学	院
班	级
学	
子	7
姓	名

东	北	大	学	考	试	试	卷	(	Α	卷	)
7,1	70		J	J	7-0	7-0	ت	•		ت ۔	

2011-2012 学年 第一学期

课程名称: 模拟电子技术基础 2012.01.12

总分		Ξ	四	五	六	七			

<b>—</b> .	判断题	(共10分)

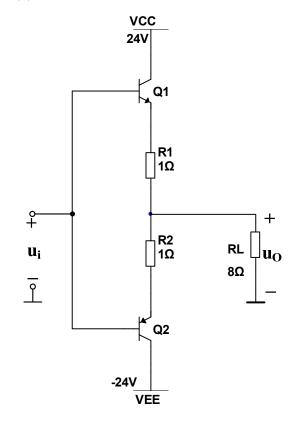
- ( √ ) 双极型三极管有两种载流子参与导电,场效应管只有一种;
- (X) 双极型三极管属电压控制型器件,场效应管属电流控制型器件;
- ( X ) 所谓放大电路的闭环是指有负载;
- ( √ )某放大电路信号源内阻很小,希望负载变化时输出电流稳定,则引入电流串联负反馈;
- ( X )与线性稳压电源相比,开关稳压电源的输出纹波小、效率高;
- √ )对于不同频率的正弦信号,放大电路的放大倍数是不同的, 高频时放大倍数下降,主要受三极管极间电容和电路分布电容影响;
- ( √ ) 在集成电路中,电流源电路可用做放大电路的偏置电路, 也可用做有源负载;
- ( √ ) 直接耦合放大电路存在零点漂移的原因是晶体管参数受温度影响;
- ( √ ) 专用电压比较器的增益通常比通用放大器的低;
- ( √ )通常有源滤波电路是由集成运放、电阻和电容组成的。

- 二. (5 分) 功率三极管 Q1 和 Q2 的饱和压降为 1.2V。
- (1) 求负载 RL 上可获得的最大功率;
- (2) 电阻 R1 和 R2 在电路中的主要作用是什么?

(1) 
$$U_{om} = \frac{V_{cc} - U_{CES}}{\sqrt{2}} \times \frac{R_L}{R_1 + R_L} = 14.33V$$

$$P_{\rm om} = \frac{U_{\rm om}^2}{R_{\rm L}} \approx 25.7 W$$

(2) 电阻 R1 和 R2 在电路中的主要作用是直流负反馈,稳定输出电流。



学	院
班	级
学	号
姓	名

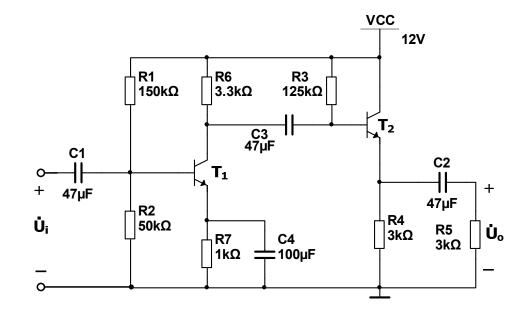
 $\bigcirc$ 

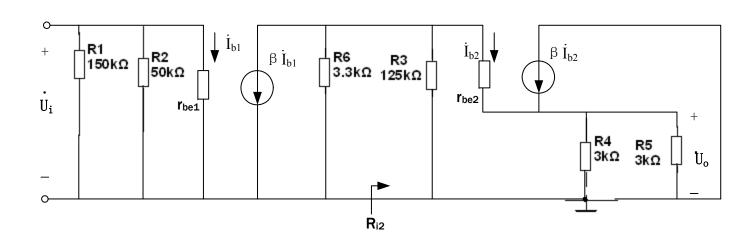
密

: 封

三. (20分) 在下图中三级管  $T_1$ 和  $T_2$ 的  $\beta$  为 100, $U_{BE}$ =0.7V。

- (1) 求  $T_1$ 、 $T_2$ 的静态工作点
- (2) 当输入正弦波信号 Ui 的峰峰值为 2mV、频率为 1KHz 时,输出 Uo 的峰峰值是多少?





(1) T<sub>1</sub>的静态工作点是

$$U_{B1} = \frac{Vcc}{R_1 + R_2} R_2 = 3V$$

$$I_{E1} = \frac{U_{B1} - U_{BE}}{R_7} = 23 \text{mA} \approx I_{C1} \quad I_{B1} = 23 \mu \text{ A}$$

U<sub>CE1</sub>=V<sub>CC</sub>-I<sub>E1</sub>(R<sub>6</sub>+R<sub>7</sub>)=2.1V T<sub>2</sub>的静态工作点是

$$I_{B2} = \frac{V_{CC} - U_{BE}}{R_3 + (1+\beta)R_4} = 26.4 \,\mu \text{ A}$$
  $I_{C2} = \beta I_{B2} = 2.64 \text{mA}$ 

$$U_{CE2} = V_{CC} - I_{C2}R_4 = 4.1V$$

(2)

$$r_{be1}$$
=300+(1+ $\beta$ ) $\frac{26}{I_{E1}} \approx 1.4 k \Omega$ 

$$r_{\text{be2}}\!\!=\!\!300\!\!+\!\!(1\!+\beta\,)\frac{26}{I_{\text{E}2}}\!\approx\!1.3k\,\Omega$$

$$R_{i2}=R_3/\!/[r_{be2}+(1+\beta)(R_4+R_5)]\approx 68.8k \Omega$$

$$A_{u1} = -\frac{\beta(R_6 // R_{i2})}{r_{be1}} = -225$$

$$A_{u2} \approx 1$$

$$A_u = A_{u1} A_{u2} = -225$$

$$U_{opp}=U_{ipp} |A_u|=450 \text{mV}$$

学	院
班	级
学	号
姓	名

四. (10 分) 在下图中,当运算放大器 uA741 电源电压为 $\pm 6V$  时,最大输出电压为 $\pm 4V$ 。请问:

- (1) uc和 uo分别是什么波形?
- (2) u<sub>C</sub>和 u<sub>o</sub>波形的周期是否相等?
- (3) 定量画出 u<sub>C</sub> 和 u<sub>o</sub> 波形。

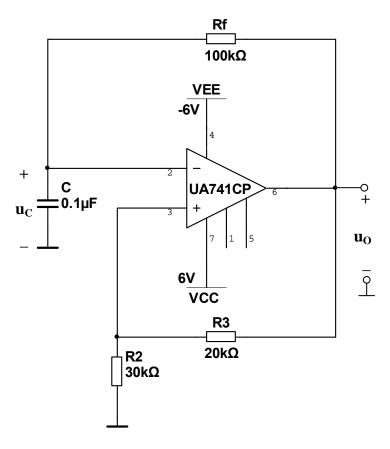
其中  $u_C$ 波形的周期为 $T = 2R_f C \ln(1 + \frac{2R_2}{R_3})$ 

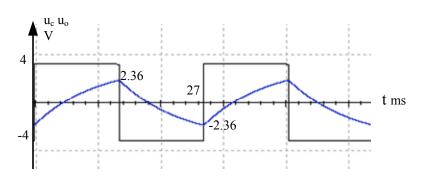
答

: 封

 $\bigcirc$ 

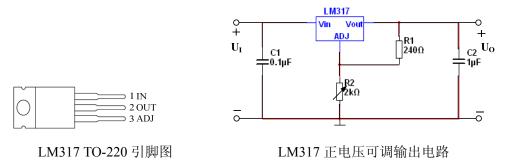
- (1) u<sub>C</sub>是近似三角波, u<sub>o</sub>是方波;
- (2) u<sub>C</sub>和 u<sub>o</sub>波形的周期相等;
- (3) 见下图。





## 五. (5分)

LM317 是三端输出正电压集成稳压器,有各种固定电压和可调电压输出产品,该系列芯片的 片内有完善的过载保护,且稳压系数和输出电阻都优于 78xx 系列。LM317-ADJ 是三端式可 调输出电压集成稳压器,是输出电压在 1.25~37V 范围内连续可调,最大输出电流为 1.5A。 LM317 使输出端(2 脚)与调节端(3 脚)之间的电压始终保持在 1.25V,调整接在输出端与地之间 的分压电阻 R<sub>2</sub> 来改变 ADJ 端的电位,可以达到调节输出电压的目的。



- ① 请写出输出电压 Uo 的表达式;
- ② 如果输出电压为 9V, R2 应为多少?
- ③ 如果输出电压为 9V,输入电压 Ui 最低是多少?

(1) 
$$\frac{U_O}{R_1 + R_2} = \frac{1.25}{R_1}$$
  $U_O = 1.25 \times (1 + \frac{R_2}{R_1})$ 

(2) Uo=9 R2=
$$(\frac{9}{1.25}-1)\times 240=1488 \Omega$$

(3) Ui-Uo≥2 Ui 至少为 11V

学 院

班 级

学 号

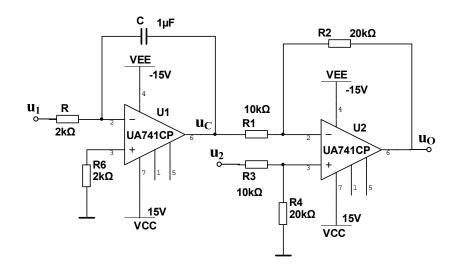
姓 名

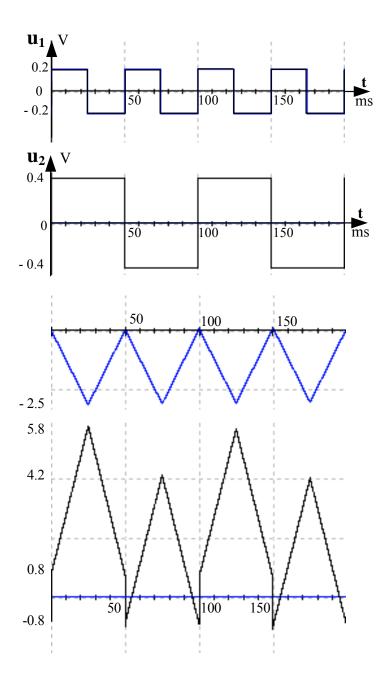
封

六.  $(15 \, \mathcal{H})$ 在下图中,运算放大器 U1 被接成了积分电路、U2 被接成了减法电路;输入信号  $u_1$  和  $u_2$  的波形如图所示。请定量画出积分电路输出  $u_C$  和加法电路输出  $u_O$  的波形。

$$u_{c} = -\frac{1}{RC} \int u_{i} dt = -0.5 \int u_{i} dt$$

$$u_{o} = -\frac{R2}{R1} (u_{c} - u_{2}) = -2 (u_{c} - u_{2})$$





学院

班 级

学 号

姓 名

密

**封** 

七. (15分) 一阶低通滤波电路和幅频特性如图 7-1、7-2 所示,滤波功能由 RC 网路决定。

- ① 当输入信号的频率为 50kHz 时, 电压放大倍数是多少? 20dB 10 倍
- ② 一阶低通滤波器的上限截止频率 f<sub>H</sub>是多少? 318kHz
- ③ 当 C=0.01uF、 $R_1$ =50 $\Omega$ 时, $R_f$ 和 R 应为多少?
- ④ 输入信号 Ui 如图 7-3 所示,输入信号 Ui 的频率是多少?输出信号 Uo 的峰峰值为多少?
- ⑤ 给出3种运算放大器,参数如表所示,引脚如图7-4所示;请从中选择最适用的运放,在图7-1中画出引脚连线,标出运放的同相和反相输入端,标出运放的引脚和电源电压。

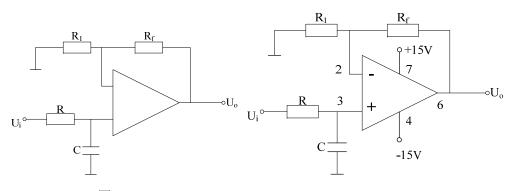


图 7-1

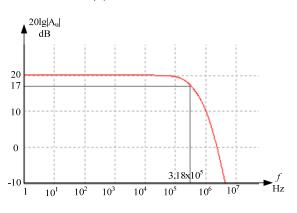
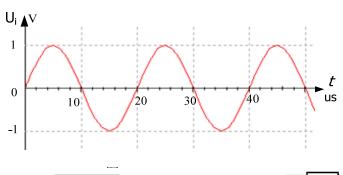
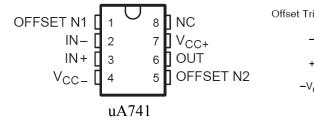
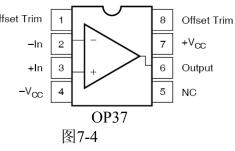


图 7-2







冱	以梦	釵

名称	电源电压 V	共模抑制比	开环差模	单位增益带宽	电压转换速率
			电压增益		
LM324	3~30 单电源	≥80dB	≥94dB	1MHz	0.7 V/us
uA741	±9~±18	≥84dB	≥94dB	1MHz	0.4 V/us
OP37	≤±22	≥120dB	≥126dB	63MHz	17 V/us

- (1)  $20\lg |Au| = 20 \quad |Au| = 10$
- (2) fH=318kHz

(3) 
$$f_H = \frac{1}{2\pi RC}$$
  $R = \frac{1}{2\pi f_H C} = 50 \Omega$ 

$$|Au|=1+\frac{R_f}{R_1}$$
  $Rf=(|Au|-1)R_1=450 \Omega$ 

- (4) Uip-p=2V Uop-p=|Au| Uip-p=20V
- (5) 选 OP37, ±Vcc=±15V

