

2015年版

南 卷 汇

大二上模电期末试题汇总

南洋书院学生会

制作

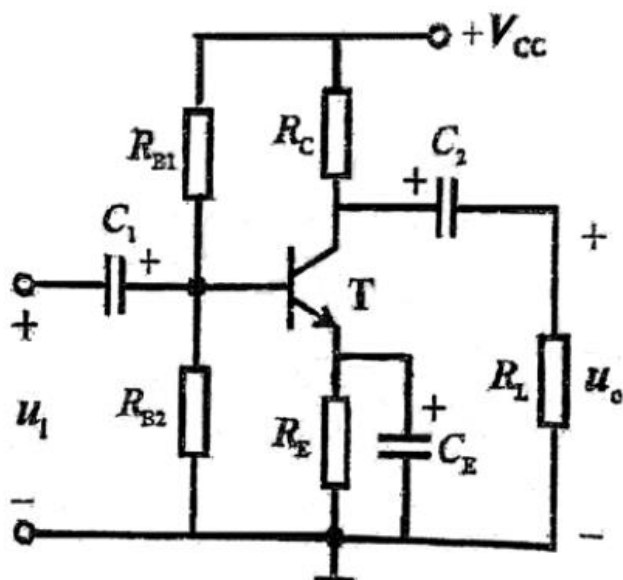
目录

2012 年模拟电子技术期末.....	2
2011 年模拟电子技术基础.....	6
2010 年模拟电子技术试题.....	10
2007 年模拟电子技术期末.....	18
2006 年模拟电子技术基础.....	28
2004 年模拟电子技术期末考.....	36

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)。

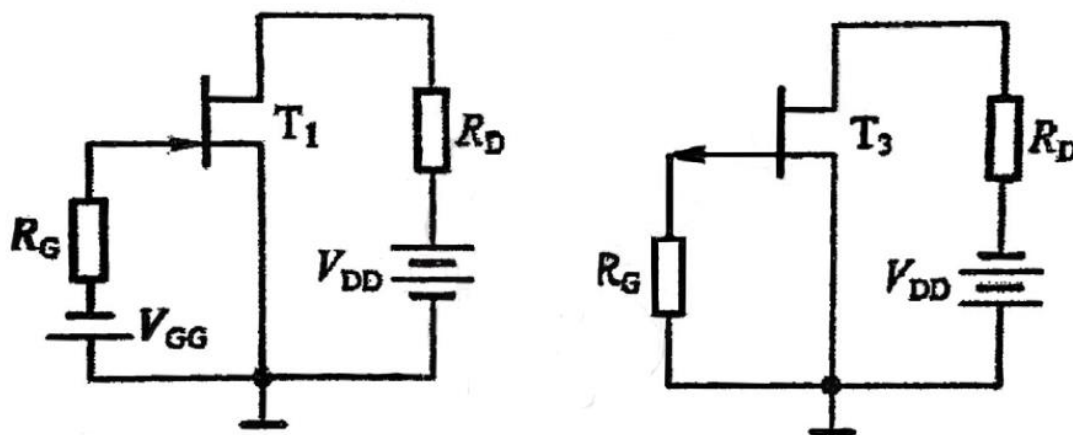


图 2

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 。

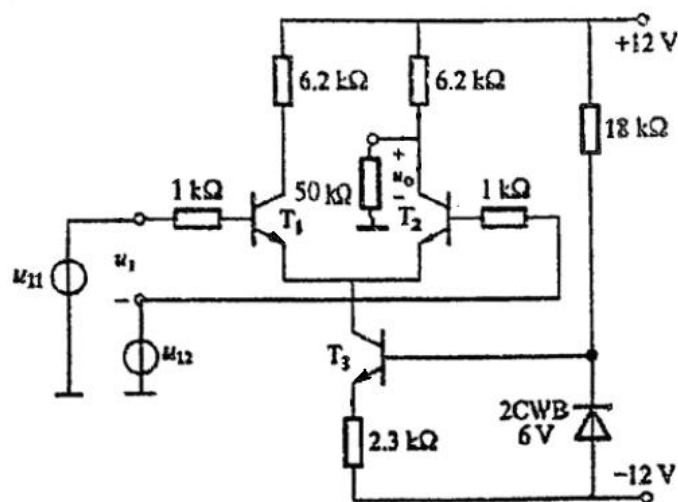


图 3

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。

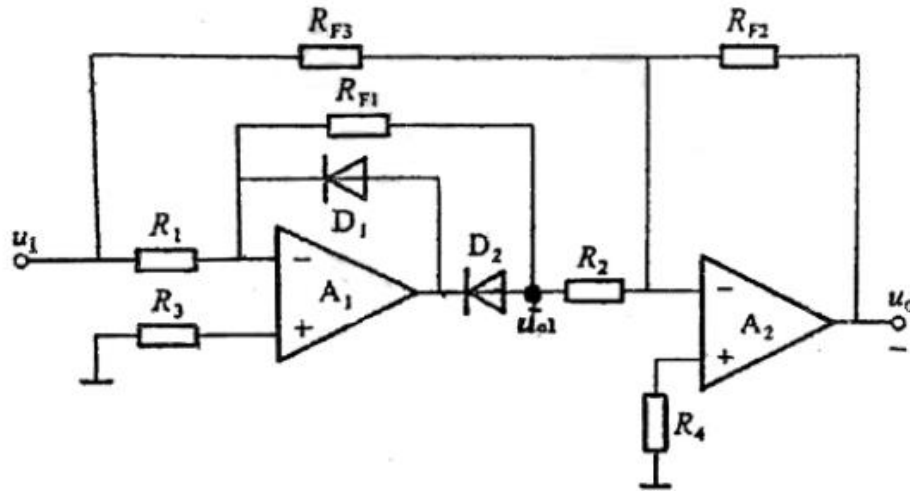


图 4

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。

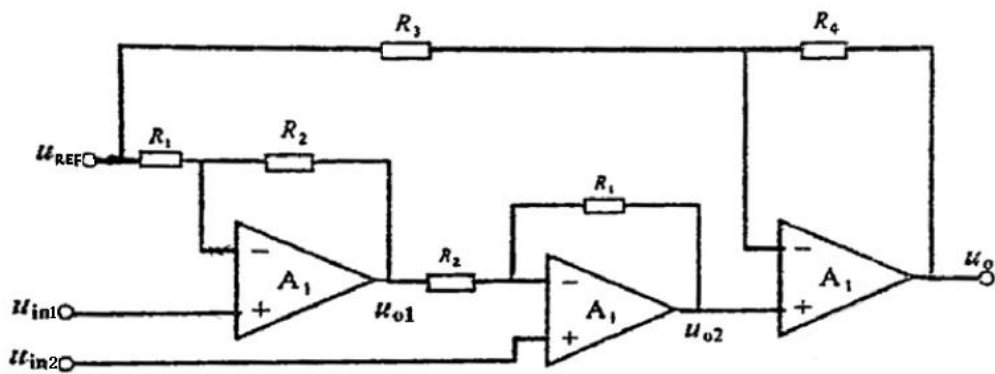


图 5

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 。

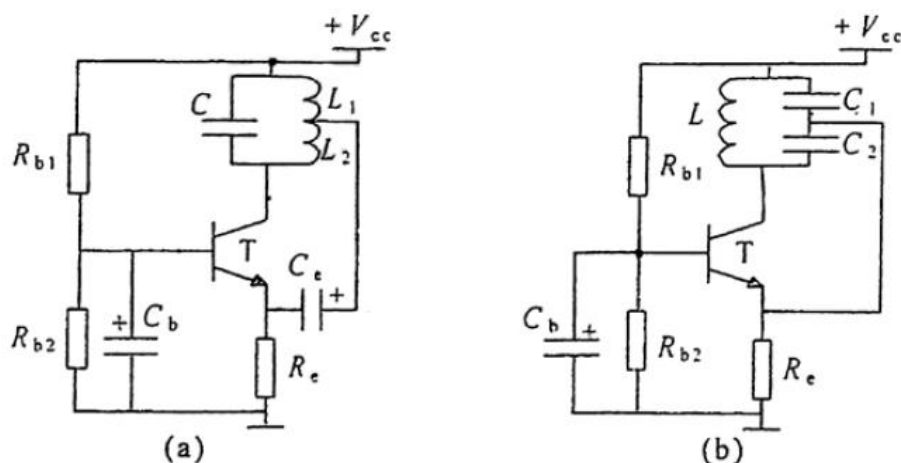


图 6

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_{O1} , U_O 的波形;
- (3) 试求的 U_{O1} , U_O 的幅值以及该电路的振荡频率 f 。

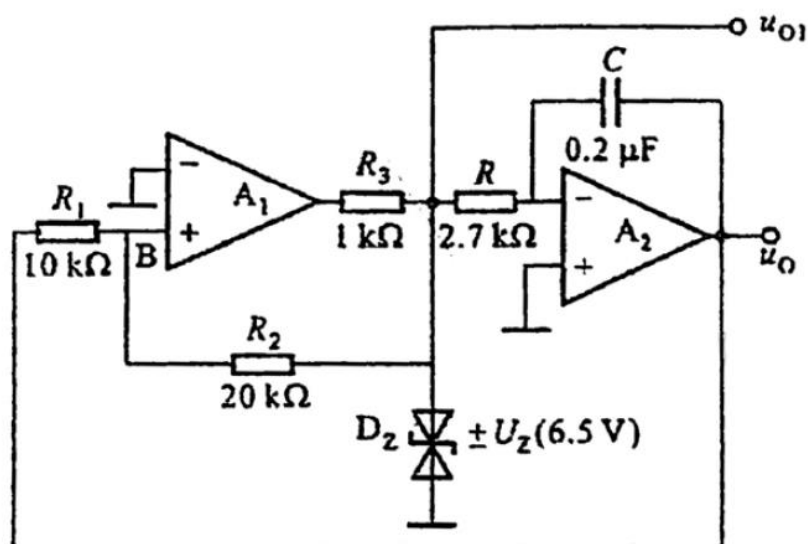


图 7

8 (12 分) 功率放大电路如图 8(图片丢失)所示, 已知 $R_L = 10k\Omega$, $R_1 = 2k\Omega$, $R_F = 1k\Omega$, $V_{CC} = 6V$, 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?

2011 年模拟电子技术基础

一、分析计算题

~~1、单级放大电路如题 1 图所示, 已知 $V_{CC} = 15V$, $r_{be} = 300\Omega$, $\beta = 100$, $U_{BEQ} = 0.6V$,~~

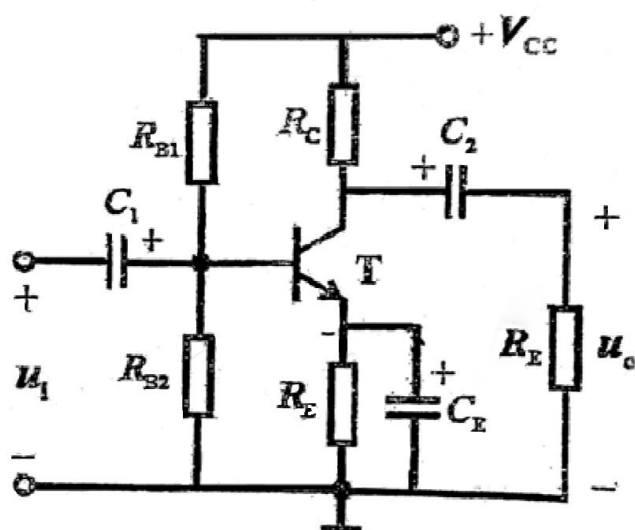
~~$R_{B1} = 50k\Omega$, $R_{B2} = 30k\Omega$, $R_C = R_L = R_E = 2k\Omega$, $C_E = 47\mu F$, $C_1 = C_2 = 10\mu F$~~

~~(晶体管饱和压 U_{CES} 降为 $1V$, 晶体管的结电容可以忽略)~~

~~(1) 试求静态工作点 I_{CQ} 和 U_{CEQ}~~

~~(2) 求出中频电压放大倍数 A_{um} , 输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o~~

- (3) 若电路的下限截止频率过低, 应更改电路中哪个元件的参数会有显著效果
- (4) 若电路的上限截止频率 $f_H = 20kHz$, 请计算需要在 R_1 两端并联电容 C_2 的容值
- (5) 当晶体管的电流放大系数 β 增加一倍, 若静态工作点仍合适, 请问电路中频电压放大倍数 A_{um} 是否也增大一倍, 为什么

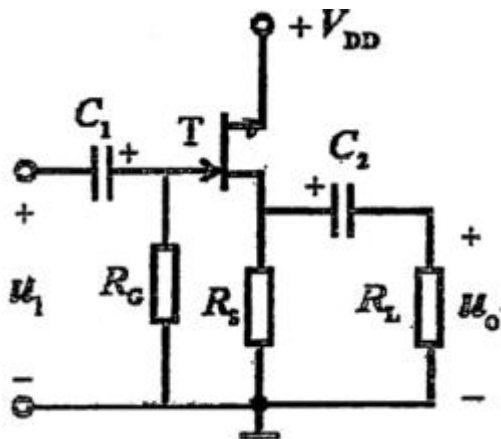


题 1 图

2、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,

$R_G=100\text{k}\Omega$, $R_S=R_L=20\text{k}\Omega$, $V_{DD}=15\text{V}$, 电路的跨导为 $g_m=0.9\text{mS}$, 请问:

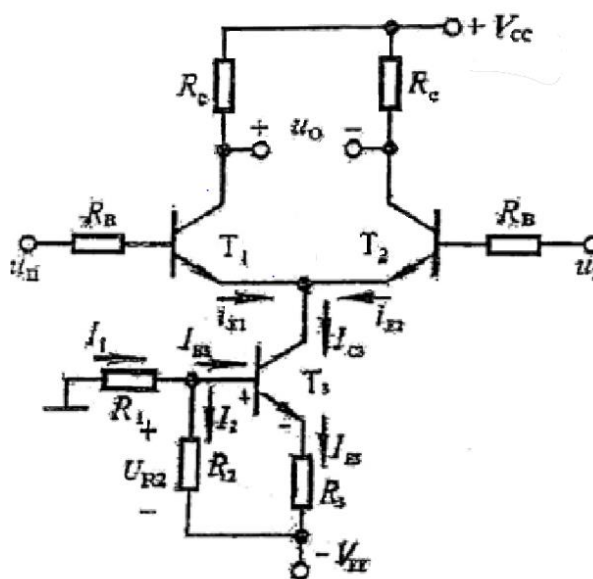
- (1) 该电路的类型是共栅，共源，还是共漏电路
- (2) 请画出电路中频区的微变等效电路
- (3) 请计算电路的中频电压放大倍数 $A_{\mu m}$, 输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o



题 2 图

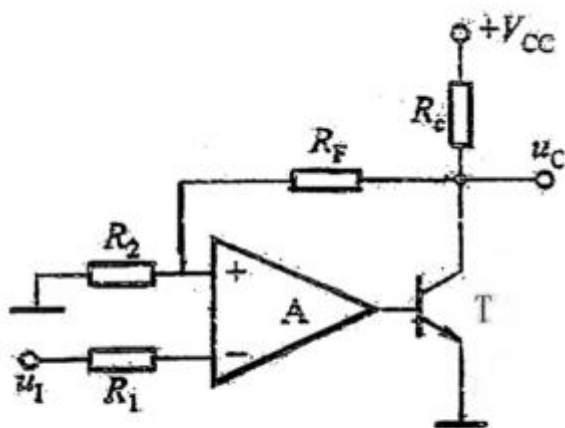
3、差分放大电路如题 3 图所示, 其中 3 只晶体管参数一致, $r_{bb'}=300\Omega$, $U_{BEQ}=0.7\text{V}$, 电流 $I_1>I_{B2}$, $I_1 \approx I_2$, $V_{CC}=V_{EE}=12\text{V}$, $R_C=5.1\text{k}\Omega$, $R_B=R_3=2\text{k}\Omega$, $R_1=R_2=20\text{k}\Omega$, 请求出电路以下参数的值:

- (1) 电压 V_{R2} , 电流 I_{C2} 和 I_{C1}
- (2) 差模放大倍数 $A_{\mu d}$ 及共模放大倍数 $A_{\mu c}$
- (3) 电路的差模输入电阻
- (4) 电路的输出电阻 R_o



4、电路如题 4 图
反馈或负反馈)。

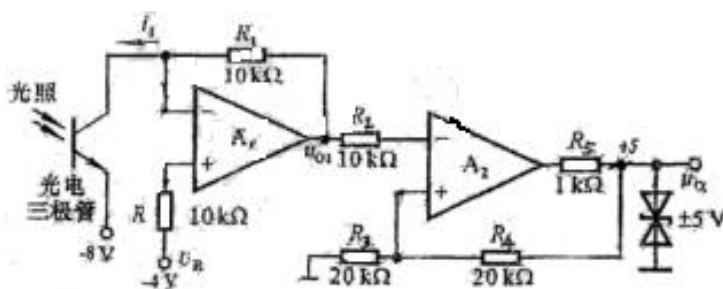
, 串联或并联, 正
增益 $A_{\mu f}=U_o/U_i$



题 4 图

5、光控系统的一部分电路见图 5，它实现将连续变化的光电信号转换成高低电平的离散信号。电流 i_1 随光照的强弱而改变，大致电流的变化在 $0.1\text{--}1\text{mA}$ 范围内。设运算放大器理想，电源电压为 $\pm 12\text{V}$ ，忽略稳压管的正向压降。

- (1) 请问 A_1 与 A_2 哪只运放工作在非线性状态，为什么
- (2) 请绘制输出电压 u_0 与 u_{01} 的传输关系曲线（要有分析过程）
- (3) 请求出 u_{01} 与电流 i_1 的表达式

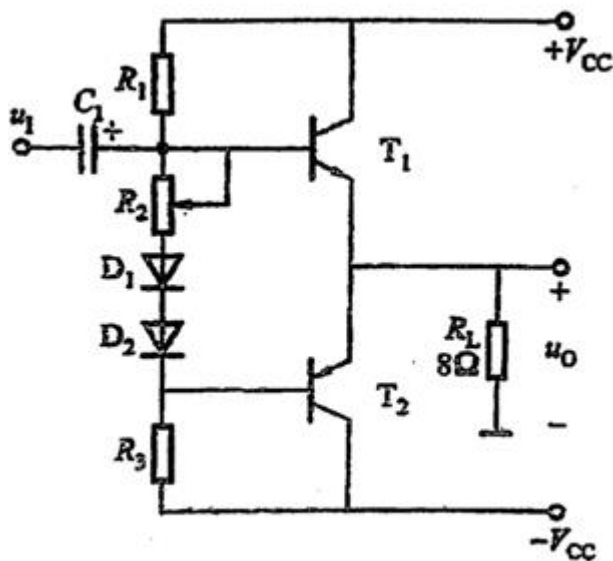


题 5 图

6、功率放大电路如图 6 所示，已知两只晶体管的参数一致，电源电压 $V_{CC} = 9\text{V}$ ，晶体管饱和压降 U_{CES} 为 1V ，输入电压 $U_1 = 3\text{V}$ 。请回答以下问题：

- (1) 静态时负载电阻 R_L 中的电流为多少？
- (2) 估算电路的输出功率 P_0 ；
- (3) 估算电路中直流电源提供的功率 P_V 及电路的效率 η

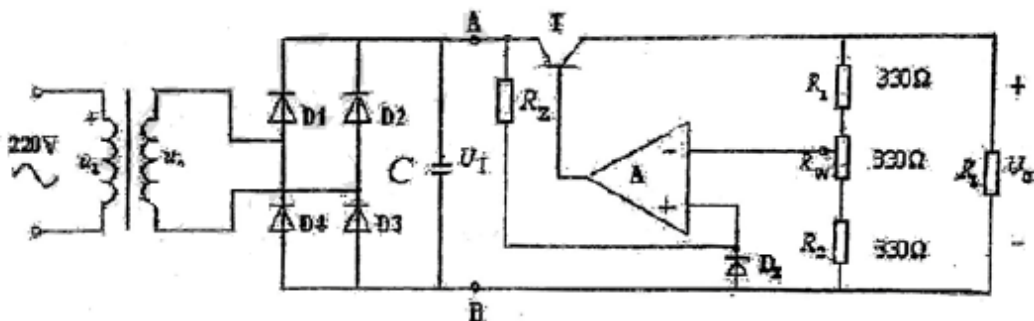
(4) 二极管的作用是什么？



题 6 图

7. 串联型直流稳压电路如题图 7 所示，已知变压器次级电压 $U_2 = 15V$ ，稳压管的稳压值 $U_Z = 6V$ ，电阻 $R_1 = R_2 = R_w = 330\Omega$ ，请回答下列问题：

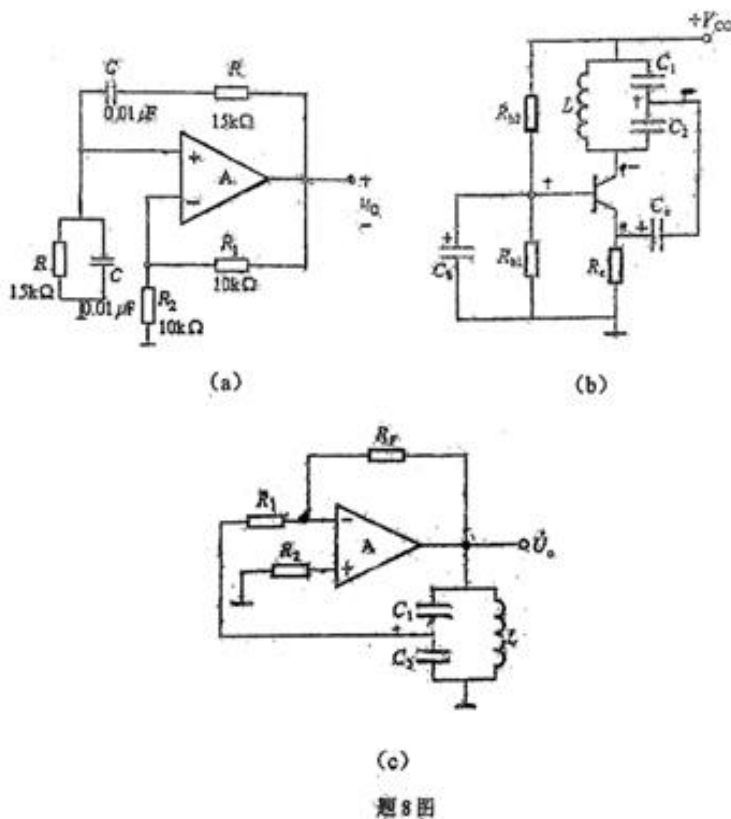
- (1) 若电路从 A, B 两点断开，电容 C 两端的电压 U_C 变为多大？
- (2) 此电路输出直流电压 U_0 的可调范围是多少？



题 7 图

二、判断及简答题（共 14 分）

8、(1) 判断题（8 分） 设运算放大器理想，电解电容的电容量足够大，对于交流来说可视为短路，请分别判断 8 图中的 3 个电路能否产生一个正弦波？（请回答：有可能或不可能，不需分析过程），若能够产生振荡，请写出输出信号的振荡频率。



(2) 简答题 (6 分) (每小题回答请不要超过 100 字)

(a) 在卡拉 ok 厅，将话筒靠近音箱附近时可能引起刺耳的啸叫。试问产生这种现象的主要原因是什么？如何消除啸叫，为什么？

(b) 为了测量晶体管组成的共射极放大电路的电阻，有同学用万用电表的电阻档直接测量电路输出端对地阻值，请问这种测量方法是否正确，为什么？

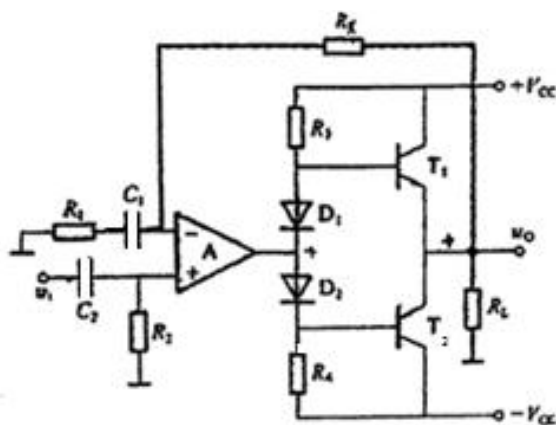


图 8

2010 年模拟电子技术试题

选择题 (单项选择, 共 30 分, 每题 2 分)

1、半导体二极管的主要特性为_____。

- A.单向导电 B.信号放大 C.信号衰减 D.双向导电
- 2、半导体晶体管分为_____。
- A. 双极型和节型晶体管 B. 双极型和单极型 C.结型和绝缘栅型 D.场效应管和半导体管
- 3、晶体管放大电路中，_____放大电路具有对中低频信号反相放大的作用。
- A.共基极 B.共栅极 C.共集电极 D.共射极
- 4、晶体管放大电路中，高频性能最好的是_____放大电路。
- A. 共漏极 B.共基极 C. 共集电极 D. 共射极
- 5、晶体管放大电路中，一般情况下，输入电阻最小的是_____。
- A. 共漏极 B.共基极 C. 共集电极 D. 共源极
- 6 由晶体管组成的差动放大电路，其共模抑制比的定义是_____。
- A.共模输出电压/差模输出电压 B.差模电压增益/共模电压增益
- C.共模输入电压/差模输入电压 D.共模电压增益/差模电压增益
- 7、在数值上，集成运算放大器的单位增益带宽比其开环增益带宽_____。
- A.大 B.小
- 8、放大电路中引入合适的负反馈，可以有效_____。
- A.去除信号中包括的噪声 B.提高增益 C.拓展带频宽
- 9、“一个负反馈放大电路，由放大电路 A 和反馈环节 F 组成，当满足 $|AF| \geq 1$ ，且 $\phi_A + \phi_F = (2n+1)\pi$ 时，这个电路会发生自激震荡。”这句话正确吗？_____。
- A.正确 B.不正确
- 10、仪表放大器（或称测量放大器、仪表放大器）的主要特点是_____。
- A.差动输入，具有很高的共模抑制比和输入阻抗
- B.使输入和输出实现电气隔离
- C.能够程控增益
- 11、以下方法哪个能够直接产生正弦波信号输出？_____。
- A. 积分器加比较器 B.晶体振荡器 C.555 电路 D.压控振荡器
- 12、以下功率放大电路中，效率最高的是_____。
- A. 甲类 B.甲乙类 C.乙类
- 13、以下那个选项，可以将 220V 交流电转换成 5V 直流电源？_____。
- A.逆变器 B.变压器 C.集成三端稳压器 D.开关稳压电源
- 14、将一个 10kHz 的方波信号，转变成同频的正弦波信号，可以采用以下哪些种方法？_____。
- A.使用一个截止频率为 15kHz 的 4 阶低通有源滤波器
- B.使用一个截止频率为 5kHz 的 4 阶高通有源滤波器
- C.使用一个特征频率 10kHz 的带阻滤波器
- 15、一个开环增益为 1000 的运放，组成了一个闭环增益为 10 的直流放大器，当用开环增益为 7100 的运放，代替原先的运放，整个的电路的闭环增益_____。
- A.变为 $10\sqrt{7.1}$ B.变化很小 C.没有任何变化 D.变为 9.85

~~二、(20 分) 晶体放大电路如图 1 所示，其中，晶体管 $\beta=100$ ， $U_{BEQ}=0.7V$ ， $r_{be}=3000\Omega$ ，电阻电容值如图标注。~~

- ~~1) 计算晶体管的静态工作点 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ；~~
- ~~2) 求电路的中频电压放大倍数 A_u ；~~
- ~~3) 求解 R_i 、 R_o ；~~
- ~~4) 求下限截止频率 f_L 。~~

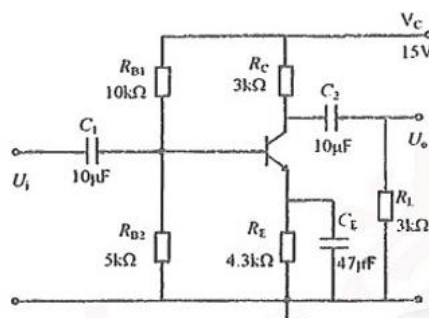
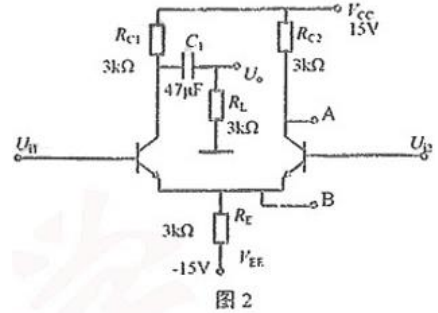


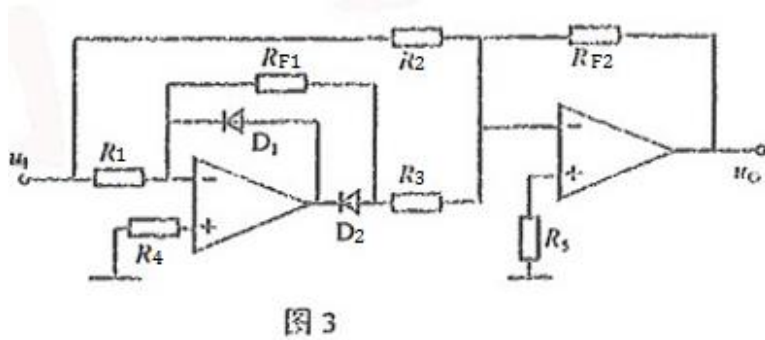
图 1

三、(10 分) 电路如图 2 所示，晶体管 $\beta = 100$ ， $U_{BEQ} = 0.7V$ ， $r_k = 1k\Omega$ ，电阻电容如图标注。

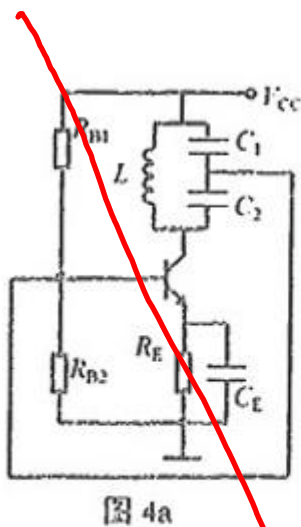
- 1) 求解静态时 A 点和 B 点的对地电位 U_{AQ} 、 U_{BQ} 。
- 2) 求解电路的差模电压放大倍数。
- 3) 求解电路的共模电压放大倍数。
- 4) 求解电路的共模抑制比。



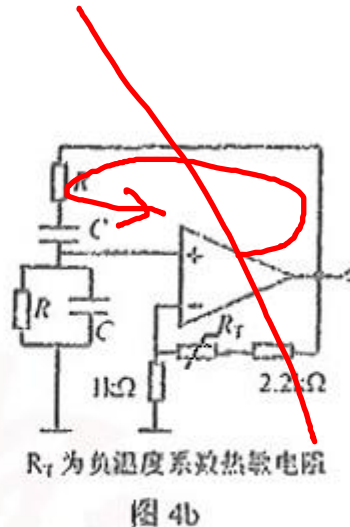
四、(10 分) 电路如图 3 所示，除 R_4 、 R_5 外，其他电阻均为 $10k\Omega$ 。求输入输出关系式。



五、(10 分) 判断以下电路是否可能产生自激震荡（运放电源正常）



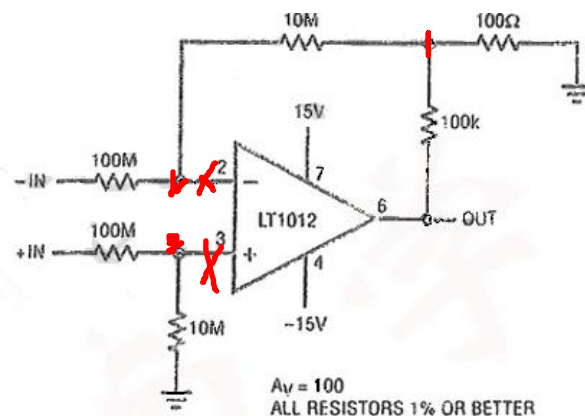
答案：_____



答案：_____

六、(3 分) 下图为 LT1012 数据手册中的一个典型应用电路，请回答：

- 1) 将此电路中 $100\ \Omega$ 电阻去掉，会出现什么现象？
- 2) 此电路的妙处在哪里？



七、(8 分) 电路如图 6 所示，运放为理想的，供电为正负 15V。

- 1) u_{O1} ， u_{O2} 处分别输出方波还是三角波？
- 2) 求输出信号频率。
- 3) 图中 R_3 的作用是什么？
- 4) 将图中 R_2 由 $10k\ \Omega$ 变为 $100k\ \Omega$ ，会出现什么现象？

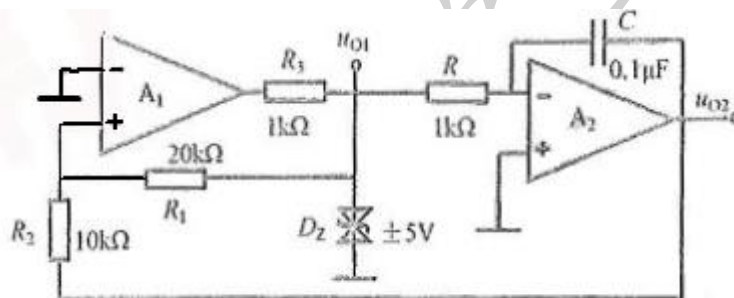


图 6

八、(10 分) 电路如图 7 所示运放是理想的，输入电压有效值为 1V 的正弦波。

- 1) 求输出功率；
- 2) 求输出级效率；
- 3) 求输出级晶体管功耗。

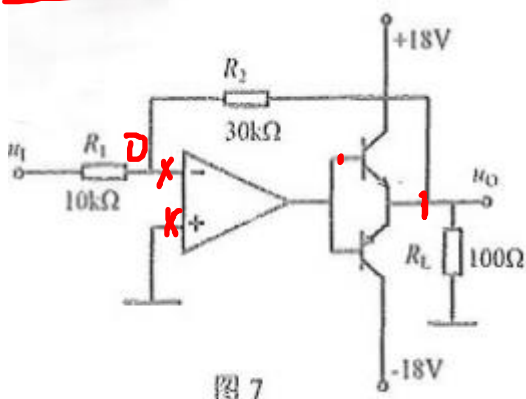


图 7

2008 年模拟电子技术期末

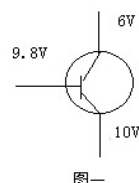
一、选择（共 10 分，每题 1 分）

1、晶体管处于放大状态的外部条件是（ ）。

- (a) 发射结反偏，集电结正偏 (b) 发射结正偏，集电结反偏
(c) 发射结正偏，集电结正偏 (d) 发射结反偏，集电结反偏

2、某放大电路中，晶体管各电极对地电位如图 1 所示。由此可判断该晶体管为（ ）。

- (a) NPN 型硅管 (b) NPN 型锗管
(c) PNP 型硅管 (d) PNP 型锗管



3、某一固定偏置的共射极放大电路，若 $U_{CEQ} < I_{CQ}R'_L$ ，当输入信号增大时，该电路将可能先出现（ ）。

- (a) 线性失真 (b) 截止失真 (c) 饱和失真 (d) 交越失真

4、假定两个放大电路 A 和 B 具有相同的电压放大倍数，但两者的输入电阻和输出电阻均不相同。在负载开路的条件下，用这两个放大电路放大同一个信号源（具有内阻）电压，测得放大电路 A 的输出电压比放大电路 B 的输出电压小，这说明放大电路 A 的（ ）。

- (a) 输入电阻大 (b) 输入电阻小 (c) 输出电阻大 (d) 输出电阻小

5、N 沟道结型场效应管中的载流子是（ ）。

- (a) 自由电子 (b) 空穴 (c) 电子和空穴 (d) 带电离子

6、在典型差分放大电路中，适当地增大射级公共电阻 R_E 将会提高电路的（ ）。

- (a) 输出电阻 (b) 适当增加差模电压增益
(c) 共模抑制比 (d) 共模电压增益

~~7、在集成运放电路中，各级放大电路之间采用了（ ）耦合方式。~~

- ~~(a) 直接 (b) 变压器 (c) 阻容 (d) 光电~~

8、为了稳定放大电路的输出电压，且要求高输入电阻的放大电路，放大电路应引入（ ）负反馈。

- (a) 电流串联 (b) 电流并联 (c) 电压串联 (d) 电压并联

~~9、在图 2 所示的反相比例电路中，设 A 为理想运放，已知运放的最大输出电压 $\pm U_{om} = \pm 12V$ ，当 $u_i = 8V$ 时， $u_o =$ （ ）。~~

(a) 24V

(b) 12V

(c) -12V

(d) -16V

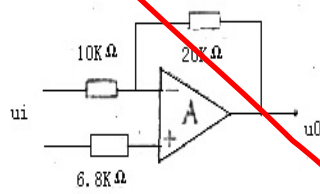


图2

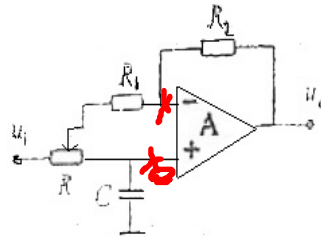


图3

10、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

二、(3分) 电路如图4所示，设输入信号 $u_i = 8\sin\omega t$ V, $V_C = 4$ V, 二极管导通压降可以忽略不计，试画出输出电压 u_o 的波形。

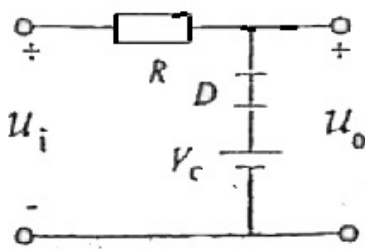


图4

三、(6分) 在题图5所示的电路中, R_G 均为 $100\text{k}\Omega$, R_D 均为 $3.3\text{k}\Omega$, $V_{DD} =$

10V , $V_{GG} = 2\text{V}$ 。又已知: T_1 的 $U_{GS(th)} = 3\text{V}$; T_2 的 $I_{DSS} = -2\text{mA}$, $U_{GS(off)} = 2\text{V}$ 。

试分析各电路中的场效应管工作于放大区、截止区、可变电阻区中的哪一个工作区?

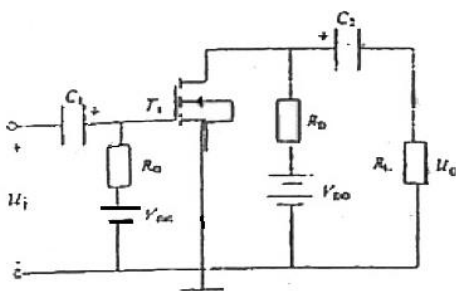


图5(a)

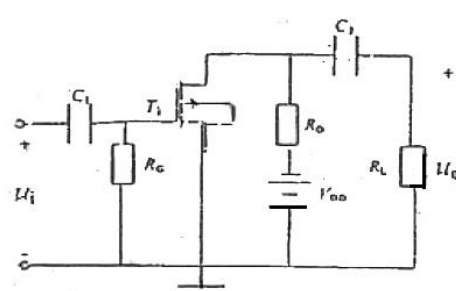


图5(b)

四、(6分) 试判断图6所示电路是否有可能产生振荡，如果可以振荡，请写出电路振荡频率表达式。

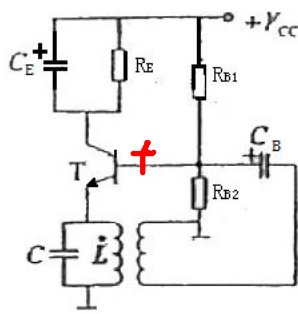


图 6(a)

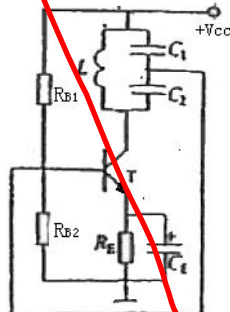
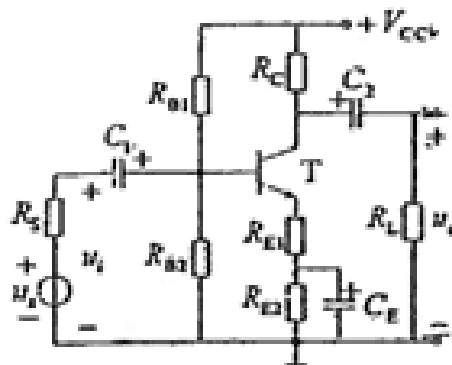


图 6(b)

五、(19分) 某放大电路如图7所示。已知图中 $R_5 = 500\Omega$, $V_{CC} = 15V$, $R_{B1} = 40k\Omega$, $R_{B2} = 20k\Omega$, $R_C = 2k\Omega$, $R_{E1} = 200\Omega$, $R_{E2} = 1.8k\Omega$, $R_L = 2k\Omega$, $C_1 = 10\mu F$, $C_2 = 10\mu F$, $C_E = 47\mu F$ 。晶体管T的 $\beta = 50$, $r_{bb'} = 300\Omega$, $U_{BE} = 0.7V$ 。试求：

- (1) 电路的静态工作点 I_{CQ} 和 U_{CEQ} ;
- (2) 输入电阻 R_i 及输出电阻 R_o ;
- (3) 电压放大倍数 $A_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i}$ 及 $A_{us} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_s}$;
- (4) 在负载 R_L 的两端并联一个 $C_L = 20pF$ 的电容，计算电路的上限截止频率和下限截止频率。



六、(12分) 已知一方波—三角波发生器如图8所示，其中各个元件的参数在图中标出，试回答如下问题：

- (1) 画出 u_{o1} 和 u_o 的波形;
- (2) 分别求出 u_{o1} 和 u_o 的幅值;
- (3) 求出电路的振荡周期T;
- (4) 如果将 R_1 的值改为 $100k\Omega$, 问电路还能否振荡?

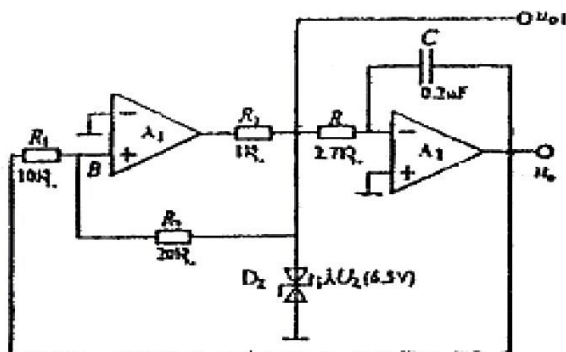


图 8

七、(8 分) 在图 9 所示的电路中，设运放为理想运算放大器，稳压管的稳压值为 6V，正向导通电压降忽略不计， $R_1 = R_2 = R_3 = 2\text{k}\Omega$ ， $U_R = 3\text{V}$ 。试画出电路的电压传输特性曲线。

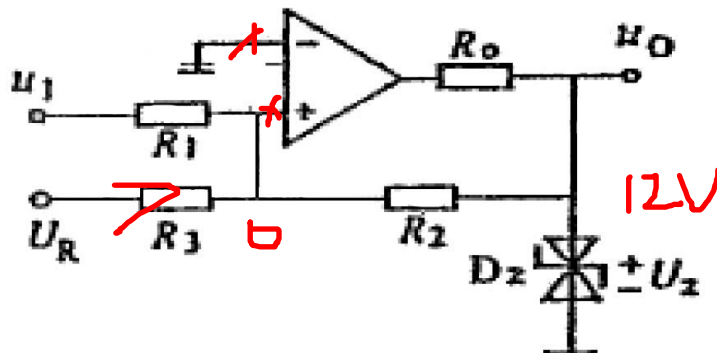


图 9

八、(11 分) 图 10 所示电路是没有画完整的正弦波振荡器。

- (1) 完成各节点的连接；
- (2) 选择电阻 R_2 的阻值；
- (3) 计算电路的振荡频率；
- (4) 若用热敏电阻 R_1 代替反馈电阻 R_2 ，此时 R_1 应具有什么样的温度系数？
- (5) 此电路的输出振荡频率较低，试说明原因。

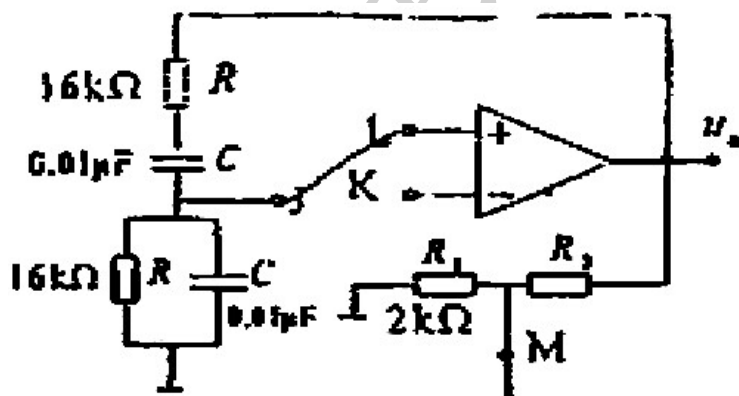


图 10

九、(15 分) 功率放大电路如图 11 所示，假设晶体管 T_4 和 T_5 的饱和压降可以忽略，试问：

- (1) 该电路是否存在反馈？若存在反馈，请判断反馈类型；
- (2) 假设电路满足深度负反馈的条件，当 $U_i = 0.6\text{V}$ 时， U_o 等于多少？此时电路

P_o , P_v 的及 η 等于多少?

(3) 电路最大输出功率 P_{om} 、最大效率 η_m 各等于多少?

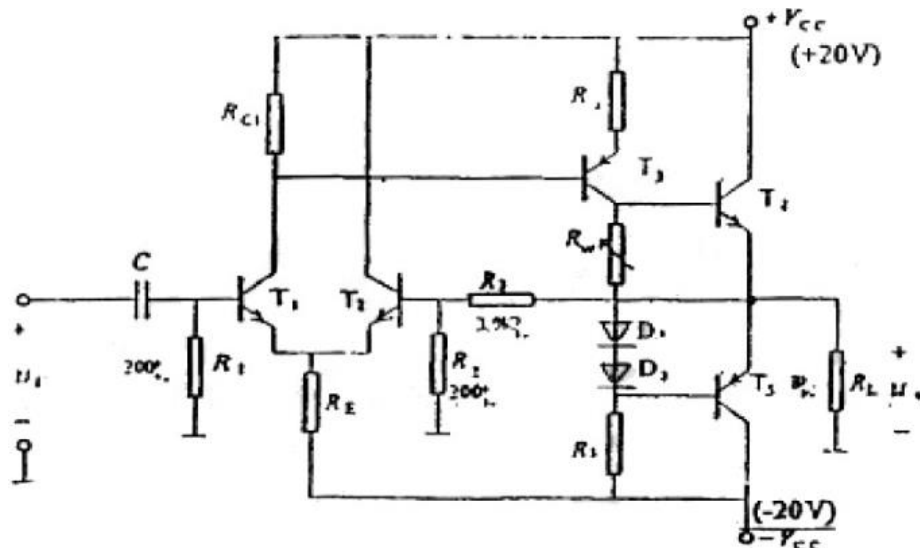
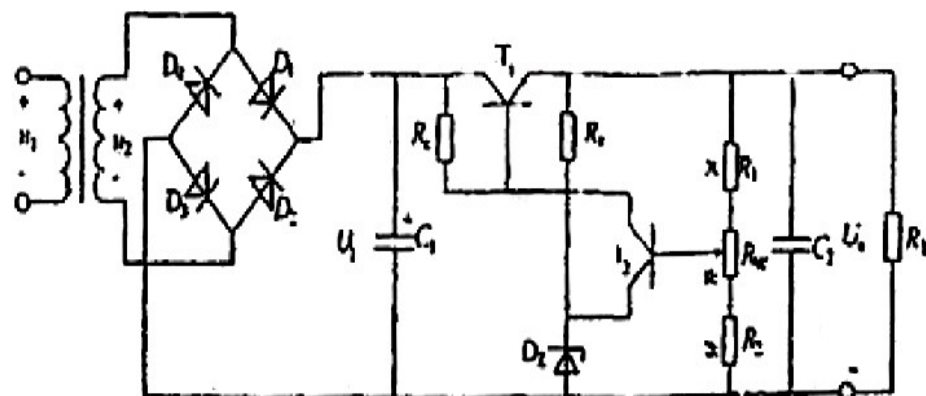


图 11

十、(10 分) 某串联反馈型稳压电路如题 12 图所示，图中输入交流电压 $U_2 = 20V$ ，调整管 T_1 和误差放大管 T_2 的 U_{BE} 均等于 $0.7V$ ，稳压管的稳压电压 U_Z 等于 $5.3V$ ，负载电流等于 $100mA$ 。试问：

- 输出电压 U_o 的最大值和最小值各等于多少伏?
- 当 C_1 的电容量合适时，输出电压 U_1 约等于多少伏?
- 当二极管 D_1 开路或者短路时，输出电压分别有何变化?
- 如果四个二极管中 D_3 的正负极接反了，将产生什么后果?

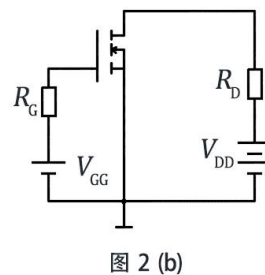
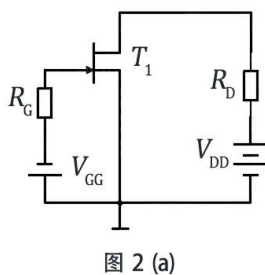
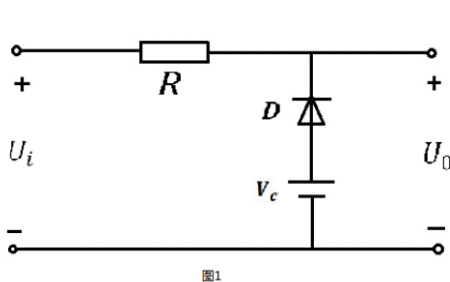


题 12 图

2007 年模拟电子技术期末

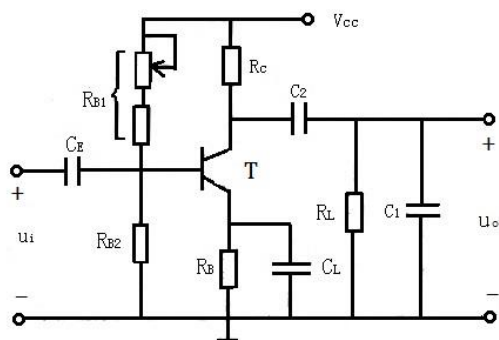
一、(4 分) 电路如图一所示，设输入信号 $u_i = 10 \sin \omega t V$ ， $V_C = 5V$ ，二极管导通压降可以

忽略不计，试画出输出电压 u_o 的波形。



二、（6分）在图2(a)和图2(b)所示电路中， R_G 均为 $100\text{k}\Omega$ ， R_D 均为 $3.3\text{k}\Omega$ ， $V_{DD} = 10\text{V}$ ， $V_{GG} = 2\text{V}$ 。又已知 T_1 的 $I_{DSS} = 3\text{mA}$ 、 $U_{GS(off)} = -5\text{V}$ ； T_2 的 $U_{GS(th)} = 3\text{V}$ 。试分析各电路中的场效应管工作于放大区、截止区、可变电阻区中的哪一个工作区？

~~三、（18分）单级放大电路如图3所示，已知 $V_{CC} = 15\text{V}$ ， $r_{be} = 300\Omega$ ， $\beta = 100$ ， $U_{BE} = 0.7\text{V}$ ， R_{B1} 此时调到 $49\text{k}\Omega$ ， $R_{B2} = 30\text{k}\Omega$ ， $R_E = R_C = R_L = 2\text{k}\Omega$ ， $C_1 = C_2 = 10\mu\text{F}$ ， $C_E = 47\mu\text{F}$ ， $C_1 = 1600\text{pF}$ ，晶体管饱和压降 U_{CES} 为 1V ，晶体管的结电容可以忽略，试求：静态工作点 I_{CQ} ， U_{CEQ} ；中频电压放大倍数 A_{ums} 、输出电阻 R_o 、输入电阻 R_i ；估计上限截止频率 f_H 和下限截止频率 f_L ；当输入电压 u_i 逐渐增大时，输出电压 u_o 将首先出现什么失真？~~



四、（14分）电路如图4所示，当 $u_i = 0$ 时， $u_o = 0$ 。设 $T_1 \sim T_3$ 管的 $\beta = 80$ ， $r_{be1} = r_{be2} = 1.6\text{k}\Omega$ ， $r_{be3} = 0.6\text{k}\Omega$ ，稳压管 D_Z 的稳定电压 $U_Z = 7\text{V}$ 、 $r_Z = 10\Omega$ 。试计算：

- (1)电压放大倍数 $A_u = u_o/u_i$ ；
- (2)输入电阻 R_{id} ；
- (3)输出电阻 R_o 。

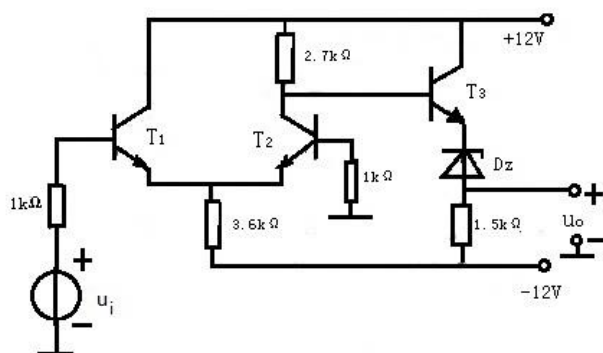


图4

五、(10 分) 电路如图 5 所示，请完成下列任务。

(1) 添加一个电阻元件，并合理连线。引入合适组态的反馈，满足“减小放大电路从信号源索取的电流，并增强带负载能力”之要求。

(2) 在深反馈条件下，写出负反馈放大电路的闭环电压增益表达式。

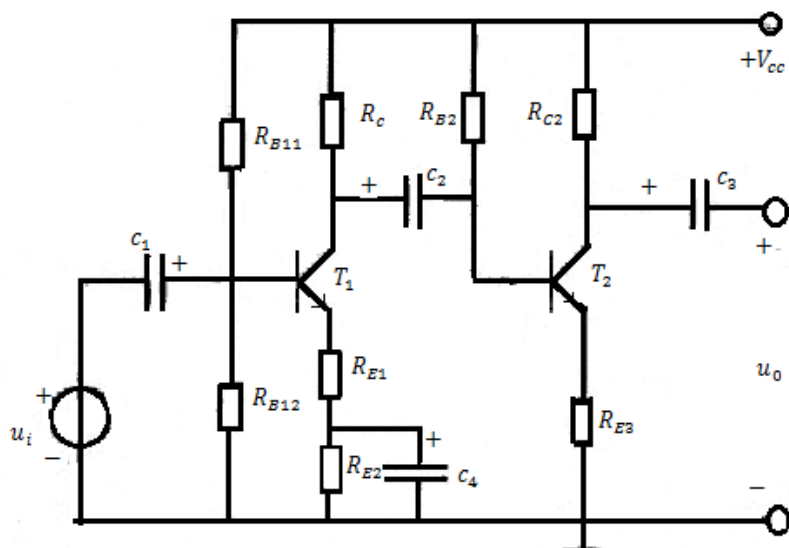


图5

六、(8 分) 电路如图 6 所示，设运放均有理想的特性，写出输出电压 \$u_o\$ 与输入电压 \$u_{I1}\$、\$u_{I2}\$ 的关系。

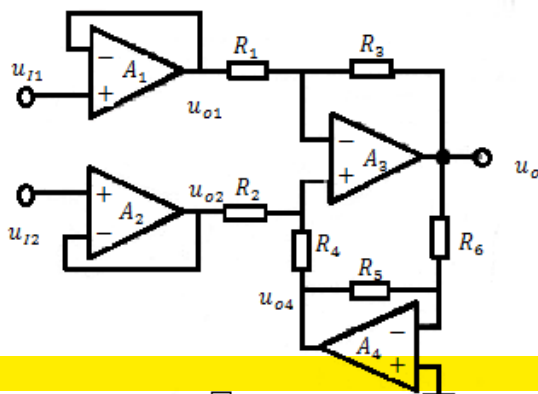


图6

七、(8 分)

达

式，定性画出该滤波器的幅频特性，并求出该电路的截止频率 f_c 与控制电压 U_c 的关系式。

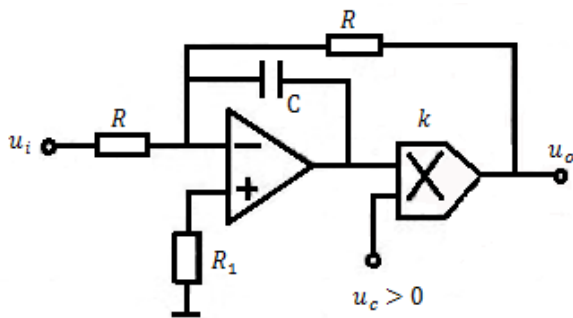


图7

八、(8分) 电路如图8所示，图中运算放大器A和二二极管 D_1 、 D_2 都是理想器件，稳压管 D_z 的稳压值为 $\pm U_z$ 。

- (1) 当电位器 R_W 的滑动端在中间位置时，请按时间对应关系，定性画出该电容器C两端电压及输出电压之波形图；
- (2) 当电位器 R_W 的滑动端向上移动时，输出波形的占空比怎样变化？

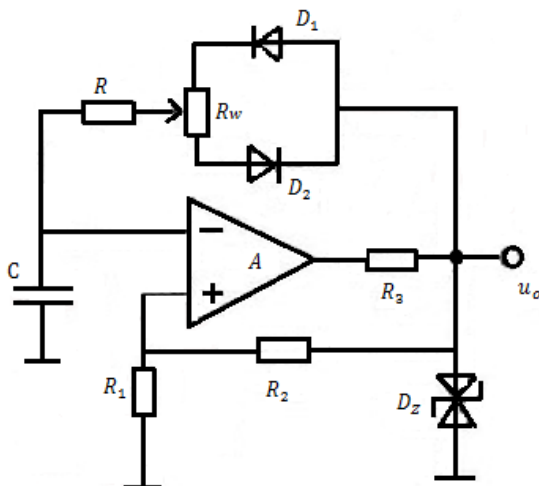


图8

九、(12分) 单电源互补功率放大器电路如图9所示。设功率管 T_1 、 T_2 的特性比完全对称，管子的饱和压降 $|U_{CES}| = 1V$ ，发射结正向压降 $|U_{BE}| = 0.55V$ ， $\beta = 30$ ， $R_L = 16\Omega$ ， $V_{CC} = 26V$ ，并且电容器的电容量足够大。

- (1) 静态时，A点的电位 U_A 、电容器C两端压降 U_C 和输入端信号中的直流分量 U_1 分别为多大？
- (2) 动态时，若输出电压仍有交越失真， R_W 应该增大还是减小？
- (3) 试确定电路的最大输出功率 P_{om} 、能量转换效率 η_m 。

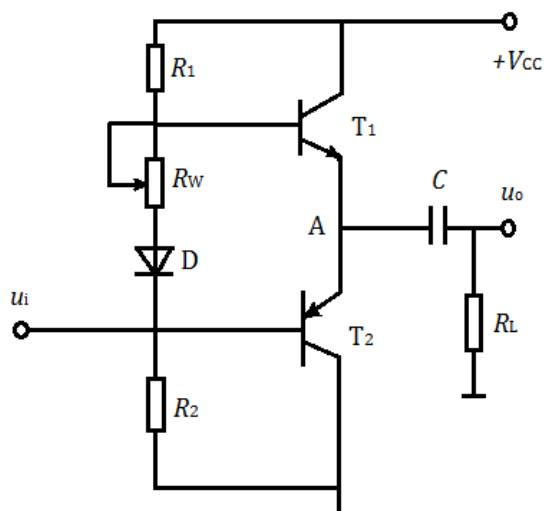


图9

十、(12 分) 电路如图 10 所示，A 为理想运算放大器，图中插入直流电压 $U_1 = 30\text{V}$ ，稳压管的稳定电压 U_Z 等于 6V ，试问：

- (1) 变压器副边电压有效值 $U_1 = ?$
- (2) 输出电压 U_O 的最大值和最小值各等于多少伏？
- (3) 当滤波电容 C_1 开路时，整流电路输出电压 U_1 有何变化。

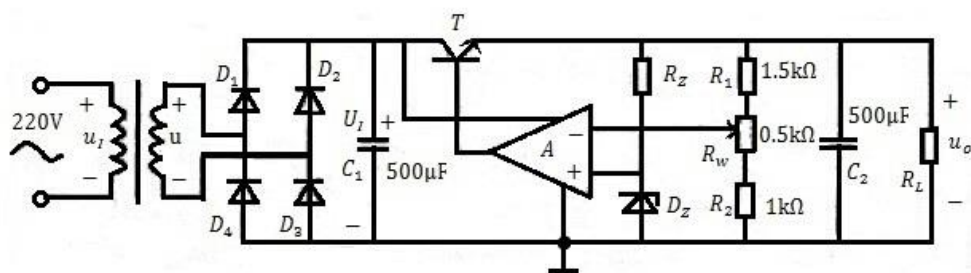


图10

2006 年 5 月模拟电子技术期末

一、选择（共 20 分）

1. 在掺杂半导体中，多子的浓度主要取决于（ ）。
(a) 温度 (b) 材料 (c) 掺杂工艺 (d) 掺杂浓度
2. 稳压管通常工作于（ ），来稳定直流输出电压。
(a) 截止区 (b) 正向导通区 (c) 反向击穿区
3. 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

情况为 ()。

- (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

4. 晶体管的共射截止频率 f_β 、共基截止频率 f_α 及特征频率 f_T 满足的关系是 ()。

- (a) $f_\alpha > f_\beta > f_T$ (b) $f_\alpha > f_T > f_\beta$ (c) $f_T > f_\alpha > f_\beta$ (d) $f_\beta > f_T > f_\alpha$

5. 场效应管是一种 () 控制型电子器件。

- (a) 电流 (b) 电压 (c) 光 (d) 磁

6. 在集成运放内部电路中，各级放大电路之间采用了 () 耦合方式。

- (a) 直接 (b) 变压器 (c) 阻容 (d) 光电

7. 某场效应管的转移特性如图 1 所示，则该管是 () 场效应管。

- (a) 增强型 NMOS (b) 增强型 PMOS
(c) 耗尽型 NMOS (d) 耗尽型 PMOS

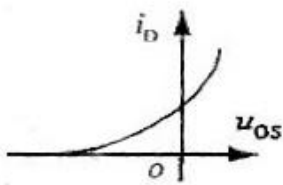
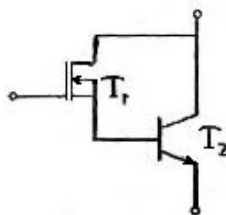
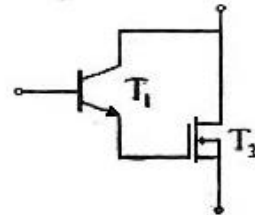


图 1



(a)



(b)

图 2

8. 复合管的连接方式如图 2 所示。那么，连接方式正确的是 ()。

- (a) 两图都正确 (b) 图(a) (c) 图(b) (d) 两图都不正确

9. 图 3 所示电路是 ()。

- (a) 差动放大电路 (b) 镜像电流源 (c) 微电流源 (d) 复合管电路

10. 图 4 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

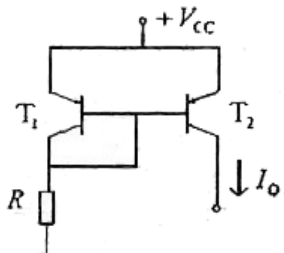


图 3

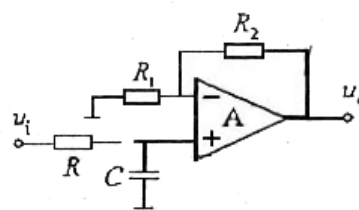


图 4

11. 光电耦合隔离放大器传递信号的基本原理是（ ）。

- (a) 将电信号转换为光信号 (b) 将光信号转换为电信号
(c) 先将电信号转换为光信号，再将光信号转换为电信号
(d) 先光信号转换为电信号，再电信号转换为光信号

12. 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

13. 在乙类互补推挽功率放大电路中，当输出电压增幅等于（ ）时，管子的功耗最小。

- (a) 0 (b) $\frac{1}{\pi} V_{CC}$ (c) $\frac{2}{\pi} V_{CC}$ (d) $V_{CC} - U_{CES}$

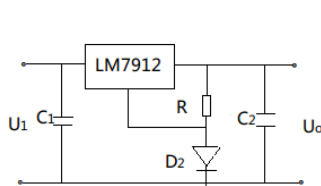


图 5

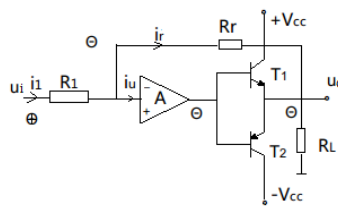


图 6

14. 在图 5 所示电路中，已知 $U_1 = -25V$ ，若稳压管 D_z 的稳定电压 $U_z = 10V$ ，正向压降忽略不计，则电路输出电压 $U_0 =$ （ ）V。

- (a) 12 (b) 22 (c) -12 (d) -22

15. 图 6 所示电路中，电阻 R_f 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

16. 在考虑放大电路的频率失真时，若静态工作点合适，输出信号 u_i 为小信号正弦波，则输出信号（ ）。

- (a) 会产生线性失真 (b) 会产生非线性失真 (c) 为正弦波

17. 一个单管共射极放大电路如果通过电阻引入负反馈，则（ ）。

- (a) 一定会产生高频自激 (b) 可能会产生高频自激
(c) 一般不会产生高频自激 (d) 一定不会产生高频自激

18. 试用相位平衡条件判断图 7 所示电路是否有可能产生振荡（ ）。

- (a) 图 a 可能 (b) 图 b 可能 (c) 两图都不可能 (d) 两图都可能



图 7

二、分析计算题（共 80 分）

1. 放大电路及其参数如图 8 所示，两个晶体管的 $\beta = 79$, $U_{BE} = 0.7V$, $r_{bb'} = 300\Omega$, 设各电容器的容量均足够大，试求：

(1) T_1 、 T_2 的静态工作点 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ；

(2) 画出交流微变等效电路，求中频电压放大倍数 $A_u = U_o/U_i$ 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 的值；

(3) 设输入一正弦信号时，输出电压波形出现顶部失真。若原因是第一级的 Q 点不合适，问第一级产生了什么性质的失真？应增大还是减小电阻 R_1 使之消除？若原因是第二级的 Q 点不合适，则第二级产生了什么性质的失真？应增大还是减小电阻 R_5 使之消除？

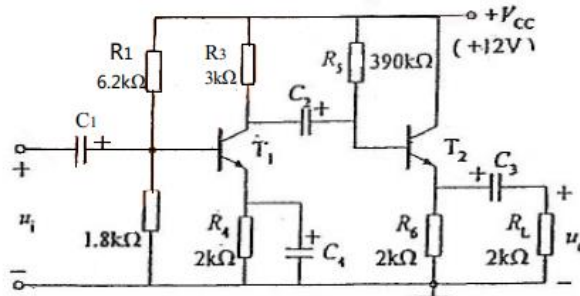


图 8

2. 已知场效应管差分放大电路如图 9 所示， T_1 、 T_2 特性相同， $I_{DSS} = 1.2mA$ ，夹断电压 $U_{GS(off)} = -2.4V$ ，稳压管的稳定电压 $U_Z = 6V$ ，晶体管的 $U_{BE} = 0.7V$, $R_D = 82k\Omega$,

$R_E = 51k\Omega$, $R_L = 240k\Omega$ 。试计算：

(1) T_1 管的工作电流 I_{D1} 和电压 U_{GS1} ；

(2) 电路的差模电压放大倍数 A_{ud} 。

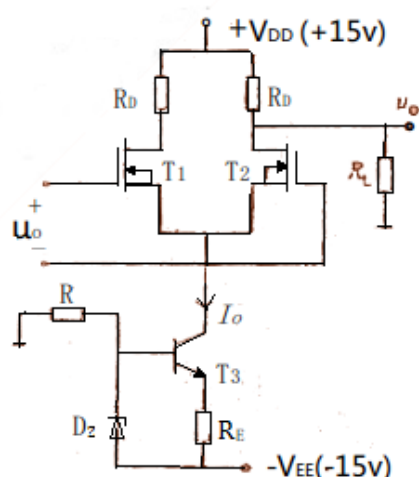


图9

3. 功率放大电路如题 10 图所示，假设晶体管 T_4 、 T_5 的饱和压降可以忽略，试问：
- (1) 该电路是否存在反馈？若存在反馈，请判断反馈类型；
 - (2) 假设电路满足深度负反馈的条件，当 $u_i = 0.5V$ 时， u_o 等于多少？此时电路的 P_o 、 P_V 及 η 各等于多少？
 - (3) 电路最大输出功率 P_{om} 、最大效率 η_m 各等于多少？

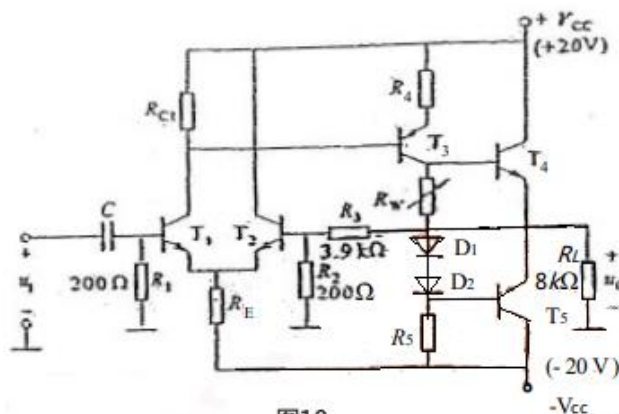


图10

4. 电路如图 11 所示，已知运放大器 A_1 、 A_2 具有理想特征。
- (1) 写出 u_{O1} 与 u_{I1} 、 u_{I2} 关系式；
 - (2) 设 $t = 0$ 时，电容器的初始电压 $u_c(0) = 0$ ， $u_o = 12V$ 。接 $u_{I1} = -10V$ ， $u_{I2} = 0V$ 的输出信号后，求经过多少时间 u_o 翻转到 $-12V$ ；
 - (3) 从 u_o 翻转到 $-12V$ 的时刻起， $u_{I1} = -10V$ ， $u_{I2} = 15V$ ，求又经过多长时间 u_o 再次翻回 $12V$ ；
 - (4) 画出 u_{I1} 、 u_{I2} 、 u_{O1} 和 u_o 随时间变化的波形图。

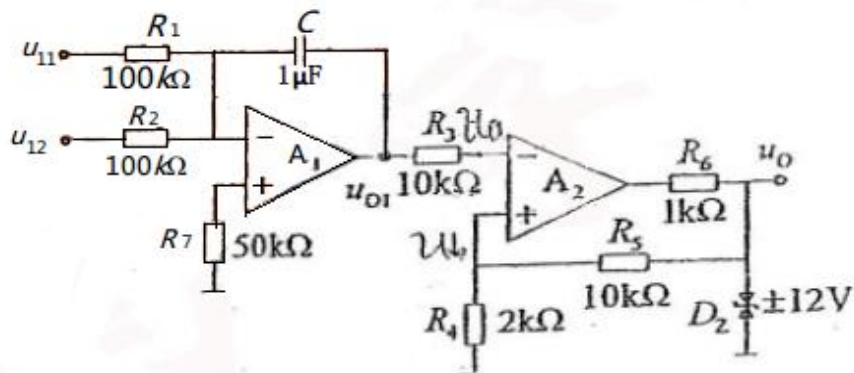


图 11

5. 电路如图 12，A 为理想运算放大器，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) 变压器副边电压有效值 $U_Z=?$
- (2) 输出电压 U_O 的最大值和最小值各等于多少伏？
- (3) 当滤波电容 C_1 开路时，输出电压 U_1 有何变化？
- (4) 当二极管 D_1 开路、短路或正负极接反，输出电压 U_1 有何变化？

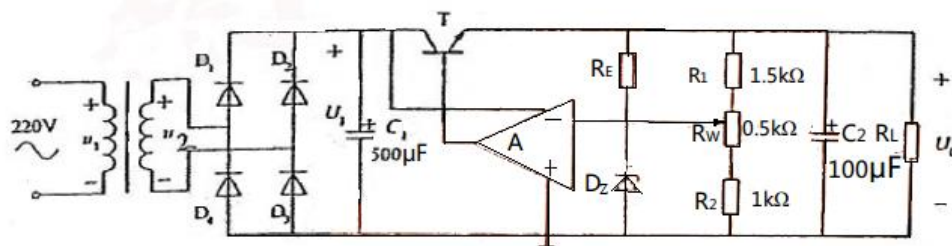
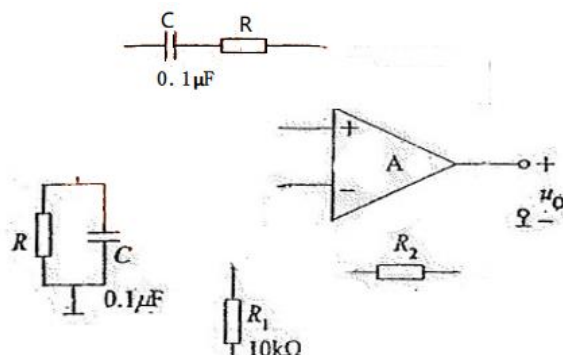


图12

6. 将图 13 中的各个环节进行连线，组成一个正弦波振荡器。

- (1) 若要求振荡频率 $f=100Hz$ ，则 R 选多大？
- (2) 选择合适的 R_2 值；
- (3) 为了减小输出波形的非线性失真，用正温度系统的热敏电阻代替图中哪一个电阻合适？



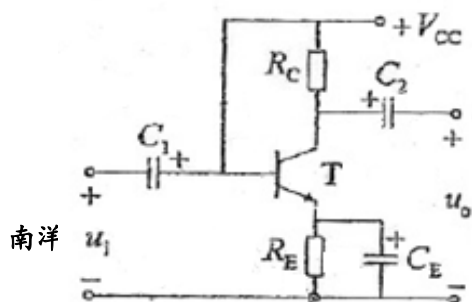
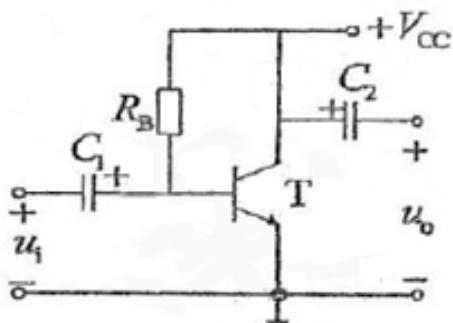
2006 年模拟电子技术基础

一、填空题（每空 0.5 分，共 10 分）：请在空格中填上合适的词语，将题中的论述补充完整。

1. 半导体二极管两个主要极限的参数是_____和_____。
2. 在晶体管组成的三个基本放大电路中，输出电阻最小的是_____电路，输入电阻最小的是_____电路，输出电压与输入电压相位相反的是_____电路。无电流放大的能力是_____放大电路，无电压放大的能力是_____放大电路。
3. 场效应管属于_____控制型器件，它最突出的优点是_____。
4. 电压负反馈可以稳定输出_____，降低_____电阻；电流负反馈可以稳定输出_____，提高_____电阻。
5. 已知放大电路输出信号电压为 1mV，输出电压为 1V，加入反馈后，为达到同样输出时需要的输出信号为 10mV，该电路的反馈深度为_____，反馈系数为_____。
6. 差分有两种输入输出连接方式，电路的差模电压增益与_____方式有关，与方式无关。
7. 差分放大电路能放大差模输入信号，而抑制_____输入信号；如果差分放大电路完全对称，那么双端输出时，共模输出电压为_____，共模抑制比 K_{CMR} 为_____。

二、判断题（共 12 分）

1. （6 分）假设图 2.1 所示电路中的电容对交流可视为短路，试判断图中所示各电路是否有可能实现电压放大？



若不能，请在原图上改正。

图 2.1

2. (6 分) 电路如图 2.2

所示，图中各个电路

都只画出了交流通路，

试从相位平衡的观点，试判断图中电路是否有可能产生自激震荡？

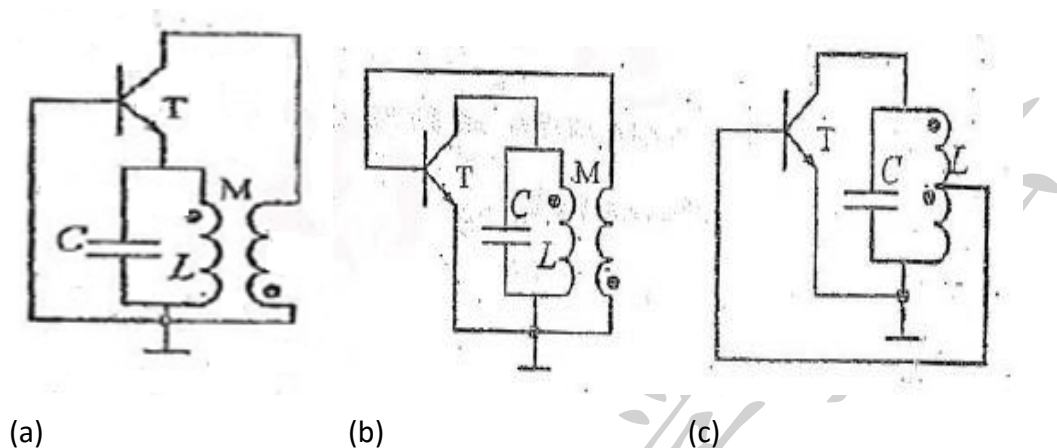


图 2.2

三、分析计算题 (78 分)

1. (20 分) 共射极放大电路如图 3.1 所示。已知图中 $V_{CC} = 15V$, $R_{B1} = 40k\Omega$, $R_{B2} = 20k\Omega$, $R_E = 2k\Omega$, $R_C = 2k\Omega$, $R_L = 2k\Omega$, $C_1 = 10\mu F$, $C_2 = 10\mu F$, $C_E = 47\mu F$ 。晶体管 T 的 $\beta = 50$, $r_{be} = 300\Omega$, $U_{BE} \approx 0.7V$ ，试求：

电路的静态工作点 I_{CQ} 和 U_{CEQ} ；

输出电阻 R_i 及输出电阻 R_o ；

电路的放大倍数 $A_u = \frac{U_o}{U_i}$ 。

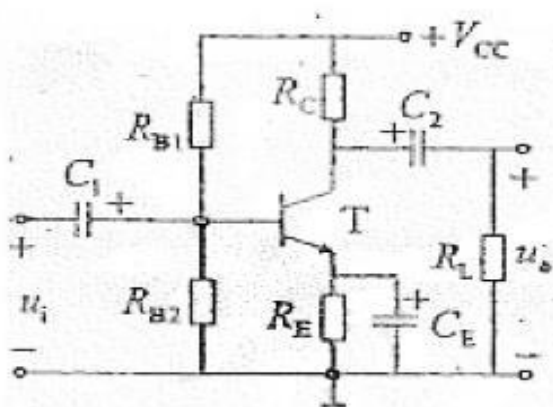


图 3.1

2. (10 分) 某放大电路如图 3.2 所示，设集成运算放大器都具有理想特性。试

求

- (1) 电路的中频电压放大倍数 $A_{um} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i}$;
 - (2) 电路的上、下限截止频率 f_H 和 f_L 之值。
- (图片缺失)

3. (10 分) 写出图 3.3 所示电路的 u_o 与 u_i 的关系式。设 u_i 为正弦波，画出与其对应的输出波形。(已知 $R_1=R_{f1}=R_{f2}=R_{f3}=2R_2$)

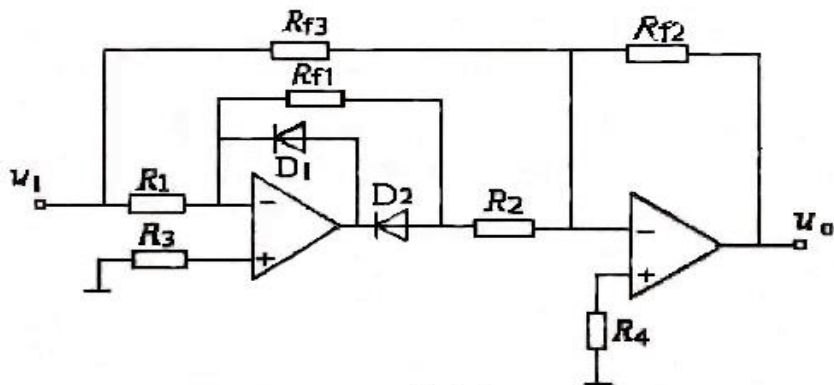


图 3.3

4.

- (a) 说明 D_1 、 D_2 的作用。

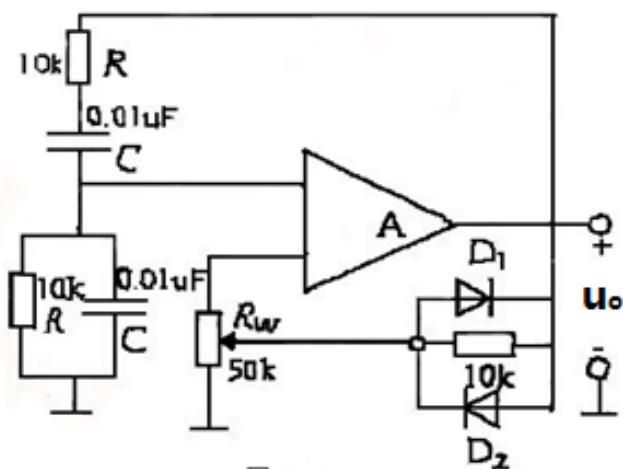


图 3.4

四、(12

对称，管

$R_L = 16\Omega$, $V_{CC} = 26V$, 并且电容器的电容量足够大。

- (1) 静态时, A 点的电位 U_A 、电容器 C 两端压降 U_C 和输入端信号中的直流分量 U_i 分别为多大?
- (2) 动态时, 若输出电压仍有交越失真, R_W 应该增大还是减小?
- (3) 试确定电路的最大输出功率 P_{om} 、能量转换效率 η_m 。

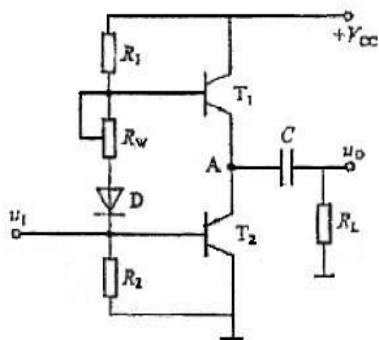


图 9

特性完全

$\beta = 30$,

精品



五、(12 分) 电路如图 10 所示, A 为理想运算放大器。图中输入直流电压 $U_1 = 30\text{V}$, 稳压管的稳定电压 U_Z 等于 6V , 试问:

- (1) 变压器副边电压有效值 $U_2 = ?$
- (2) 输出电压 U_O 的最大值和最小值各等于多少伏?
- (3) 当滤波电容 C_1 开路时, 整流电路输出电压 U_1 有何变化?

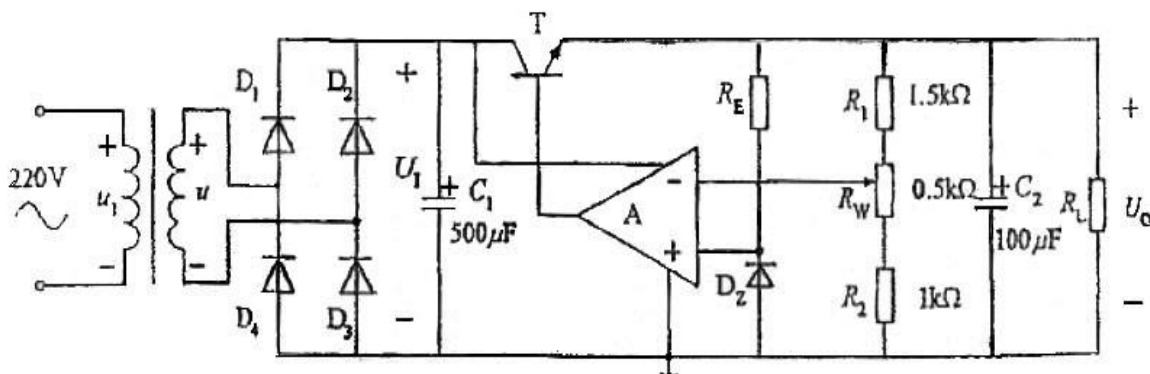


图 10

- 1 二极管最主要的特征是_____；确保二极管安全工作的两个主要参数是_____和_____。
- 2 在半导体中, 漂移电流是在_____作用下形成的, 扩散电流是在_____作用下形成的。
- 3 当温度上升时, 晶体管的管压降 $|U_{BE}|$ 、电流放大系数 β 及反向饱和电流 I_{CBO} 分别将减小、_____和_____。
- 4 在晶体管组成的三种基本放大电路中, 输出电压与输入电压相位相反的是共_____极放大电路。无电流放大能力的是共_____极放大电路, 无电压放大能力的是共_____极放大电路。
- 5 由于放大电路对非正弦输入信号中不同频率分量有不同的放大能力和相移, 因此会引起放大电路的输出信号产生失真。这种晶体管工作在线性区引起的失真称为_____, 也称为线性失真。它包括_____失真和_____失真。

6 N 沟道结型场效应管工作于放大状态时, 要求: $0 \geq U_{GSQ} > \underline{\hspace{2cm}}$,

$U_{DSQ} > \underline{\hspace{2cm}}$; 而 N 沟道增强型 MOSFET 工作于放大状态时, 要求 $U_{GSQ} > \underline{\hspace{2cm}}$,

$U_{DSQ} > U_{GSQ} - U_{GS(th)}$ 。

7 理想集成运放的放大倍数 $\dot{A}_u = \underline{\hspace{2cm}}$, 输入电阻 $R_i = \underline{\hspace{2cm}}$, 输出电阻 $R_o = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

8 由一只 PNP 型晶体管和一只 NPN 型晶体管组成的复合管电路如图 1 所示, 已知 T_1 、 T_2 管的电流放大系数分别为 β_1 、 β_2 , 输入电阻分别为 r_{be1} 、 r_{be2} , 那么复合后等效管子的类型为_____型, 电流放大系数 β 为_____, 输入电阻 r_{be}

为_____。

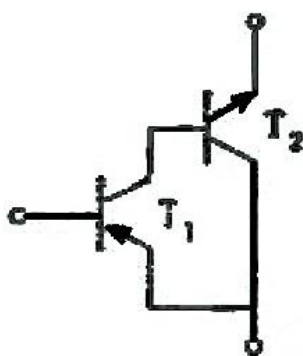


图1

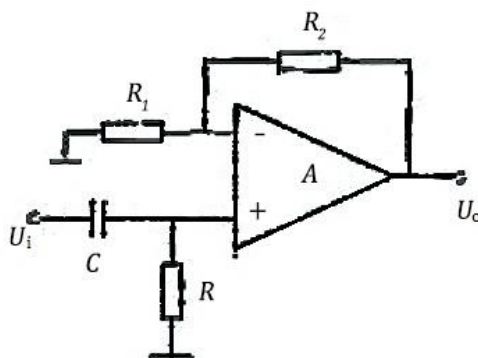


图2

9 负反馈放大电路引起自激振荡的根本原因是电路在高频或低频区产生了足够大的_____，使负反馈变成了正反馈。

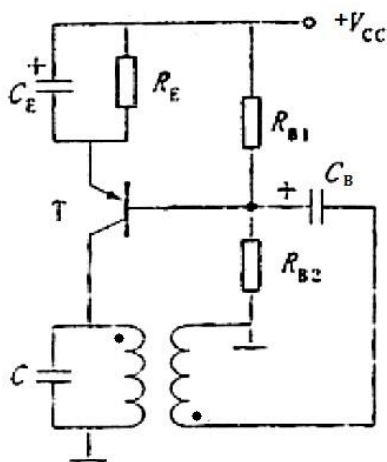
10 电流串联负反馈放大电路是一种输出端取样量为_____信号，输入端比较量为_____信号的负反馈放大电路，它使电路输入电压变大，输出电阻_____。

11 图2所示电路为_____有源滤波器，其通常增益为_____，截止频率为_____。

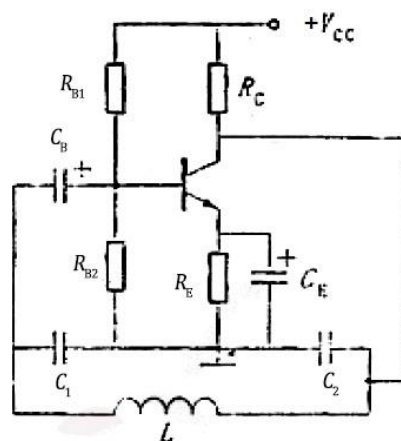
12 正弦波振荡电路属于正反馈电路，它主要由放大电路、_____、_____和_____电路组成。

13 乙类互补推挽功率放大电路的能量转换效率，在理想情况下最高可达_____，但这种电路会产生_____失真现象。为了消除这种失真，应当使功放管工作于_____类放大状态。

14 从相位平衡的观点判断图3(a)(b)所示电路是否可能产生振荡，(a) _____，(b) _____。



(a)



(b)

图3

15 串联型稳压电路主要由基准环节、_____、_____和_____四部分组成。

二、分析计算题（共 80 分）

1、（20 分）放大电路及其参数如图 4 所示。两个晶体管的 $\beta = 79$, $U_{BE} = 0.7V$, $r_{be} = 300\Omega$, 试求:

- (1) T_1 、 T_2 的静态工作点 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 I_{CEQ} ;
- (2) 画出交流微变等效电路, 求中频电压放大倍数 $A_u = \dot{U}_o / \dot{U}_i$ 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 的值;
- (3) 设输入一正弦信号时, 输出电压波形出现顶部失真。若原因是第一级的 Q 点不合适, 问第一级产生了什么性质的失真? 应增大还是减小电阻 R_1 使之消除? 若原因是第二级的 Q 点不合适, 问第二级产生了什么性质的失真? 应增大还是减小电阻 R_5 使之消除?

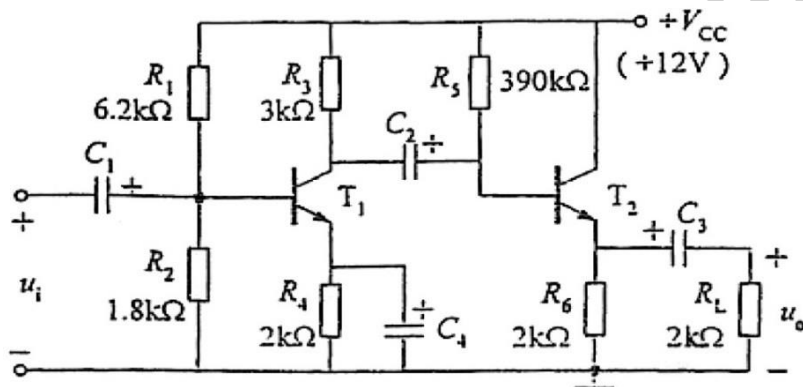


图4

2、（8 分）图 5 (a) 是一个场效应管放大电路, (b) 是管子的转移特性曲线, 试问:

- (1) 所用的管子属于什么类型、什么沟道? 管子的 I_{DSS} 和 $U_{GS(off)}$ 是多少?
- (2) 若要求 $U_{GS} = -2V$, 则 R_S 应选多大?
- (3) 计算电压放大倍数 A_u 。

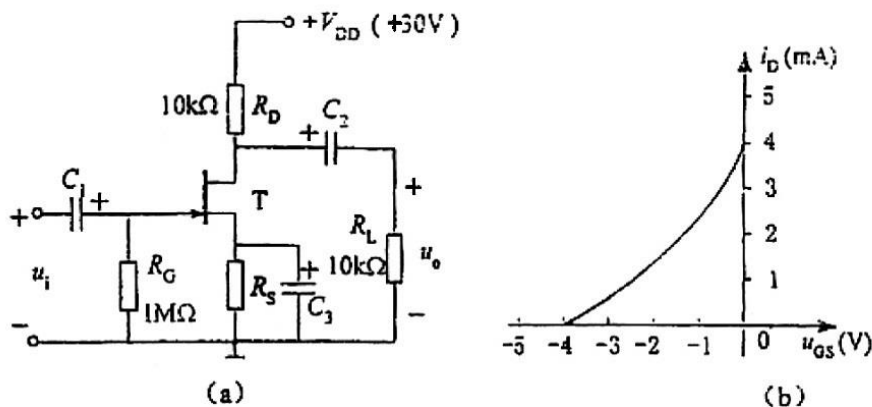


图5

3、(13 分) 差动放大电路如图 6 所示。各晶体管的 β 均为 100, $r_{bb'} = 300\Omega$, $U_{BE} = 0.6V$, 试求:

- (1) 静态时 $U_{C1} = ?$, $U_{C2} = ?$;
- (2) 差模电压放大倍数 A_{ud} 、共模电压放大倍数 A_{uc} 和共模抑制比 K_{CMR} 的值;

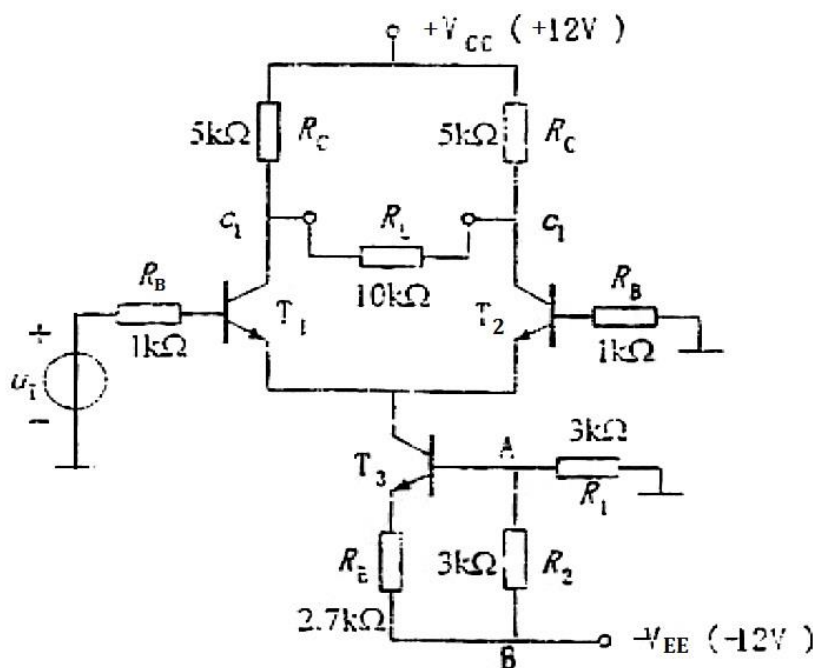


图6

- (3) 差模输入电阻 R_{id} 和输出电阻 R_o 的值。

4、(10 分) 电路如图 7 所示, 设 $A_1 \sim A_3$ 均为理想运算放大器, 电容 C 上的初始电压 $u_c(0) = 0V$ 。

- (1) 若 u_1 为 $0.11V$ 的阶跃信号, 求信号加上 1 秒钟, u_{O1} 、 u_{O2} 、 u_{O3} 所达到的数值, 并画出 u_{O2} 与 u_{O3} 之间的传输特性;
- (2) 指出下列两种情况下电路能否构成振荡器。若能, 指出状态翻转时 u_{O2} 的数值; 若不能, 简述理由。

- a. u_{O3} 端连至端 u_1 ;
- b. u_{O3} 端连至 R_5 的左端 (此时与 u_{O1} 断开)。

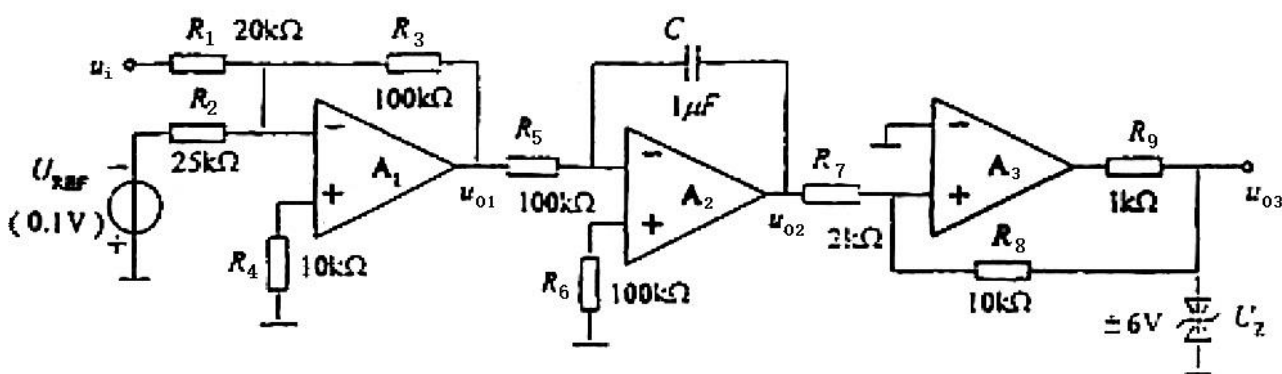


图 7

5、(12 分) 试判断图 8 所示电路图中的反馈类型，并在深反馈条件下近似估算闭环电压增益、输入电阻和输出电阻（说明各电路中的反馈是正、负、电压、电流、串联、并联反馈）。

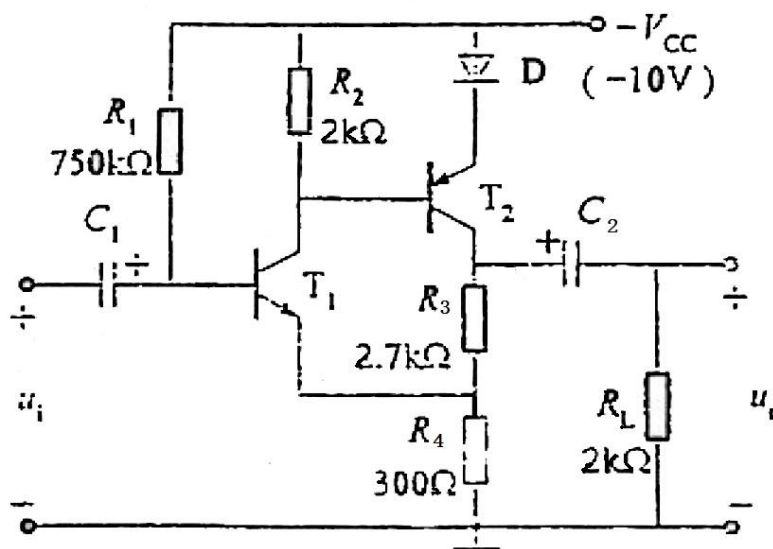


图8

6、(10 分) 在图 9 所示电路中，

- (1) 标出运算放大器的同相输入端和反相输入端；
- (2) 估算振荡频率 f_0 ；
- (3) R_t 应具有正温度系数还是负温度系数；
- (4) 理想情况下的最大输出功率 P_{omax} 、电源此时提供的功率 P_V 以及两管的总功耗 P_T 。

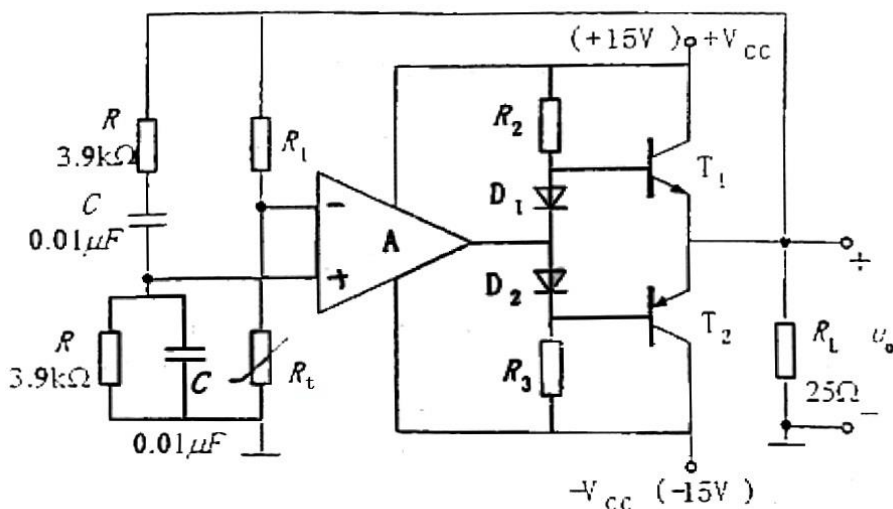


图9

7、(7 分) 请将下列整流滤波稳压电路补充完整，并标出电解电容 C_1 、 C_2 及负载 R_L 上电压的正负极性。

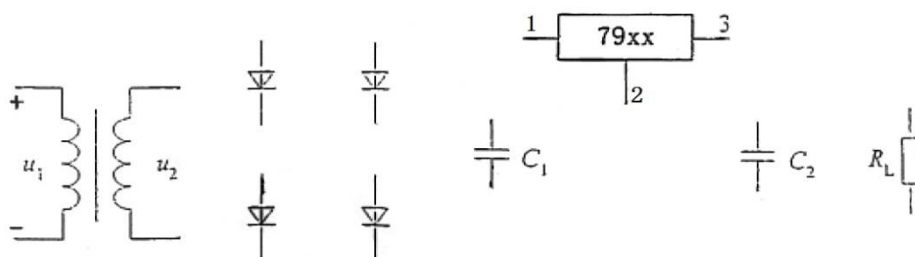


图 10

2004 年模拟电子技术期末考

一、填空题（共 20 分，每空 0.5 分）

1. 在掺杂半导体中，多数载流子的浓度主要取决于_____，而少数流子的浓度则受_____的影响很大。
2. 当双极型三极管用于放大时，应使发射结处于_____偏置，集电结处于_____偏置。
3. 在双极型三极管组成的三种基本放大电路中，输出电压与输入电压反相位是_____电路，无电流放大能力的是_____电路，无电压放大能力的是_____电路。
4. 根据图 1 中器件的符号确定其名称（回答出是 N 沟道、P 沟道、结型、绝缘栅型、增强型、耗尽型）：

- (a) _____
- (b) _____
- (c) _____

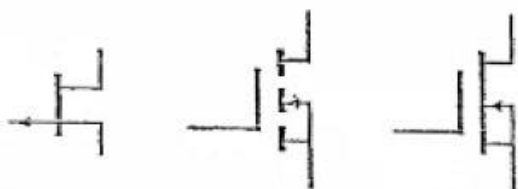


图 1

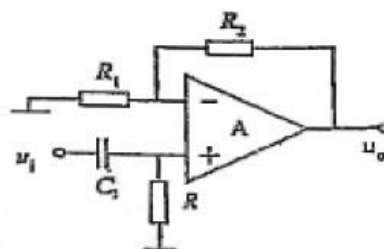


图 2

5. 当场效应管工作于线性区时，其漏极电流 i_D 只受电压_____的控制，而与电压_____几乎无关。 i_D 的数学表达式为：耗尽型_____，增强型_____。

6. 由于放大电路对输入信号中不同频率分量有不同的放大能力，因此会引起放大电路的输出信号产生失真。这种失真称为_____失真，也称为_____失真，它包括_____失真和_____失真。
7. 电流并联负反馈用于稳定_____，并使_____电阻减小。
8. 负反馈可以从提高放大倍数的稳定性、_____、_____、_____和改变输入输出阻抗方面改善放大器的性能。
9. 图 2 所示电路为_____有源滤波器，其通常增益为_____，截止频率为_____。
10. 复合管的连接方式如图 3 所示，请判断其是否能实现复合管的作用（回答能、不能），
(a) _____；(b) _____。

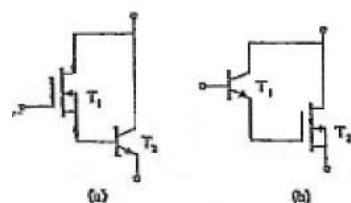


图 3

11. 理想放大器的开环电压放大倍数 $A_{od} =$ _____，输入电阻 $R_i =$ _____，输出电阻 $R_o =$ _____。
12. 典型三运放测量放大器如图 4 所示，设各运放都具有理想的特性。当输入信号 $u_{i1} = u_{i2} = u_{i0}$ 时， $u_{i1} =$ _____， $u_{i2} =$ _____， $u_o =$ _____。因而对运放 A_1 或 A_2 的输出来说，共模放大倍数 $A_{uc} =$ _____。

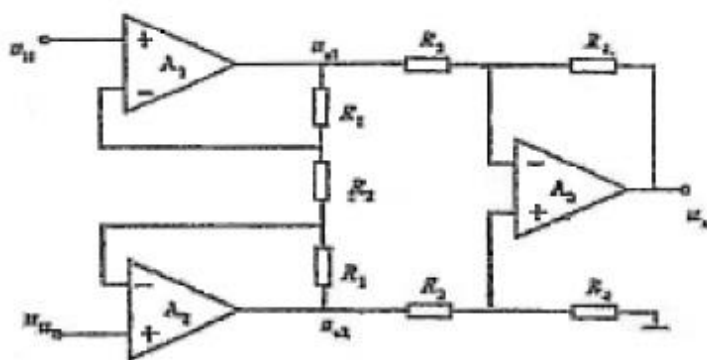


图 4

13. 正弦波振荡电路起振时 $|AF|$ _____，稳定时 $|AF|$ _____。
14. 若需要 1MHz 以下的正弦波信号，一般可用_____振荡电路，需要更高频率的正弦波，可用_____振荡电路。若要频率稳定性很高，则可用_____振荡电路。

二、分析计算题 （共 80 分）

1. (20 分) 放大电路及参数如图 5 所示，其中，管子的 $\beta=50$ ， $r_{be}=100\Omega$ ， $U_{BE}=0.7V$ 。
(1) 估算电路的静态工作点 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ；
(2) 画出电路在中频区的微变等效电路，并求出 r_{be} 的值；

- (3) 计算中频电压放大倍数 $A_{ums} = \frac{U_o}{U_i}$ ，输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 的值；
- (4) 计算电路的下限截止频率 f_L ；
- (5) 设二极管的结电容可以忽略，求上限截止频率 f_H 。

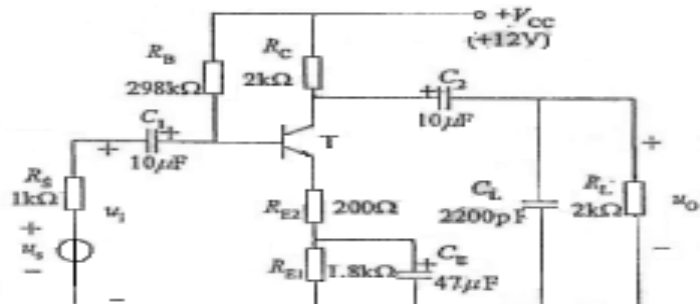


图 5

2、(12 分) 差动放大电路及参数如图 6 所示，调零电位器的滑动端在 R_W 的中间， T_1 和 T_2 管的 $\beta=50$ ， $r_{be}=1.5k\Omega$ ，

- (1) 求差模电压放大倍数 A_{ud} ，共模电压放大倍数 A_{uc} ，共模抑制比 K_{CMR} ；
- (2) 差模输入电阻 R_{id} ，输出电阻 R_o 的值。

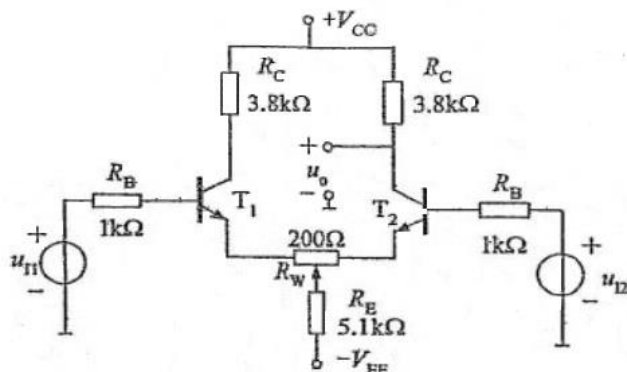


图 6

3、(13 分) 电路如图 7 所示，其中 A 为理想运算放大器。

- (1) 判断电阻 R_2 引入的反馈类型；
- (2) 假设电路满足深度负反馈的条件，计算电路的闭环电压增益 A_{uf} ；
- (3) 当输入正弦最大值为 $1V$ 时，求输出功率 P_o ，电源提供的功率 P_V ，效率以及管子 T_1 消耗的功率 P_{T1} (忽略晶体管的饱和压降)

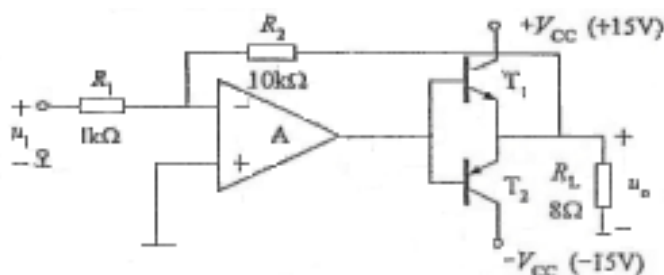


图 7

4、正弦波振荡电路如图 8 所示，设运放 A 具有理想的特性。

- (1) 请在图中标出运算放大器 A 的同相输入端和反相输入端，
- (2) 估算满足起振条件时电阻 R_1 至少应为多少，
- (3) 估算电路的振荡频率 f_0

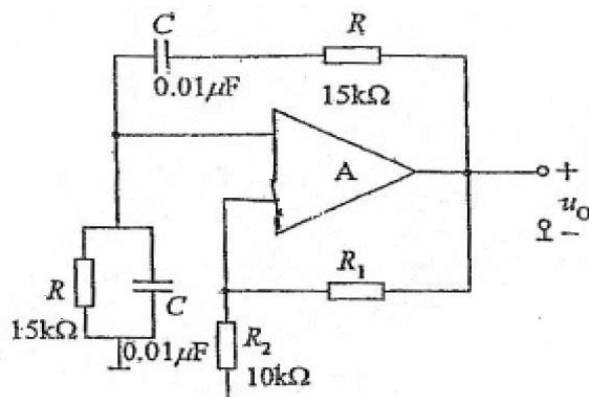


图 8

分析图 9 所示电路中经 R_1 、 R_2 、 R_3 引入的交流反馈，指出它们各自的反馈类型，对电路的输入、输出电阻各有什么影响，在这些反馈的共同作用下，电路总的输入、输出电阻将增大还是减小？假设电容 $C_1 \sim C_7$ 均可对交流视为短路。

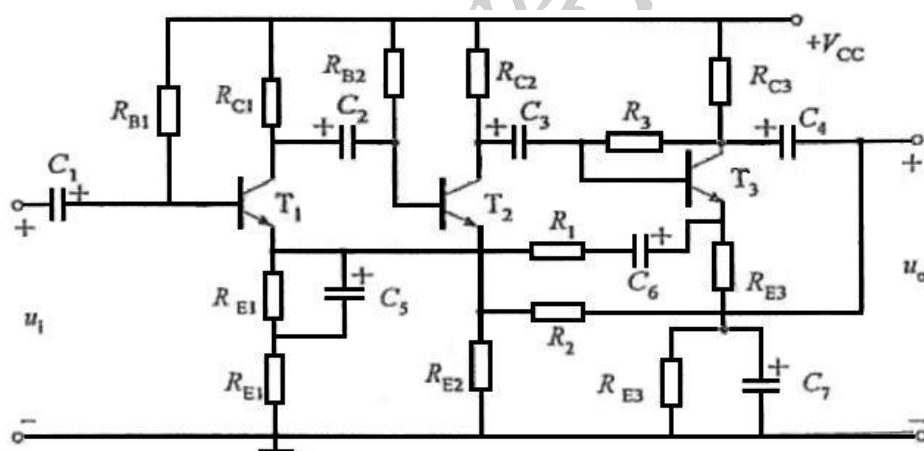


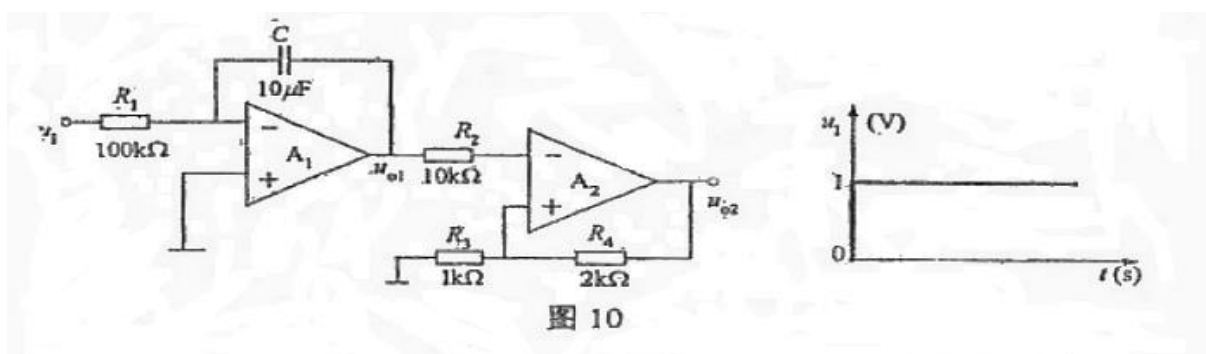
图 9

6、(10 分) 在图 10 所示电路中，设 A_1 、 A_2 为理想运算放大器，最大输出电压幅值为 $\pm 12V$ ，

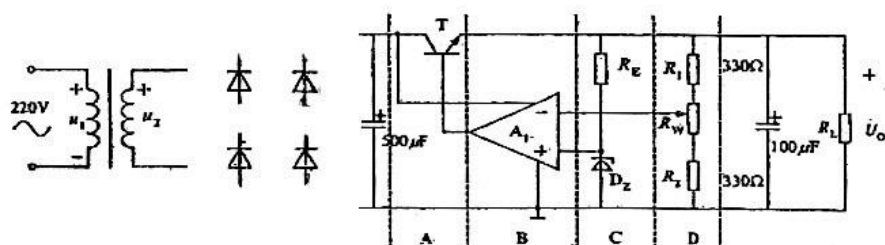
指出电路由哪两部分单位电路构成；

(2) 设 $t=0$ 时，电容 C 上的初始电压为零，输出电压 $u_{O2} = -12V$ ，问当加入 $u_1 = 1V$ 的阶跃信号后，需要经过多少时间， u_{O2} 跳变为 $+12V$ ，

(3) 画出 u_{O1} 和 u_{O2} 的波形，标明幅值与时间。



(10 分) 串联型直流稳压电源电路如图 11 所示， A_1 为理想运算放大器，稳压管的稳定电压 U_Z 等于 6V，请在图中将电路补充完整；请标明电路中 A、B、C、D 四部分的基本功能；当 R_W 的滑动端在最下端时， $U_O = 18V$ ，求 R_W 的值。





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。

