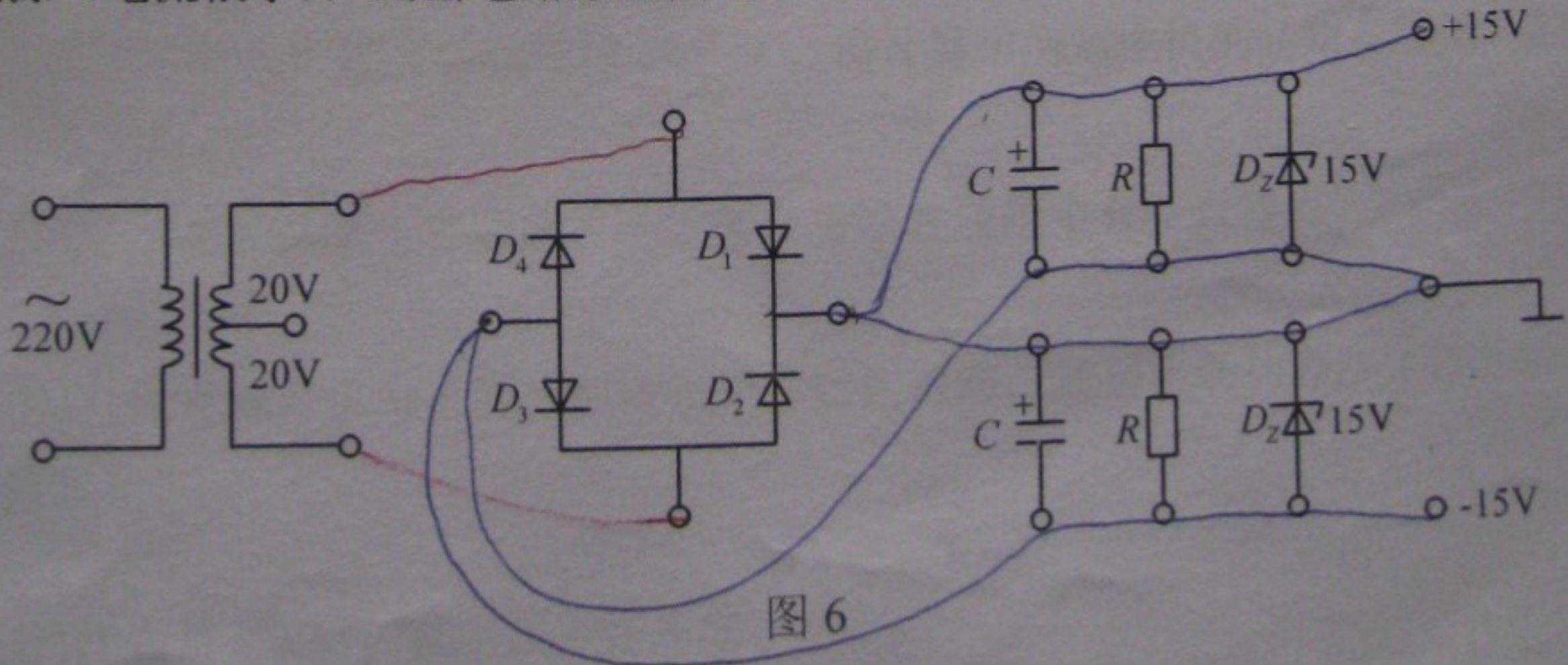


图6

02/03/2011 12:46



4、(20分)逻辑电路如图7所示。设三个触发器的初始状态为  $Q_A = Q_B = Q_C = 0$ ，第4页  
共4页  
当  $Q_A = 1$  时红灯亮；当  $Q_B = 1$  时绿灯亮；当  $Q_C = 1$  时黄灯亮。写出在  $CP$  作用下  
红、绿、黄灯亮的顺序，填入下表中。

CP	0	1	2	3	4	5	6
灯	红	绿	无	红	绿	无	红

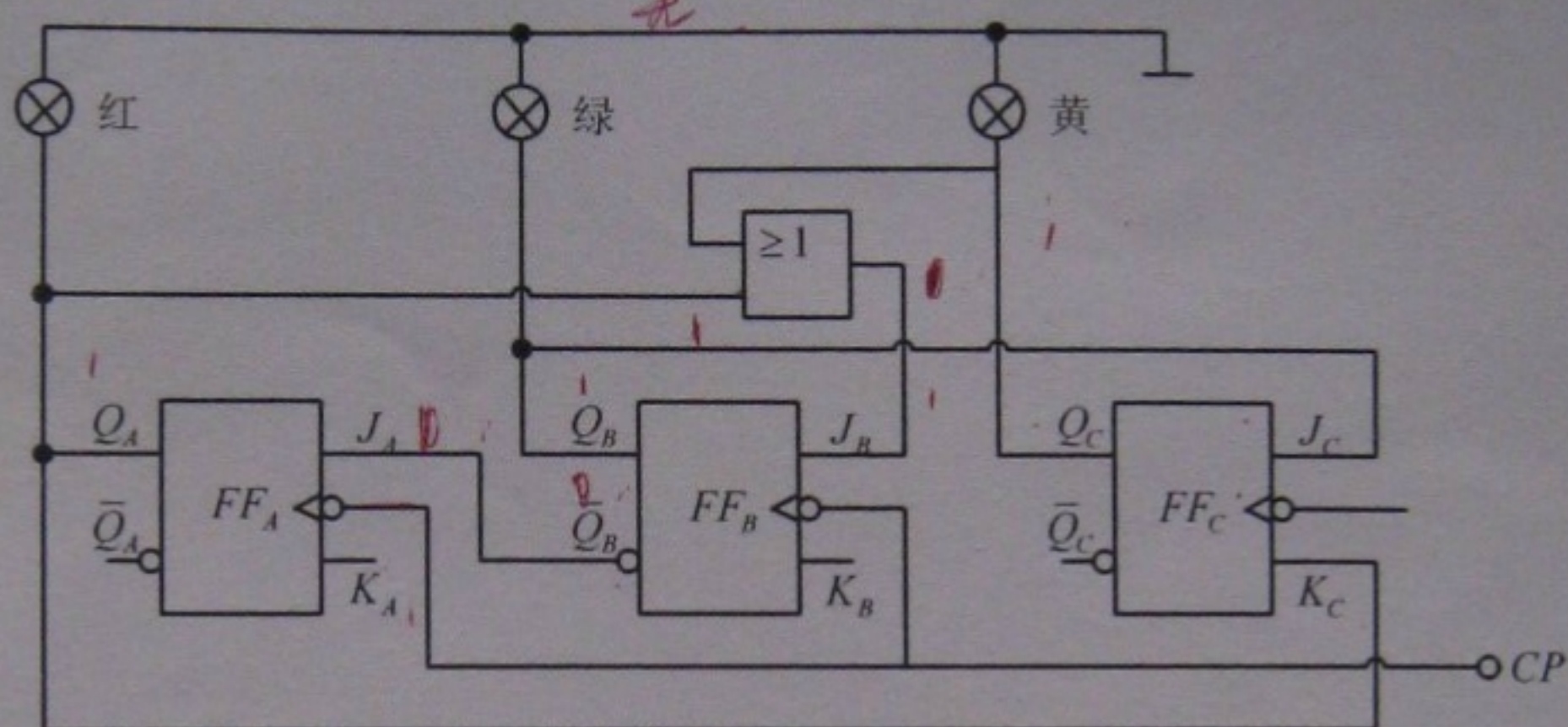


图7

三、自动控制元件 (每题 10 分, 共计 60 分)

1、(10分)直流电机的调速方法有哪几种? 实现方法及特性如何?

2、(10分)有一转动系统, 转动惯量为  $2.5\text{kgm}^2$ , 拟采用直流电机驱动, 技术指标如下:  
跟踪输入位置正弦信号, 幅度  $2^\circ$ , 频率  $4\text{Hz}$ , 要求幅值误差小于  $10\%$ , 相移小于  $10^\circ$ , 最  
小转动速度  $0.001^\circ/\text{s}$ , 最高转动速度  $400^\circ/\text{s}$ 。请计算出所需电机的转矩与转速。

3、(10分)异步电机有哪几种调速方法? 各种方法在应用中有什么特点?

4、(10分)三相交流异步电机的一相绕组发生匝间短路, 请用磁场的方法定性分析其机械特性如何变化?

5、(10分)什么是 PWM? 说出其工作原理?

6、(10分)在控制系统中, 什么是测量元件的精度和分辨率? 请说出三种位置测量元件。

02/03/2011 12:47