

## 2004 年上海理工大学硕士研究生入学考试试题

考试科目: 测控电路 准考证号: \_\_\_\_\_ 得分: \_\_\_\_\_

一、简述增量码数字式测量电路的基本组成及各组成部分的作用 (10 分)。

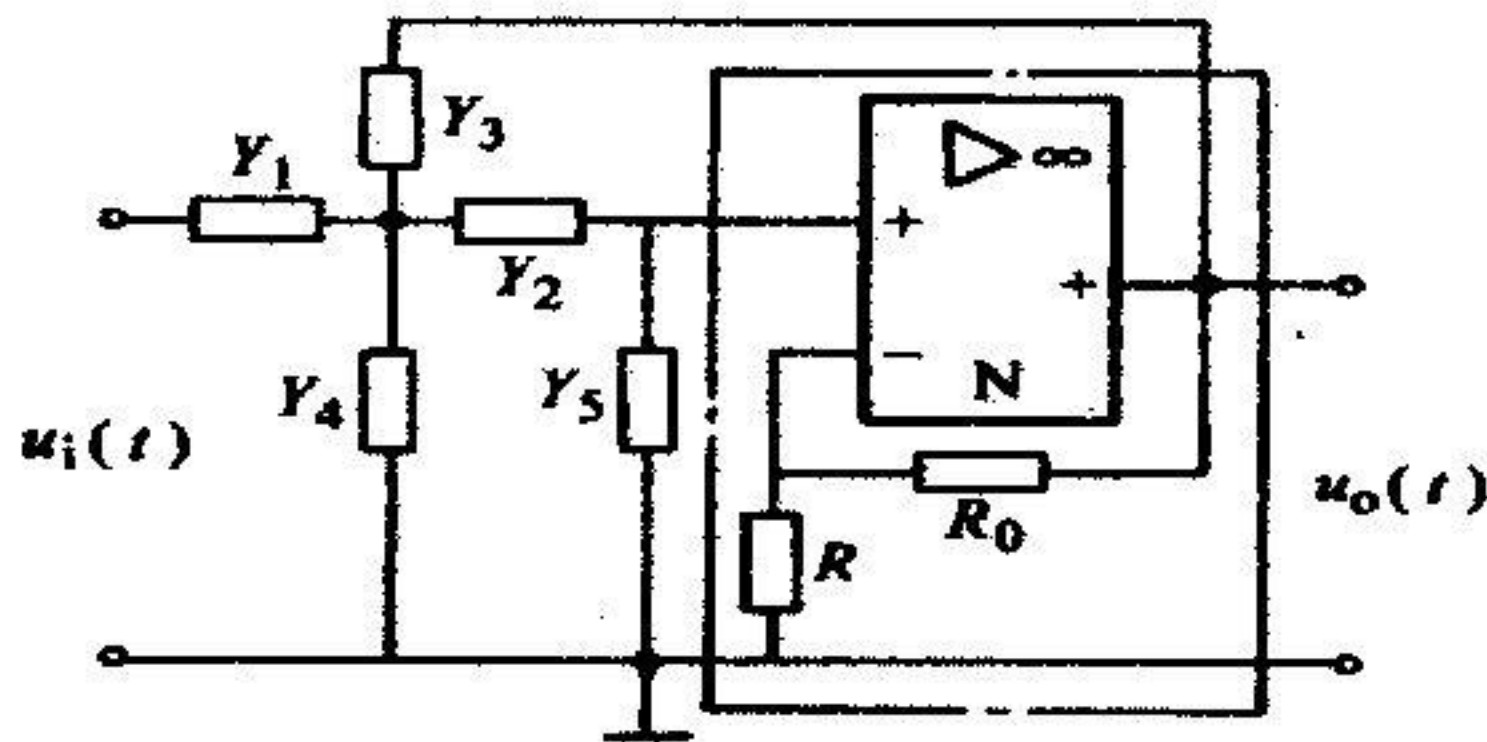
二、请在下面的电路中选择一个合适的答案填入空内。(10 分)

- a. 反相比例运算电路    b. 同相比例运算电路  
c. 积分运算电路        d. 微分运算电路  
e. 加法运算电路        f. 乘方运算电路

1. 欲将正弦波电压移相 $+90^\circ$ , 应选用\_\_\_\_\_。
2. 欲将正弦波电压换成二倍频电压, 应选用\_\_\_\_\_。
3. 欲将正弦波电压迭加上一个直流量, 应选用\_\_\_\_\_。
4. 欲将方波电压转换成三角波电压, 应选用\_\_\_\_\_。
5. 欲将方波电压转换成尖顶波电压, 应选用\_\_\_\_\_。

三、如图所示为压控电压源型二阶滤波器的电路基本结构。(14 分)

- (1) 求出该电路的传递函数  $H(S)$
- (2) 当  $Y_1$  与  $Y_2$  为电阻  $R_1$ 、 $R_2$ ,  $Y_3$  与  $Y_5$  为电容  $C_1$ 、 $C_2$ ,  $Y_4=0$  开路时, 该电路形成哪种类型滤波器? 并求出其通带增益  $K_p$ 、固有频率  $\omega_0$  和阻尼系数  $\alpha$



四、请用理想放大器设计一个能实现  $U_0=5U_1+0.5U_2-5U_3$  的运算电路, 电路必须满足平衡条件。(10 分)

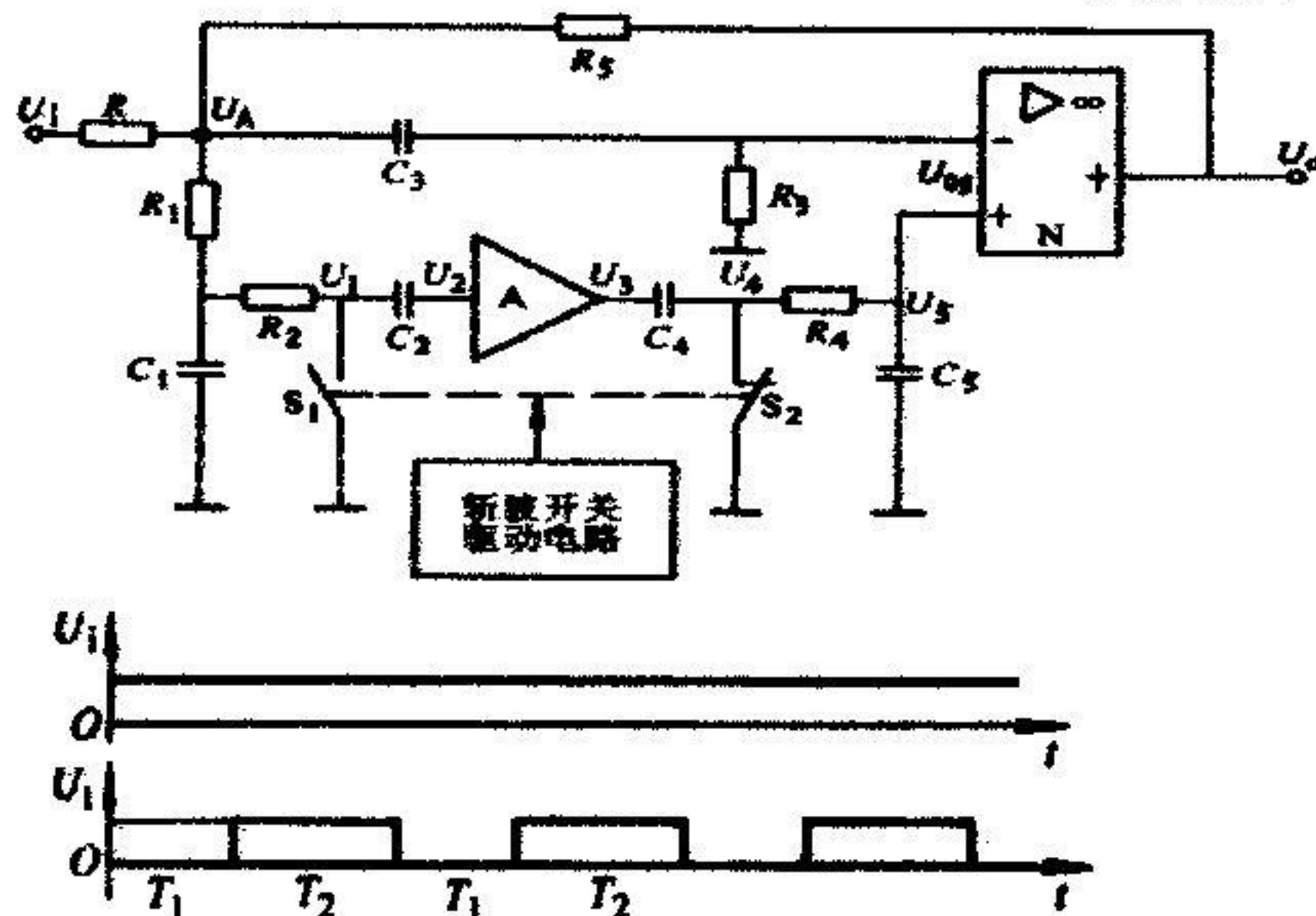
1 (共42)



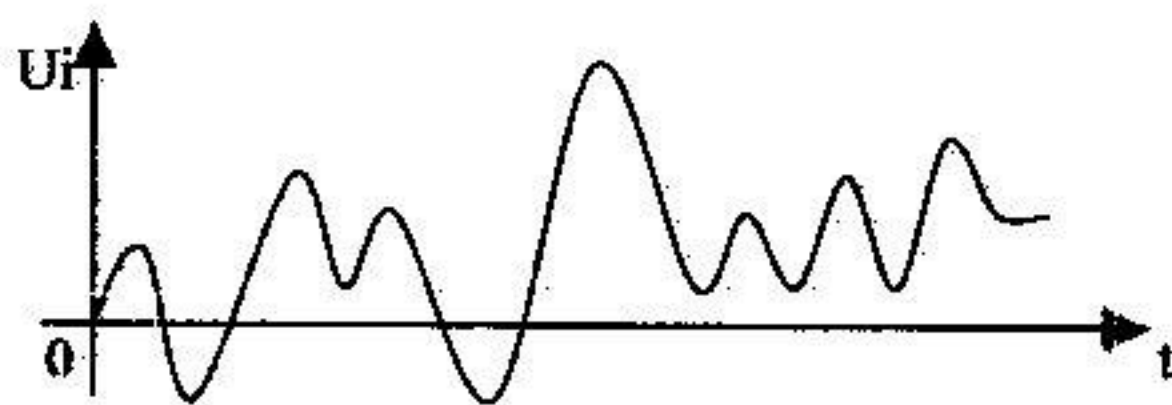
五、如图所示为一典型斩波稳零放大电路原理图。 $R_1$ 、 $C_1$  和  $R_4$ 、 $C_5$  构成低通滤波器， $R_3$ 、 $C_3$  构成高通滤波器， $U_{OS}$  为运算放大器  $N$  的输入失调电压。运算放大器  $N$  的开环放大倍数为  $K_1$ ，交流放大器  $A$  的电压放大倍数为  $K$ ， $U_i$  为输入信号， $U_o$  为输出信号。（12 分）

(1) 分析说明电路自动稳零的原理。

(2)  $U_i$ 、 $U_1$  的波形如图所示，画出  $U_2$ 、 $U_3$ 、 $U_4$ 、 $U_5$  各点的波形。



六、运用运算放大器和其它电子器件，简要设计能检测一个任意波形的正峰值电压的电路原理图。当输入信号波形  $U_i$  如图所示，请画出其输出信号的波形  $U_o$ 。（8 分）

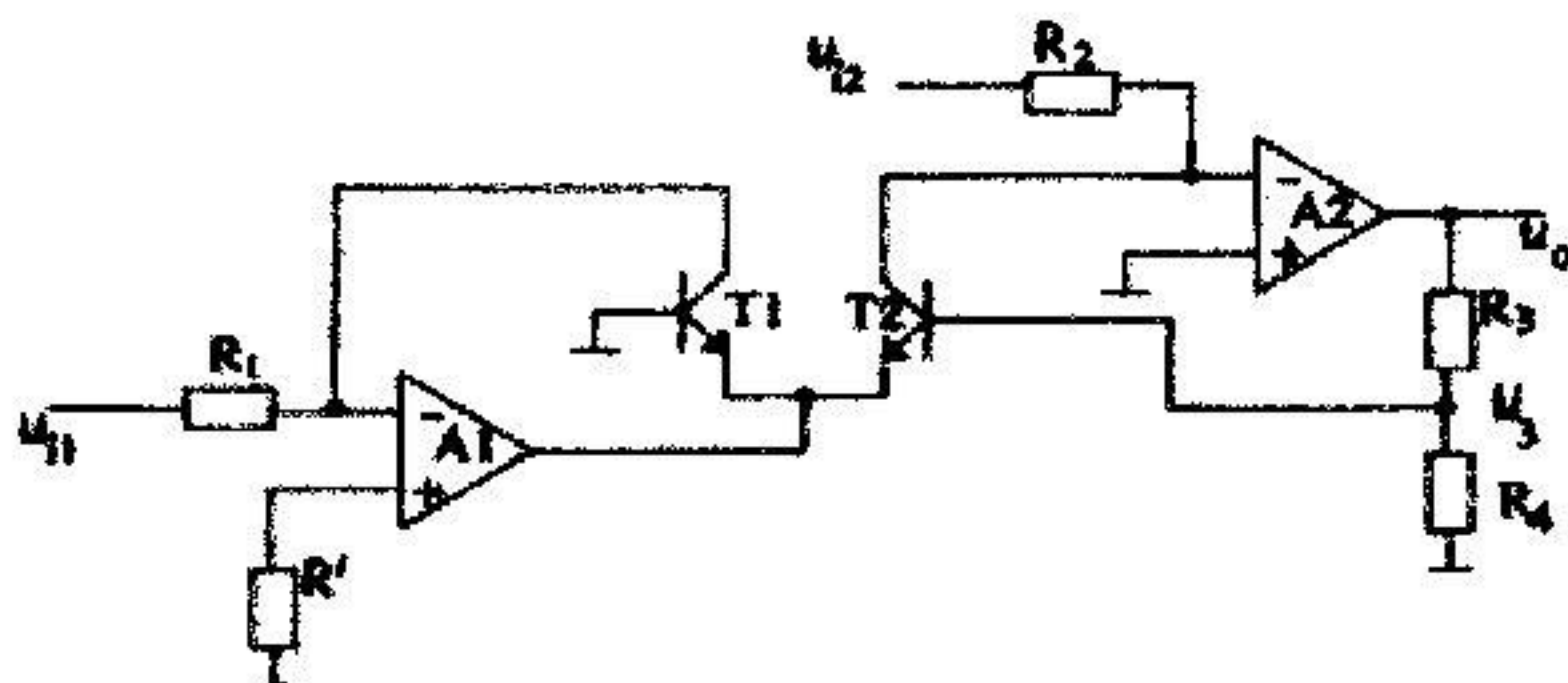


七、设计一个  $I/V$  转换电路，可以将  $0\sim 10\text{mA}$  的输入电流线性转换为  $0\sim 5\text{V}$  的输出电压。（6 分）

八、已知电路如图所示。设  $T_1$ 、 $T_2$  特性相同，既在同一温度下，反向饱和电流  $I_{S1}=I_{S2}=I_S$ ， $A_1$ 、 $A_2$  为理想运放，输入信号为  $U_{i1}$ 、 $U_{i2}$ ，输出信号为  $U_o$ 。（14 分）

(1) 求输出电压  $U_o$  的表达式。

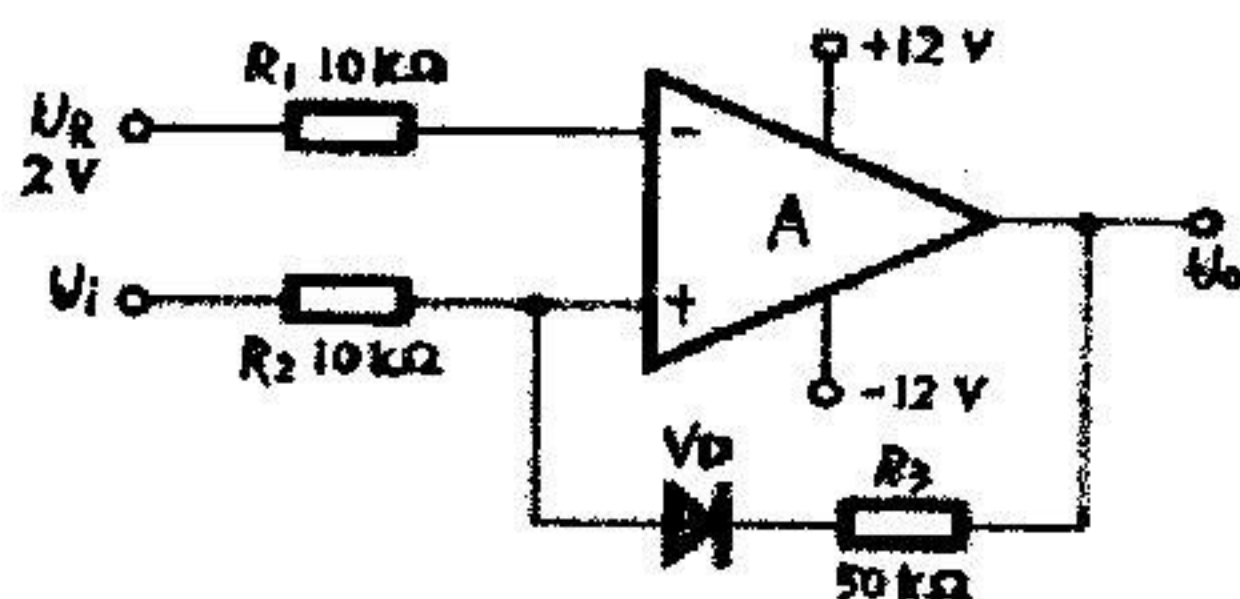
(2) 试述该电路的特点。



九、在粗糙读的标准中，平均波长  $\lambda_a$  定义为  $\lambda_a = 2\pi R_a / \Delta_a$ ，现有代表  $R_a$  和  $\Delta_a$  的电压信号  $U_{Ra}$ 、 $U_{\Delta a}$ ，试设计一电路，使其输出电压代表平均波长  $\lambda_a$ 。（8 分）

十、设计一个反向输入放大器，要求输入电阻为  $50k\Omega$ ，放大倍数为 50。电路中采用的电阻的阻值不得大于  $300k\Omega$ 。（8 分）

十一、如图所示电路，二极管  $VD$  的导通压降为  $0.7V$ ，求这个电路的二个门限电压  $U_{th-}$  和  $U_{th+}$ ，并画出输入电压  $U_i$  由  $-12V$  变为  $+12V$  时，输出电压  $U_o$  变化的曲线。（12 分）



十二、一个 6bit 的 D/A 转换器，具有单向电流输出，当输入  $D_{in}=110100$  时，输出  $I_o=5mA$ ，试求  $D_{in}=110011$  时的  $I_o$  值（6 分）



十三、 请用多路模拟开关设计一个放大倍数分别可设为 1、2、4、8、10、12、14、20 的程控放大器，并简要说明其工作原理。（8 分）

十四、 在电路中进行幅值、频率、相位、脉宽调制的基本原理是什么？什么是调频？请写出调频信号的数学表达式，并画出它的波形。（12 分）

十五、 电路如图所示，设运算放大器  $A_1$ 、 $A_2$  均工作于深负反馈条件下。（12 分）

(1) 求  $U_o(t)$  与  $U_i(t)$  的关系式。

(2) 若  $R=3\text{ k}\Omega$ ， $C=10\text{ }\mu\text{F}$ ， $U_i=1\text{ V}$ ，求  $U_o$  从 0 变为  $-120\text{ mV}$  所需的时间。

