



2019 版

南 卷 汇

大二模电期末试题汇总

南洋书院学生会制作

目录

2017 年模电期末试题.....	1
2014 年模电期末试题.....	6
2014 年模电期末答案.....	11
2012 年模电期末试题.....	12
2012 年模电期末答案.....	18

南洋书院学生所

模电 2017 年 5 月试题

一、选择题（每个选项 1 分，共 15 分）

1. 图 1 所示电路中，二极管性能均为理想，则二极管的状态是_____
- A. D1 和 D2 均导通 B. D1 和 D2 均截止
- C. D1 导通 D2 截止 D. D1 截止 D2 导通

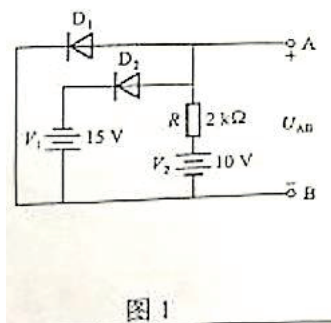


图 1

2. 晶体管的参数受温度影响较大，当温度升高时，晶体管的 β ， I_{CBO} ， U_{BE} 的变化情况是_____
- A. β 增加， I_{CBO} 和 U_{BE} 减小 B. β 和 I_{CBO} 增加， U_{BE} 减小
- C. β 和 U_{BE} 减小， I_{CBO} 增加 D. β ， I_{CBO} 和 U_{BE} 都增加
3. 在图 2 所示电路中，已知场效应管 T_1 的 $I_{DSS} = 3\text{mA}$ 、 $U_{GS(off)} = -5\text{V}$ ； T_2 的 $K = 2.25\text{mA/V}^2$ 、 $U_{GS(th)} = 2\text{V}$ 。

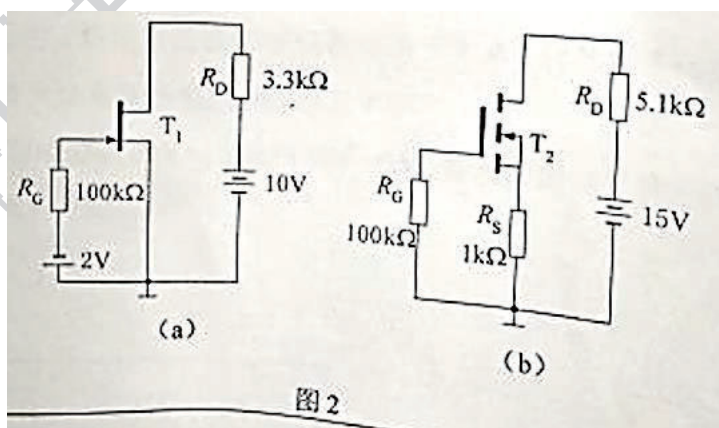


图 2

- 图 2 (a) 管子工作在_____。图 2 (b) 管子工作在_____。
- A. 放大区 B. 截止区 C. 可变电阻区
4. 差分放大电路的共模抑制比 K_{CMR} 越大，表明电路_____。
- A. 放大倍数越稳定 B. 交流放大倍数越大

- C. 直流放大倍数越大 D. 抑制零漂的能力越强

5. 图 3 所示电路是一个_____有源滤波电路。

- A. 一阶高通 B. 一阶低通 C. 二阶高通 D. 二阶低通

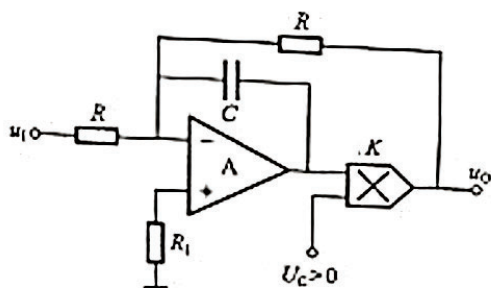


图 3

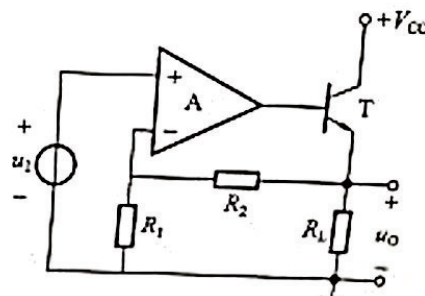


图 4

6. 图 4 所示电路中，电阻引入的反馈类型为_____、_____、_____。

- A. 电压 B. 电流 C. 串联 D. 并联 E. 正反馈 F. 负反馈

7. 试用相位平衡条件判断图 5 所示电路是否有可能产生振荡，图 a _____，图 b _____。

- A. 可能 B. 不可能

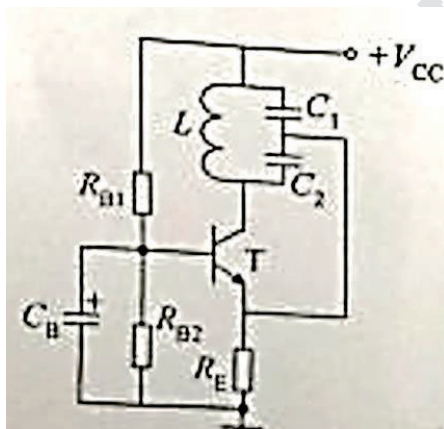


图 a

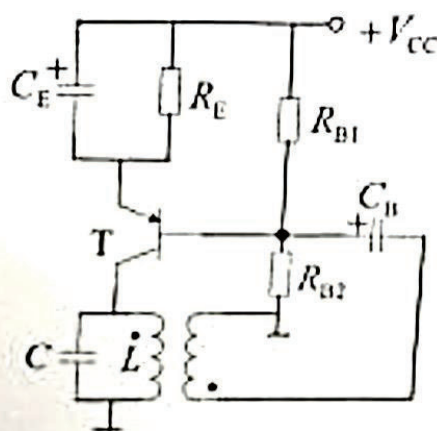


图 b

图 5

8. 乙类互补推挽功率放大电路的能量转换效率最高是_____。

- A. 50% B. 78.5% C. 80% D. 100%

9. 在常用的正弦波振荡器中，频率稳定度最好的是_____振荡器。

- A. 石英晶体 B. 电感三点式 C. 电容三点式 D. RC 型

10. 下列哪些耦合方式可以用于隔离放大器传递信号_____。

- A. 光电耦合 B. 电磁耦合 C. 直接耦合

二、(20 分)

放大电路及参数如图 6 所示。其中，管子的 $\beta = 50$ ， $r_{bb} = 300\Omega$ ， $U_{BE} = 0.6V$ ，晶体管的结电容忽略不计。

- (1) 估算电路的静态工作点 I_{EQ} 、 U_{CEQ} ；
- (2) 画出中频微变等效电路，并求出 r_{be} 的值；
- (3) 计算电路的中频电压放大倍数 $A_{ums} = U_o/U_s$ ，输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o ；
- (4) 计算电路的上下限截止频率 f_L 和 f_H 。
- (5) 设输入一正弦信号时，输出电压波形出现顶部削平失真。问产生了什么性质的失真？应增大还是减小电阻 R_{B1} 使之消除？
- (6) 假设输入信号 $u_s = 20\sin 2\pi \times 10^3 t + 10\sin 2\pi \times 10^5 t \text{ mV}$ ，请问输出信号是否有可能出现频率失真。

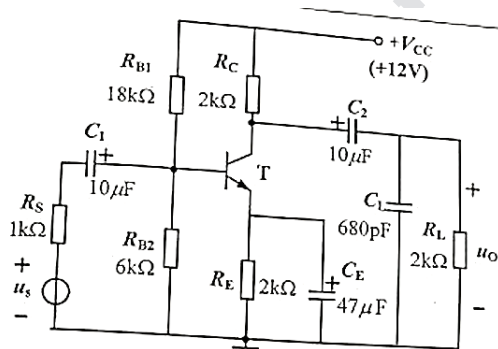


图 6

三、(12 分)

电路如图 7 所示，设 $T_1 \sim T_3$ 管的 $\beta = 50$ ， $U_{BE} = 0.7V$ ，稳压管 D_Z 的稳定电压 $U_Z = 6V$ ，试计算：

- (1) T_1 和 T_2 管的集电极静态电位；
- (2) 差模电压放大倍数 A_{ud} ，共模电压放大倍数 A_{uc} ，共模抑制比 K_{CMR} ；
- (3) 差模输入电阻 R_{id} 和输出电阻 R_o 。
- (4) 若输入信号 $u_i = 1mV$ ，请问 $\Delta u_o = ?$

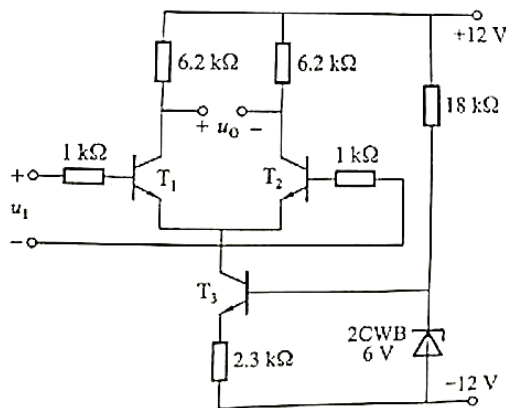


图 7

四、(10 分)

已知图 8 所示各电路中的集成运放均为理想运放，模拟乘法器的乘积系数 k 大于零。试分别求解各电路的运算关系。

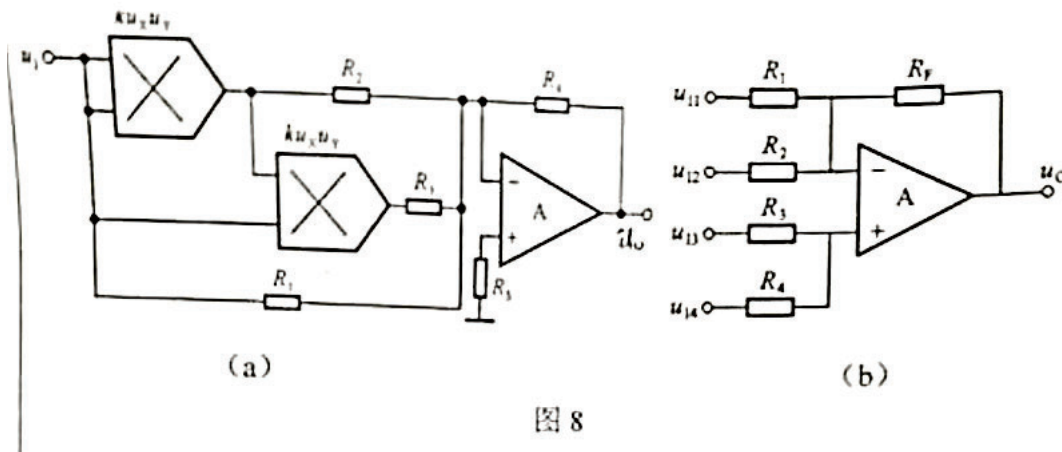


图 8

五、(13 分)

电路如图 9，A 为理想运算放大器，且供电正常。当图中输入直流电压 $U_1 = 30V$ ，稳压管的稳定电压 U_Z 等于 6V。试问：

- (1) 说明电路的整流电路、滤波电路、调整管、基准电压电路、比较放大电路、采样电路等部分各由哪些元件组成？
- (2) 在一般工程中，变压器副边电压有效值 U_2 约为多少？
- (3) 输出电压 U_o 的最大值和最小值各等于多少伏？
- (4) 如果电容 C_1 开路时，电压 U_1 有何变化？

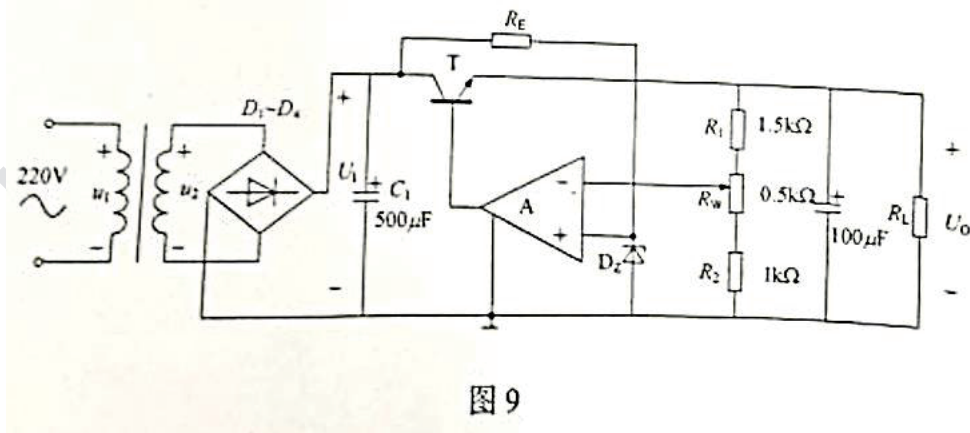


图 9

六、(15 分)

功率放大电路如图 10 所示，假设运放为理想器件，电源电压为 $\pm 12V$ 。

- (1) 试分析 R_2 引入的反馈类型；
- (2) 试求的 $A_{of} = U_o/U_i$ 值；
- (3) 试求 $u_i = \sin\omega t$ V 时的输出功率，电源供给功率及能量转换效率的值。

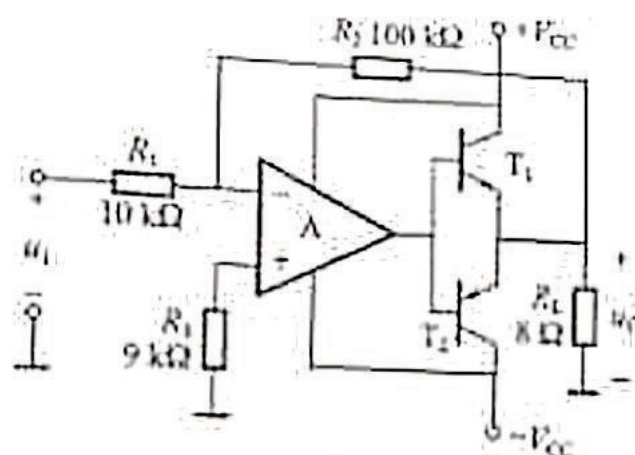


图 10

七、(15 分)

电路图如图 11 所示。设 A_1 和 A_2 为理想运算放大器，其最大输出幅值为 $\pm 15\text{V}$ ，忽略稳压管的正向压降，回答下列问题：

- (1) 画出 u_o 、 u_{o1} 至少两个周期的波形（画在同一个坐标系内）；
- (2) 求 u_o 、 u_{o1} 的周期与幅值；
- (3) 如果运放 A_1 的反相输入端接入 $U > 0$ 的电压，运放 A_2 的同相输入端仍接地，请问输出波形有何变化？
- (4) 如果运放 A_2 的同相输入端接入 $U > 0$ 的电压，运放 A_1 的反相输入端仍接地，请问输出波形有何变化？

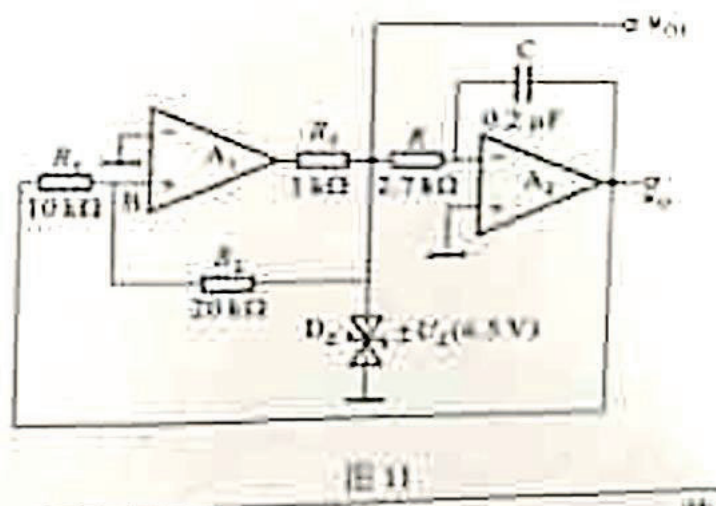
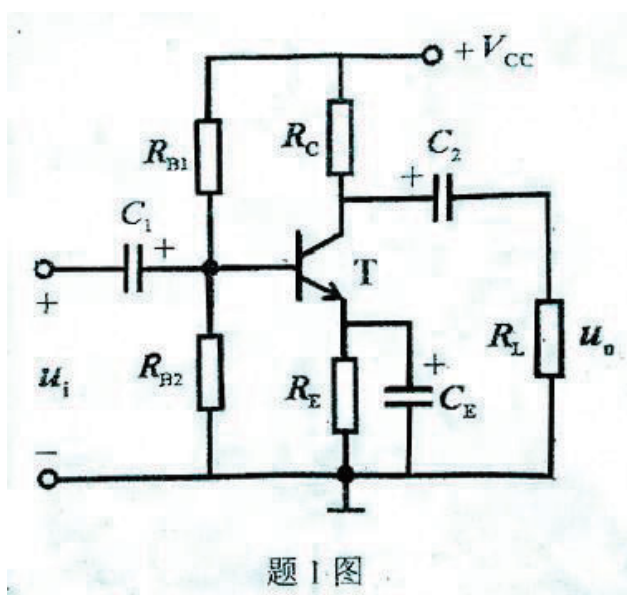


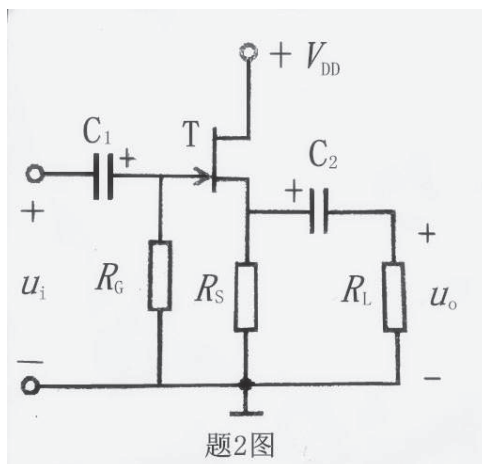
图 11

2014 年模拟电子技术 (A)

1. (20 分) 共射放大电路如题 1 图所示。已知 T 管是 NPN 型晶体管, $V_{CC}=15V$, $r_{bbK}'=300\Omega$, $\beta=150$, $U_{BEQ}=0.7V$, $R_{B1}=39k\Omega$, $R_{B2}=10k\Omega$, $R_E=1k\Omega$, $R_C=R_L=2k\Omega$, $C_1=C_2=10\mu F$, $C_E=47\mu F$, 晶体管的结电容可以忽略。

- (1) 计算电路的静态工作点 I_{CQ} 和 U_{CEQ} ;
- (2) 计算中频时的电压放大倍数 A_u 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o ;
- (3) 若负载电阻 R_L 并接电容 $C_L=6800\mu F$, 计算电路上、下限截止频率 f_L 与 f_H ;





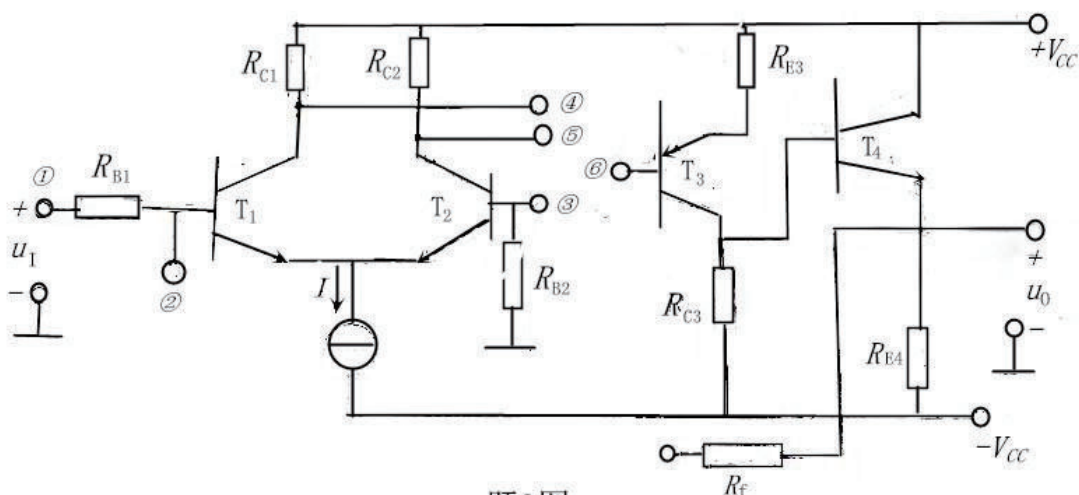
2. (10 分) 结型场效应管组成的放大电路如题 2 图所示，假设电路静态工作点合适。 $R_G = 1M\Omega, R_S = R_L = 10k\Omega, C_1 = C_2 = 10\mu F, V_{DD} = 18V, r_{ds}$ 可以忽略。

1. 请画出电路中频区的微变等效电路；
2. 已知 T 管的跨导 $g_m = 1mS$ ，计算电路的中频电压放大倍数 A_u 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 的值。

3. (15 分) 电路如题 3 图所示。已知晶体管参数一致，假设静态工作点都合适。

其中 $V_{cc} = 15V, r_{bb}' = 300\Omega, \beta = 100, U_{BEQ} = 0.7V, R_{B1} = R_{B2} = 2k\Omega, R_{C1} = R_{C2} = R_{C3} = 3.3k\Omega, R_{E3} = 1k\Omega, R_{E4} = 2k\Omega$ ，恒流源的内阻可视为无穷大，其电流 $I = 4mA$ 。

- (1) 当 $u_1 = 0$ 时，请计算晶体管的集电极电流 I_{C1Q} 以及电压 U_{C1Q} ；
- (2) 加入信号 u_1 后，若信号从端子④输出，计算 T_1 和 T_2 差分电路的差模电压放大倍数 A_{ud} ，差模输入电阻 R_{id} 及输出电阻 R_o ；
- (3) 若晶体管 T_3 与 T_4 电路静态工作点合适，将电路端子④与端子⑥链接并组成多级反馈放大电路。试问反馈电阻的另一端应与差分电路①至③哪个输入端子连接才能组成负反馈放大电路？请给出此负反馈的基本类型。
- (4) 在上一问情况下，若电路满足深反馈条件，且负反馈后电路放大倍数 $|\dot{A}_{uf}| = \dot{U}_o / \dot{U}_i = 2$ ，试计算电阻的阻值应为多少？



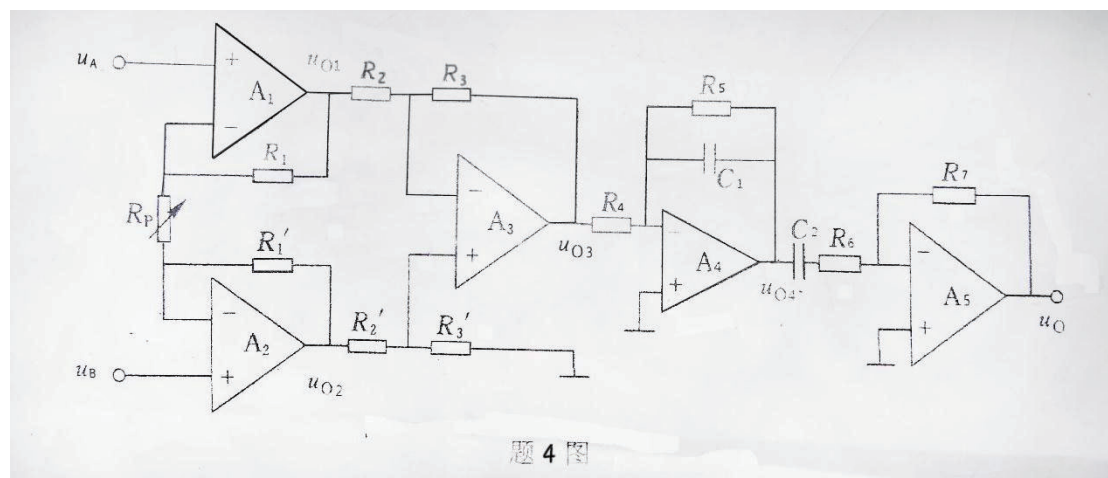
题3图

4. (15 分) 某一信号处理电路如图 4 所示。传感器得到的电压信号分别送到输入端 u_A 与 u_B 。设运放 $A_1 \sim A_5$ 为理想运放，电阻 $R_1 = R_1' = 330\Omega, R_2 = R_2' = 10k\Omega, R_3 = R_3' = 20k\Omega, R_4 = 2k\Omega, R_5 = R_6 = R_7 = 10k\Omega$ 。 C_1 与 C_2 容值待计算。

(1) 请问运放 A_4 与 A_5 组成的电路功能分别是什么？

(2) 若 $R_p = 100\Omega$, 请计算中频时电路的电压放大倍数 $A_{um} = \frac{u_0}{u_A - u_B}$ 。

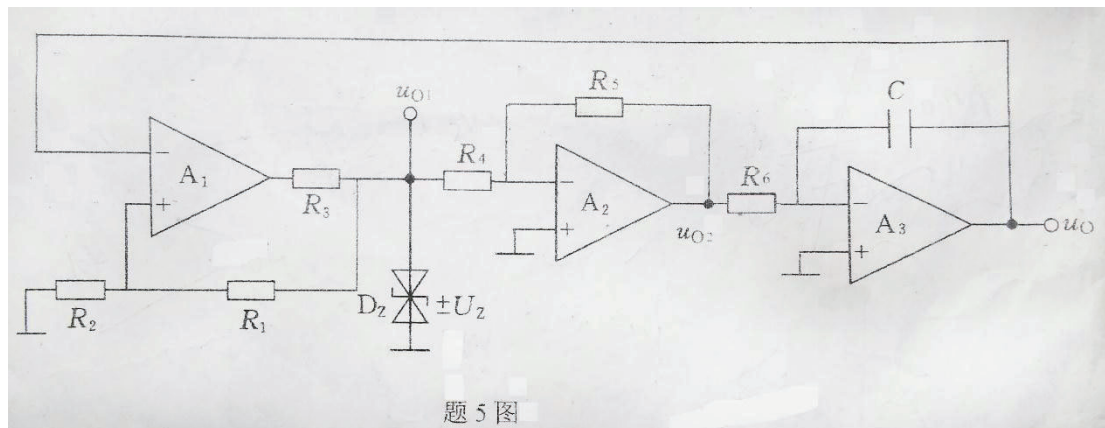
(3) 如果电路的下限截止频率 $f_L = 100Hz$, 上限截止频率 $f_H = 30Hz$, 请计算电容 C_1 与 C_2 容值分别是多少？



题 4 图

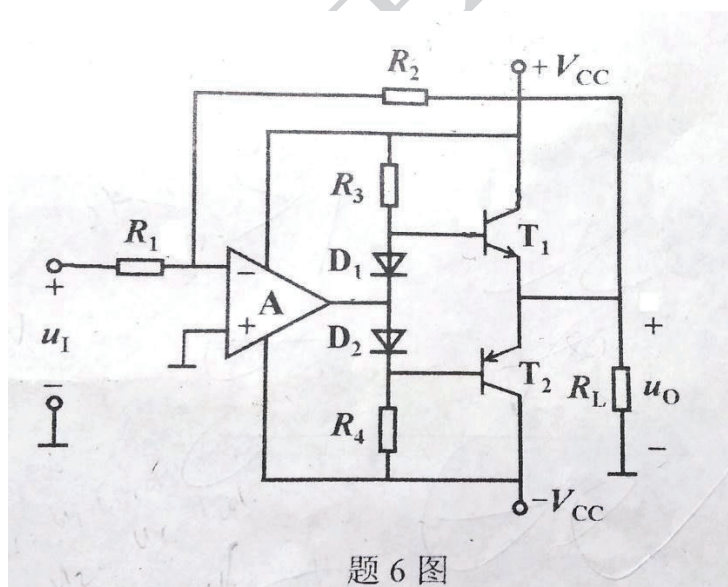
5. (15 分) 电路如题 5 图所示。已知运算放大器理想，运放的电 $\pm 18V$ 。 $R_1 = R_2 = 10k\Omega, R_3 = 1k\Omega, R_4 = R_6 = 2K\Omega, R_5 = 4K\Omega, C = 0.1\mu F$ ，稳压管的稳压值 $U_Z = 6V$ ，稳压管的正向压降可以忽略。

- (1) 运放 A_1, A_2 及 A_3 分别组成何种单元电路?运算工作状态是线性还是非线性?
- (2) 在同一坐标下分别定性画出输出电压 u_{o1} 及 u_{o2} 随时间的变化波形。
- (3) 输出电压 u_o 的频率是多少?
- (4) 电路调试中无意间将电阻 R_5 拔出,请问的 u_{o2} 的波形是否会变化?为什么?(简述不超过 50 字)



6. (15 分) 功率放大电路如题 6 图所示。已知 $R_L = 8\Omega$, $R_1 = 2k\Omega$, $R_2 = 15k\Omega$, $V_{CC} = 18V$, 忽略功率管的饱和压降请问:

- (1) 电路引入基本反馈类型是什么?
- (2) 当输入电压为 $u_1 = 1V$, 求此时的输出电压 u_o 大小?
- (3) 电路的最大输出功率 P_{omax} 和最大效率 η_{max} 分别是多少?
- (4) 二极管 D_1 和 D_2 的作用是什么? 晶体管 T_1 与 T_2 的工作状态是甲类还是乙类还是甲乙类?

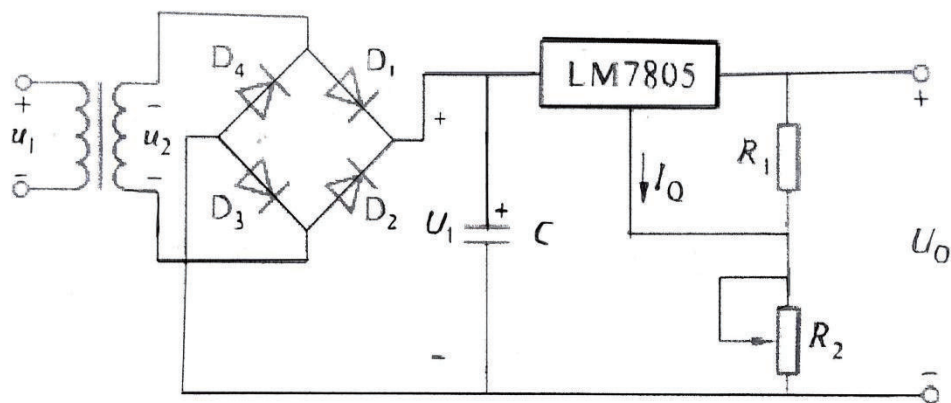


7. (10 分) 一种直流稳压电源如题 7 图所示, 已知 $R_1 = 2k\Omega$, $R_2 = 0 \sim 5k\Omega$. LM7805 是集三端稳压器。请问:

- (1) 四只二极管 $D_1 \sim D_4$ 组成电路的功能是什么?
- (2) 若要使电容C两端的电压 $U_1 = 40V$. 则变压器次

级电压 u_2 的有效值应为多少伏？

(3) 若电流 $I_Q = 2mA$, 求输出电压 U_o 的调节范围。



题 7 图

2014 模拟电子技术期末答案

一、

$$\begin{aligned} 1. I_{CQ} &= 2.36 \text{ mA} & U_{CEQ} &= 7.92 \text{ V} \\ 2. A_u &= -76.9 & R_i &= 1.95 \text{ k}\Omega & R_o &= 2 \text{ k}\Omega \\ 3. f_L &= 295 \text{ Hz} & f_H &= 23.4 \text{ kHz} & (C_L &= 6800 \text{ pF}) \end{aligned}$$

二、

$$\begin{aligned} 1. & \text{图略} \\ 2. A_u &= 0.833 & R_i &= 1 \text{ M}\Omega & R_o &= 0.909 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

三、

$$\begin{aligned} 1. I_{CQ} &= 2 \text{ mA} & U_{CQ} &= 8.4 \text{ V} \\ 2. A_{ud} &= -45.83 & R_i &= 7.2 \text{ k}\Omega & R_o &= 3.3 \text{ k}\Omega \\ 3. & \mathbf{3} \text{ 电压串联负反馈} \\ 4. R_f &= 2 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

四、

$$\begin{aligned} 1. A_4 & \text{为低通滤波器} & A_5 & \text{为高通滤波器} \\ 2. A_{um} &= -38 \\ 3. C_1 &= 530 \text{ pF} & C_2 &= 0.159 \text{ }\mu\text{F} & (f_H &= 30 \text{ kHz}) \end{aligned}$$

五、

$$\begin{aligned} 1. A_1 & \text{为方波发生器(非线性)} & A_2 & \text{为反向输入比例器(线性)} & A_3 & \text{反向输入积分器(线性)} \\ 2. & \text{图略} \\ 3. f &= 5 \text{ kHz} \\ 4. U_{o2} & \text{波形不变(幅值, 频率改变)} & A_2 & \text{变成一个零电平比较器} \end{aligned}$$

六、

$$\begin{aligned} 1. & \text{电压并联负反馈} \\ 2. & 7.5 \text{ V} \\ 3. P_{omax} &= 20.25 \text{ W} & \eta_{max} &= 78.5\% \\ 4. & \text{提供直流偏置} & & \text{甲乙类} \end{aligned}$$

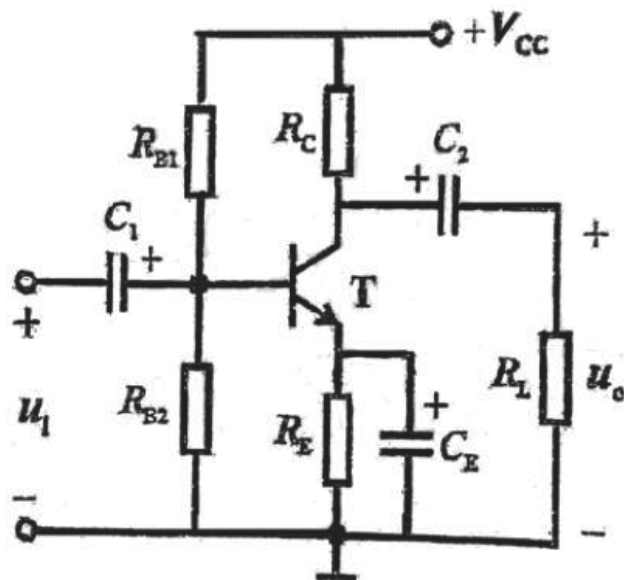
七、

$$\begin{aligned} 1. & \text{整流电路} \\ 2. U_2 &= 28.28 \text{ V} \\ 3. & 5 \sim 27.5 \text{ V} \end{aligned}$$

2012 年模拟电子技术期末

1 (20 分) 电路如图所示，其中 $V_{CC} = 24V$, $R_{B1} = 62k\Omega$, $R_{B2} = 15k\Omega$, $R_C = 3k\Omega$, $R_{E1} = 100\Omega$, $R_{E2} = 1k\Omega$, $R_L = 3k\Omega$, $C_1 = C_2 = 10\mu F$, $C_E = 47\mu F$, $\beta = \beta = 50$, $r_{bb'} = 300\Omega$, T 为硅管。试求：

- (1) 估计静态工作点 I_{BQ} , I_{CQ} , I_{CEQ} 的值；
- (2) 画出该电路中频区的微变等效电路；
- (3) 求中频区的电压放大倍数 A_u , 输入电阻及输出电阻 R_o 的值；
- (4) 令 $R_{E1} = 0$, 求该电路的下限截止频率 f_L 两端并联一个电容 $C_L = 2000pF$, 试求电路的上限截止频率 f_H 。



题1图

2 (6分) 在图2所示电路中, R_G 均为 $100k\Omega$, R_D 均为 $3.3k\Omega$, $V_{DD} = 10V$, $V_{GG} = 2V$, 又已知, T_1 的 $I_{DSS} = 3mA$, $U_{GS(off)} = -5V$; T_3 的 $I_{DSS} = -6mA$, $U_{GS(off)} = 4V$ 。试分析各电路中的场效应管工作于放大区、截止区、可变电阻区中的哪个区(写出分析过程)。

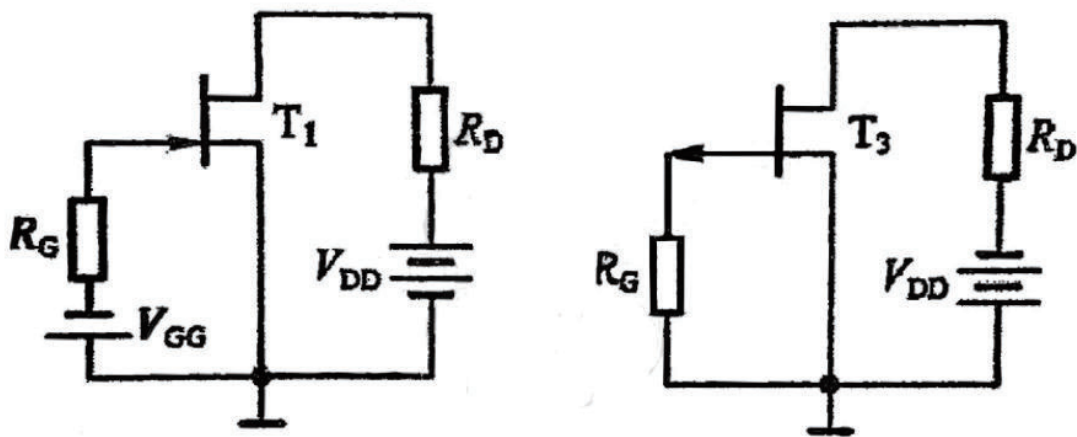


图2

3 (12 分) 电路如图 3 所示，图中 u_i 为两个输入端的差值。设 $T_1 \sim T_3$ 管的 $\beta = 60$ ， $U_{BE} = 0.7V$ ，稳压管 D_Z 的稳压值 $U_Z = 6V$ ，负载 $R_L = 50k\Omega$ ， $r_{bb'} = 300\Omega$ 。试求：

(1) 稳态工作点 I_{C1} ， I_{C2} ， I_{E1} ， U_{C1} ， U_{C2} 的值；

(2) 差模电压放大倍数 A_{ud} ；

(3) 差模输入电阻 R_{id} 和输出电阻 R_o 。

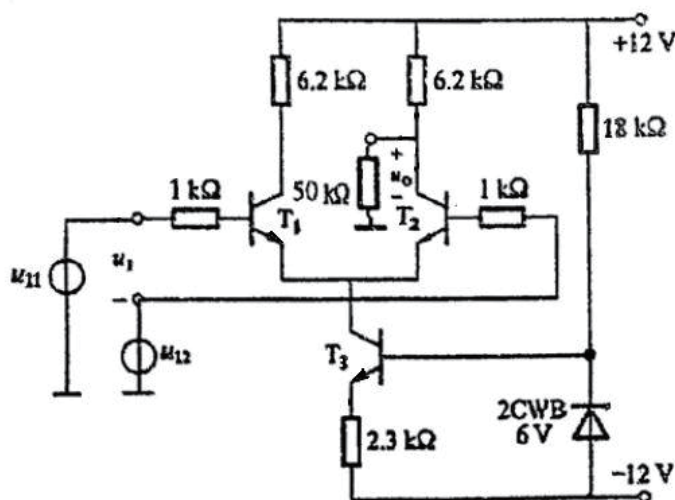


图 3

4 (12 分) 电路如图 4 所示，试求：

(1) 写出 u_o 与 u_i 的关系；

(2) 若已知 $R_1 = R_{F1} = R_{F2} = R_{F3} = 2R_2$ ，且 u_i 为正弦波，试画出与其对应的 u_o 输出波形，并说明该电路的功能。

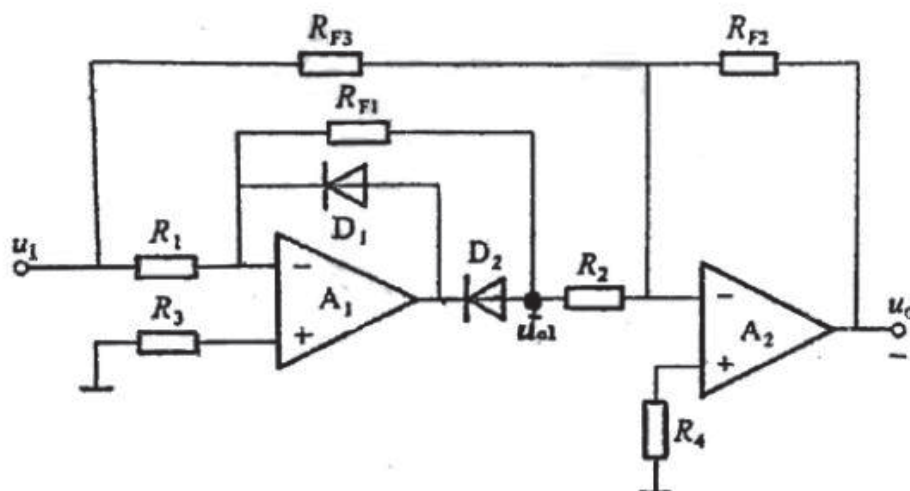


图 4

5 (10 分) 该电路如图 1 所示，其中 $R_1 = 40k\Omega$ ， $R_2 = 10k\Omega$ ，试代入 R_1 R_2 后求输出电压 u_0 与输入电压 u_{in1} ， u_{in2} ，参考电压 u_{REF} 的关系。

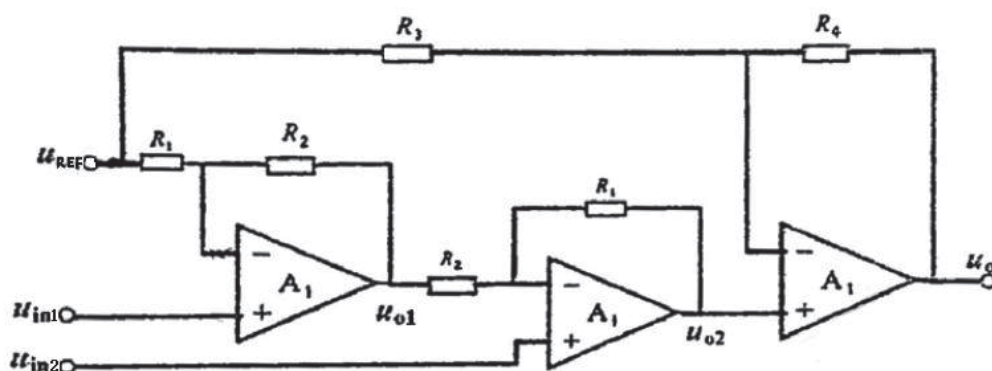


图 5

6 (6 分) 试判断图 6 所示的两个电路是否可能产生正弦波振荡。如果可能振荡，写出其振荡频率的近似表达式，设电容 C_b ， C_c 很大，在交流通路中可视为短路，(a) 中图 L_1 ， L_2 之间的互感为 M 。

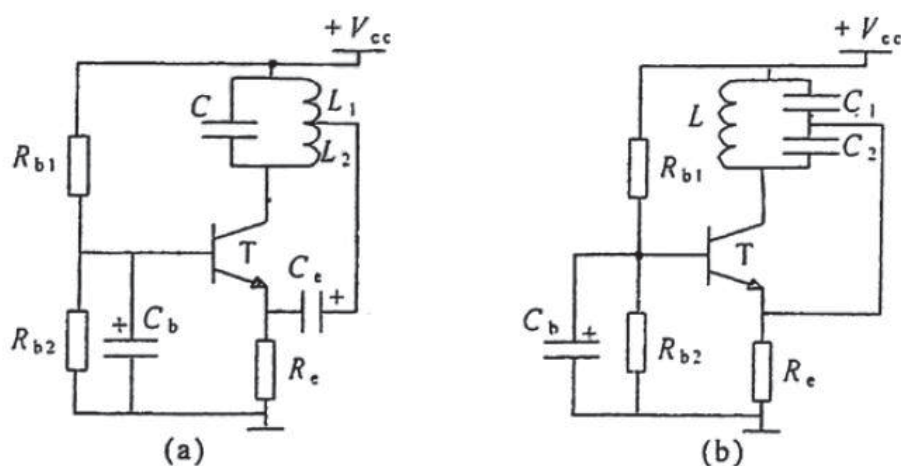


图 6

7 (12 分) 电路如图 7 所示，设 A_1 和 A_2 为理想运算放大器，其最大输出幅值为 $\pm 12V$ ，稳压管的稳压值 $u_z = 6.5V$ 试求：

- (1) 分别说明 A_1 ， A_2 所组成的是什么电路，整体组成的是什么电路；
- (2) 在一个坐标上画出 U_{01} ， U_0 的波形；
- (3) 试求的 U_{01} ， U_0 的幅值以及该电路的振荡频率 f 。

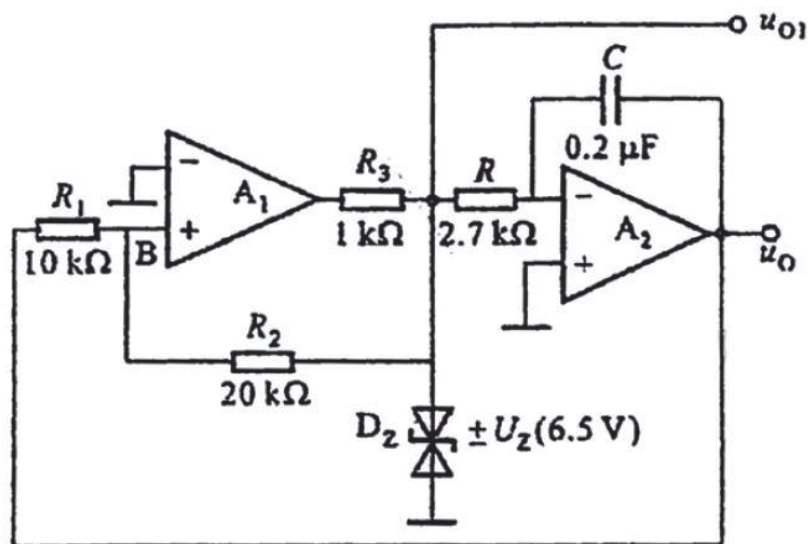


图 7

8 (12 分) 功率放大电路如图 8(图片丢失)所示，已知 $R_L = 10k\Omega$ ， $R_1 = 2k\Omega$ ，

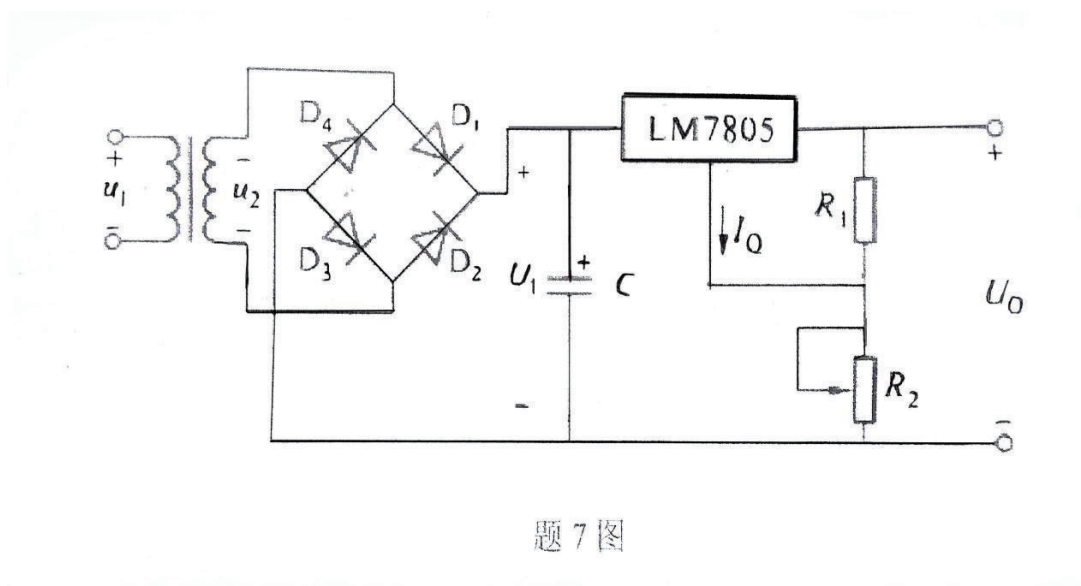
南洋出品，必属精品

$R_F = 1k\Omega$, $V_{CC} = 6V$, 忽略功率管的饱和压降, 耦合电容 C_1 , C_2 的电容足够大请问:

(1) 电路存在的反馈类型(电压/电流、串联/并联、正/负);

(2) 当输入电压 $u_i = \sqrt{2} \sin \omega t$, C_1 与 C_2 的容抗可以忽略不计, 求此时电路的输出功率 P_O 电源提供功率 P_V 和效率 η 是多少;

(3) 二极管 D_1 , D_2 的作用是什么晶体管的工作状态是甲类、乙类还是甲乙类?



模拟电子技术参考答案 (2012)

1. (1) $I_{BQ}=0.071\text{mA}$ $I_{CQ}=3.64\text{mA}$ $U_{CEQ}=\underline{9.24\text{V}}$

(2) 电路图

(3) $A_u=-13.8$ $R_i=3.75\text{k}\Omega$ $R_o=3\text{k}\Omega$

(4) $f_H=53.08\text{kHz}$

2. 放大区 可变电阻区

3. (1) $I_{C1}=I_{C2}=\frac{1}{2}I_{E3}=1.15\text{mA}$ $U_{C1}=U_{C2}=4.87\text{V}$

(2) $A_{ud}=44.0$

(3) $R_{id}=7.52\text{k}\Omega$ $R_o=6.2\text{k}\Omega$

4. (1) $u_{o1}=-\frac{R_{F1}}{R_1}u_i$ $u_o=(\frac{R_{F1}R_{F2}}{R_1R_2}-\frac{R_{F2}}{R_{F3}})u_i$

(2) 线性检波

5. $u_o=\frac{(R_3+R_4)[5(u_{in+}+u_{in-})-u_{REF}]-R_4u_{REF}}{R_3}$

6. 略

7. (1) 同相输入迟滞比较器；积分器；方波三角波发生器

(2) 略

(3) $f=926\text{Hz}$

8. (1) 电压；串联；负

(2) $P_o=10\text{W}$ $P_V=\frac{32\sqrt{2}}{\pi}\text{W}$ $\eta=69.4\%$

(3) 甲乙类



更多精彩，尽在南洋书院学生会微信公众
号的南卷汇专栏，欢迎通过公众号提供题目或
反馈错题信息，南卷汇需要您的支持。