

河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷一答案

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、右移； 2、2V； 3、共源，共漏，共栅； 4、1000，5； 5、线性，非线性，线性； 6、饱和，截止，静态工作点不合适，太高或太低，或输入信号幅度太大； 7、耦合电容或旁路电容，结电容； 8、0，30，40； 9、积分； 10、 I_{CM} ， P_{CM} ， $U_{(BR)CEO}$ ； 11、共射，共集，共集； 12、2kΩ； 13、RC，LC，石英晶体； 14、1 / F，0； 15、滞回

二、分析判断题（共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

解：设 $U_{BE} = 0.7V$ 。则

(1) 基极静态电流

$$I_B = \frac{V_{CC} - U_{BE}}{R_{b2}} - \frac{U_{BE}}{R_{b1}} \approx 0.022mA$$

$$U_C = V_{CC} - I_C R_c \approx 6.4V$$

(2) 由于 $U_{BE} = 0V$ ，T 截止， $U_C = 12V$ 。

(3) 临界饱和基极电流

$$I_{BS} = \frac{V_{CC} - U_{CES}}{\beta R_c} \approx 0.045mA$$

实际基极电流

$$I_B = \frac{V_{CC} - U_{BE}}{R_{b2}} \approx 0.22mA$$

由于 $I_B > I_{BS}$ ，故 T 饱和， $U_C = U_{CES} = 0.5V$ 。

(4) T 截止， $U_C = 12V$ 。

(5) 由于集电极直接接直流电源， $U_C = V_{CC} = 12V$

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1、解：(1) 第一级： $U_{BQ1} \approx \frac{R_{b2}}{R_{b1} + R_{b2}} \cdot V_{CC}$ ， $I_{CQ1} \approx I_{EQ1} = \frac{U_{BQ1} - U_{BEQ1}}{R_4}$ ，

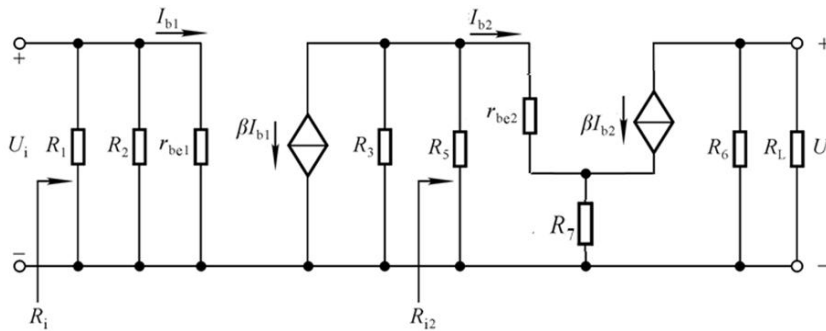


$$I_{BQ1} = \frac{I_{EQ1}}{\beta_1}, \quad U_{CEQ1} \approx V_{CC} - I_{CQ1}(R_3 + R_4), \quad \text{第二级: } I_{BQ2} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ2}}{R_5 + (1 + \beta_2)R_7},$$

$$I_{CQ2} = \beta_2 I_{BQ2}, \quad U_{CEQ2} \approx V_{CC} - I_{CQ2}(R_6 + R_7)$$

$$(2) \quad A_{u1} = -\beta_1 \frac{R_3 // R_{i2}}{r_{be1}}, \quad \text{其中 } R_{i2} = R_5 // [r_{be2} + (1 + \beta_2)R_7]$$

$$A_{u1} = -\frac{\beta_2(R_6 // R_L)}{r_{be2} + (1 + \beta_2)R_7}, \quad A_u = A_{u1} \cdot A_{u2}$$



$$(3) \quad R_i = R_1 // R_2 // r_{be1}$$

$$(4) \quad R_o = R_6$$

2、解：（1）根据起振条件

$$R_f + R'_w > 2R, \quad R'_w > 2 \text{ k}\Omega。$$

故 R_w 的下限值为 $2 \text{ k}\Omega$ 。

$$f_{0\max} = \frac{1}{2\pi R_1 C} \approx 1.6 \text{ kHz}$$

（2）振荡频率的最大值和最小值分别为

$$f_{0\min} = \frac{1}{2\pi (R_1 + R_2) C} \approx 145 \text{ Hz}$$

3、解：（1）交直流反馈并存，负反馈。

（2）电压串联负反馈。b, a。

$$(3) \quad F = \frac{U_f}{U_o} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \quad A_{uf} \approx \frac{1}{F} = 1 + \frac{R_2}{R_1} \quad U_o = A_{uf} U_1 = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) U_1$$



河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷二

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、四，五，三； 2、1.3V； 3、增强型、耗尽型、耗尽型有原始沟道而增强型没有原始沟道； 4、 13Ω ； 5、20db/十倍频，-20db/十倍频，-45度/十倍频，-45度/十倍频； 6、温度变化引起元器件参数变化，直流负反馈； 7、共集放大电路，共射放大电路，共基放大电路； 8、差模，共模，大小相等而方向相反； 9、 360° ； 10、正，放大电路，反馈网络，选频网络，稳幅电路； 11 提高，变窄； 12、 $\beta_1 \cdot \beta_2$ ； 13、 $180^\circ \sim 360^\circ$ ； 14、远大于 1； 15、两

二、分析判断题（共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

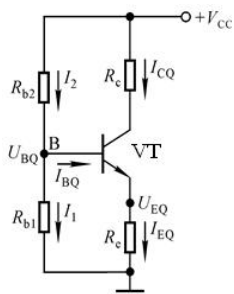
1、解：（a）饱和失真，增大 R_b ，减小 R_c 。
 （b）截止失真，减小 R_b 。
 （c）同时出现饱和失真和截止失真，应增大 V_{CC} 。

2、解 1. $|\dot{A}_{um}| = 10$

2. 输出电压会失真。输入信号中有两个频率成分 150Hz 和 50KHz，这两种信号的放大倍数均为 10，所以幅度为 2V 的输入信号被放大后，将超过最大不失真输出幅度 $\sqrt{2}U_{om} = 14V$ 而产生非线性失真。

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

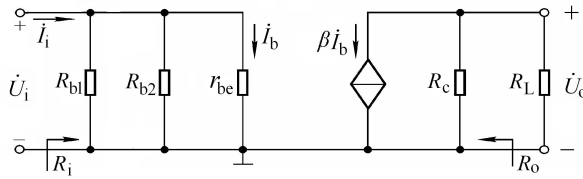
1、解：（1）静态分析



$$U_{BQ} = \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} V_{CC}, \quad I_{CQ} \approx I_{EQ} = \frac{U_{BQ} - U_{BEQ}}{R_e}$$



$$I_{BQ} = \frac{I_{CQ}}{\beta}, \quad U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}(R_c + R_e)$$

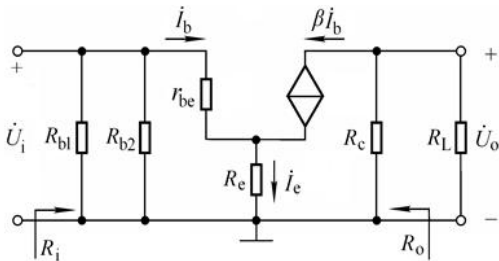


(2) 交流等效电路

(3) 动态分析

$$A_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = \frac{-\beta \dot{I}_b (R_c // R_L)}{\dot{I}_b r_{be}} = \frac{-\beta (R_c // R_L)}{r_{be}}, \quad R_i = R_{b1} // R_{b2} // r_{be}, \quad R_o = R_c$$

(4) 去掉旁路电容 C 后



$$A_u = \frac{U_o}{U_i} = -\frac{\beta (R_c // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta) R_e}$$

$$R_i = R_{b1} // R_{b2} // [r_{be} + (1 + \beta) R_e] \quad R_o = R_c$$

2、解：（1）电源电压至少应取多少伏

$$P_{om} = \frac{(V_{CC} - U_{CES})^2}{2R_L} = \frac{(V_{CC} - 2)^2}{2 \times 8} W = 16W \Rightarrow V_{CC} \geq 18V$$

（2）若电源电压取 20V，负载上最大不失真输出电压的峰值为：

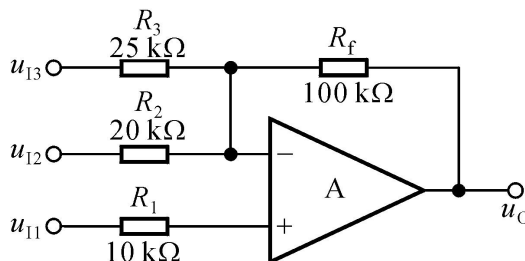
$$U_{OM} = V_{CC} - U_{CES} = (20 - 2)V = 18V,$$

$$I_{C \max} = I_{L \max} \approx \frac{U_{OM}}{R_L} = \frac{18}{8} A = 2.25 A$$

$$U_{CE \max} = 2V_{CC} - U_{CES} = 38V$$

$$P_{T \max} = \frac{V_{CC}^2}{\pi^2 R_L} \approx 5.07W$$

3、解：



河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷三答案

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

- 1、自由电子，空穴；2、5.5V；3、 u_{GS} u_{DS} ；4、电压；5、发射结正偏、集电结反偏，硅，NPN，a；6、 $f_H - f_L$ ，窄；7、截止，上移；8、提高；9、 180° ；10、比较电路，反馈网络，延时电路；11、小于；12、右移；13、乙类；14、电流，电压，增大，增大；15、积分

二、分析判断题（共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1. 图（a）所示电路因引入负反馈而使输入电阻减小、输出电阻增大。

图（b）所示电路因引入负反馈而使输入电阻增大，输出电阻减小。

2. 解：（a）可能 （b）不能

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1、解：电路的共模输入电压 u_{IC} 、差模输入电压 u_{Id} 、差模放大倍数 A_d 和动态电压 Δu_o 分别为

$$u_{IC} = \frac{u_{I1} + u_{I2}}{2} = 15\text{mV}$$

$$u_{Id} = u_{I1} - u_{I2} = 10\text{mV}$$

$$A_d = -\frac{\beta R_c}{2r_{be}} \approx -67$$

$$\Delta u_o = A_d u_{Id} \approx -0.67\text{V}$$

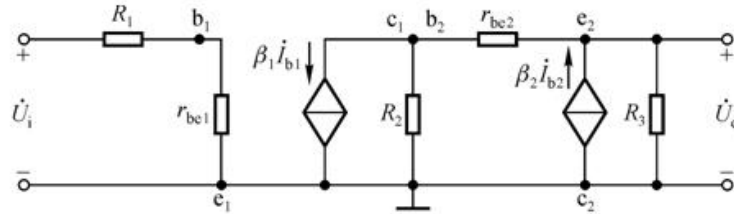
由于电路的共模放大倍数为零，故 Δu_o 仅由差模输入电压和差模放大倍数决定。



2、

解：（1）直接耦合

（2）-



（3）

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta_1 \{R_2 // [r_{be2} + (1 + \beta_2)R_3]\}}{R_1 + r_{be1}} \cdot \frac{(1 + \beta_2)R_3}{r_{be2} + (1 + \beta_2)R_3}$$

（4）

$$R_i = R_1 + r_{be1}$$

（5）

$$R_o = R_3 // \frac{r_{be2} + R_2}{1 + \beta_2}$$

3、解：输出电压的表达式为

$$u_o = -\frac{1}{RC} \int_{t_1}^{t_2} u_1 dt + u_o(t_1)$$

当 u_1 为常量时

$$\begin{aligned} u_o &= -\frac{1}{RC} u_1 (t_2 - t_1) + u_o(t_1) \\ &= -\frac{1}{10^5 \times 10^{-7}} u_1 (t_2 - t_1) + u_o(t_1) \\ &= -100 u_1 (t_2 - t_1) + u_o(t_1) \end{aligned}$$

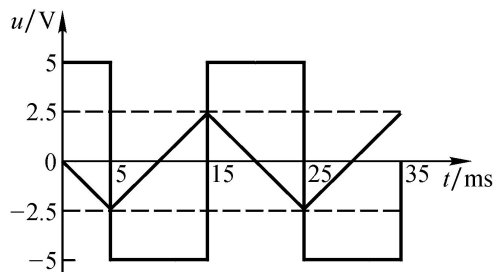
若 $t=0$ 时 $u_o=0$ ，则 $t=5\text{ms}$ 时

$$u_o = -100 \times 5 \times 5 \times 10^{-3} \text{V} = -2.5\text{V}.$$

当 $t=15\text{ms}$ 时

$$u_o = [-100 \times (-5) \times 10 \times 10^{-3} + (-2.5)] \text{V} = 2.5\text{V}.$$

因此输出波形如解图所示。



河北省普通高校专科接本科教育考试



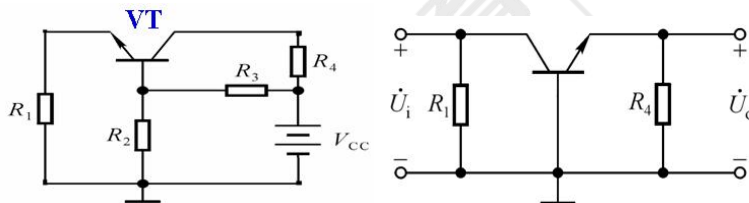
模拟电子技术模拟试卷四

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

- 1、少数，温度，无关；2 变压器耦合；3、集电极，基级，发射级；4、7.7V；
 5、耦合电容和旁路电容，级间电容；6、电压控制，1；7、增大，变窄；8、0，无穷大；9、最大输出功率，电源提供的直流功率；10、放大电路，选频网络，正反馈网络，稳幅环节（四个答案填对即可，不分前后顺序）；11、负载电阻，信号源内阻；12、石英晶体正弦波振荡电路；13、直接耦合，阻容耦合，变压器耦合；14、500；15、两

二、分析判断题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

- 1、解：电压串联负反馈，增大输入电阻，变宽



- 2、解：

直流通路

交流通路

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

- 1、解：（1） $I_{EQ} \approx \frac{V_{EE} - U_{BEQ}}{2R_e} = 0.5mA$ ， $R_e \approx \frac{V_{EE} - U_{BEQ}}{2I_{EQ}} = \frac{6 - 0.7}{2 \times 0.5} = 5.3k\Omega$

$$U_{CQ} = V_{CC} - I_{CQ}R_c \approx (12 - 0.5 \times 10)V = 7V, \quad U_{EQ} \approx -U_{BEQ} = -0.7V$$

$$U_{CEQ} = U_{CQ} - U_{EQ} \approx (7 + 0.7)V = 7.7V,$$

$$(2) A_d = -\frac{\beta(R_c // \frac{R_L}{2})}{R_b + r_{be}} = -\frac{100 \times \frac{10 \times 2.55}{2}}{1 + 2} \approx -68$$

$$R_i = 2(R_b + r_{be}) = 2 \times (1 + 2)k\Omega = 6k\Omega, \quad R_o = 2R_c = 2 \times 10k\Omega = 20k\Omega$$

$$(3) U_{CQ1} = \frac{R_L}{R_c + R_L} \cdot V_{CC} - I_{CQ}(R_c // R_L) \approx 2.36V$$



$$\Delta u_o = u_o - U_{CQ1} \approx (3 - 2.36) \text{ V} = 0.64 \text{ V}$$

$$A_d = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\beta(R_C // R_L)}{R_b + r_{be}} \approx -56, \quad \Delta u_1 \approx \frac{\Delta u_o}{A_d} = \frac{0.64}{-56} \text{ V} = -11.4 \text{ mV}$$

2、解：（1）电路中引入的反馈是直流、交流反馈，是负反馈（请用瞬时极性法在图中标明）

（2）含交流负反馈，其组态是电压串联负反馈；反馈在电路中的作用使（b.输出电压）稳定，输入电阻（a.增大）。

（3）估算深负反馈情况下的电压放大倍数 A_{uf} 。 $A_{uf} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$

3、解：（1）A1 组成反相比例运算电路、A2 组成电压比较器、A3 组成电压跟随器

（2）A1 工作在线性区、A2 工作在线性区、A3 工作在线性区

（3） $u_{o1} = -10\text{V}$ ， $u_{o2} = +12\text{V}$ ， $u_{o3} = +6\text{V}$



河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷五

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、增大； 2、截止，导通， -5V； 3 结型和绝缘栅型； 4、输出； 5、小于； 6、硅管，_NPN， C； 7、共基； 8、抑止，放大； 9、恒定，小，大； 10、正弦波； 11、4kΩ； 12、等于 0； 13、虚短，虚断，虚地； 14、正反馈，负反馈； 15 两

二、分析判断题（共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、 解： (1) √ (2) × (3) × (4) ×
 2、解： (1) × (2) × (3) × (4) √ (5) × (6) ×
 (7) × (8) √ (9) √ (10) × (11) × (12) √

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1、 解： (1) 求解 R_b

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{R_c} = 2\text{mA}$$

$$I_{BQ} = \frac{I_{CQ}}{\beta} = 20\mu\text{A}$$

$$R_b = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{I_{BQ}} \approx 565\text{k}\Omega$$

(2) 求解 R_L :

$$\dot{A}_u = -\frac{U_o}{U_i} = -100 \quad \dot{A}_u = -\frac{\beta R'_L}{r_{be}} \quad R'_L = 1\text{k}\Omega$$

$$\frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_L} = 1 \quad R_L = 1.5\text{k}\Omega$$

2、解 (1) 电压串联负反馈 (2) a 提高增益的稳定性 b. 减少非线性失真
 c. 扩展频带 d. 对输入电阻和输出电阻都有影响

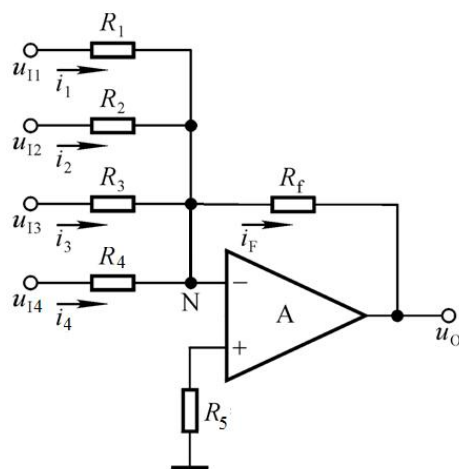


(3) 因为 $U_i = U_f$,
$$U_f = \frac{U_0 R_{e1}}{R_{e1} + R_f}$$

$$F = \frac{U_f}{U_0} = \frac{R_{e1}}{R_{e1} + R_f} = \frac{1}{20}$$

(4) $A_u \approx \frac{1}{F} = 20$

3、解： $R_f = 100\text{ K}\Omega$ 则： $R_1 = 5\text{ K}\Omega$ 、 $R_2 = 20\text{ K}\Omega$ 、 $R_3 = 25\text{ K}\Omega$ 、 $R_4 = 10\text{ K}\Omega$ ， 在同相输入端加相应的电阻 $R_5 = R_f // R_1 // R_2 // R_3 // R_4$ 即可。



河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷六

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、反向，正向； 2、2.3V； 3、37； 4、共基，共射，共集； 5、共射，共基，共集； 6、 $f_H - f_L$ ，窄； 7、截止，上移； 8、提高； 9、OCL，BTL； 10、选频，正反馈； 11、小于； 12、右移； 13、乙类； 14、直流； 15、积分；

二、分析判断题（本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、不能，因为 C2 的存在使 u_i 不能作用到晶体管的输入回路

(a) 不能，晶体管处于饱和状态

2、解：(a) 运放里标出上正下负的输入端符号。 $f = \frac{1}{2\pi RC}$

(b) 变压器的同名端 为原边上，副边下。 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1、解（1）由电路参数可见 $R_B \ll 2(1+\beta)R_E$ ，基极电阻 R_B 上的静态压降可忽略不计，并且电路两边参数对称，则有

$$I_{EQ} = \frac{-V_{EE} - U_{BE}}{2R_E} = \frac{-(-12) - 0.7}{2 \times 5.1} = 1.1 = I_{CQ}$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - V_{EE} - I_C(R_C + 2R_E) = 12 - (-12) - 1.1(3.8 + 2 \times 5.1) = 8.6V$$

$$r_{be} = 300 + (1+\beta)\frac{26}{I_{EQ}} = 300 + 51\frac{26}{1.1} = 1.63K\Omega$$

$$(2) \text{ 差模电压放大倍数 } A_{ud} = \frac{-\beta R_c}{R_B + r_{be}} = \frac{-50 \times 3.8}{1 + 1.63} = -72$$

由于电路两边参数对称，双端输出时，共模电压放大倍数 $A_{uc} = 0$

$$\text{共模抑制比 } K_{CMR} = \left| \frac{A_{ud}}{A_{uc}} \right| = \infty$$



(3) 差模输入电阻 $R_{id} = 2(R_B + r_{be}) = 2 \times (1 + 1.63) = 5.3K\Omega$

共模输入电阻 $R_{ic} = R_B + r_{be} + 2(1 + \beta)R_E = 1 + 1.63 + 2 \times 51 \times 5.1 = 523K\Omega$

输出电阻 $R_o = 2R_C = 2 \times 3.8 = 7.6K\Omega$

2、解：(1) 电压串联负反馈，⑧与⑩、⑨与③、④与⑥连接。

(2) 电流并联负反馈，⑦与⑩、⑨与②、④与⑥连接。

(3) 电压并联负反馈，⑧与⑩、⑨与②、⑤与⑥连接。

3、解：1. (1) 电路输出信号的高、低电平 $u_o = \pm 6V$

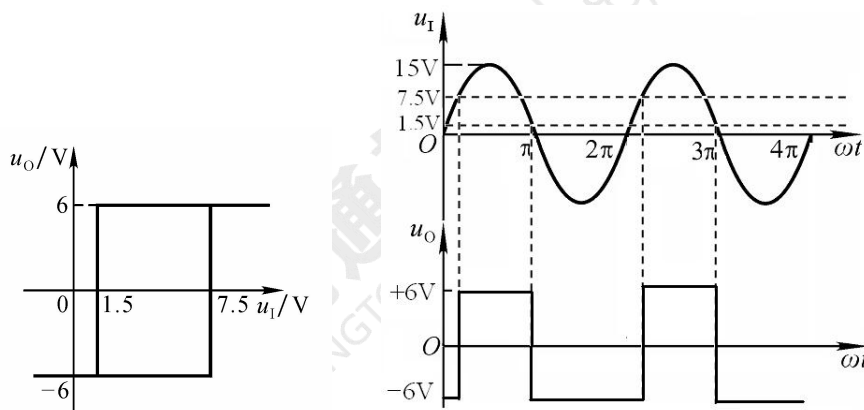
(2) 求阈值电压

根据电路，因为 $u_p = \frac{R_2}{R_1 + R_2} u_1 + \frac{R_1}{R_1 + R_2} (\pm U_s)$, $u_N = +3V$

当 $u_p = u_N$ 时对应的 u_1 就是阈值电压，则阈值电压为 $U_{T1} = 1.5V$, $U_{T2} = 7.5V$

(3) 画出电压传输特性

又由于输入信号在同相输入端，所以电压传输特性如图所示。



(4) 根据电压传输特性和输入信号波形得到输出信号波形如图所示。



河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷七

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

- 1、耗尽层，中性，内电场，N，P； 2、-2.3V，5V； 3、饱和，增大）；
 4、1000，5； 5、线性，非线性，非线性； 6、相同，相反； 7、混合 π 等效；
 8、0，30，40； 9、-100，100， 10^6 ； 11、共射，共集，共集； 12、4k Ω ； 13、RC，LC，石英晶体； 14、 $Af = \frac{AF}{1+AF}$ ； 15、滞回

二、判断题（本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、解：（a）负反馈，交流反馈，电压串联负反馈 （b）交直流并存负反馈，电压并联负反馈

2、解：（a）不能。 （b）不能，将右侧线圈的同名端的点改到上面。

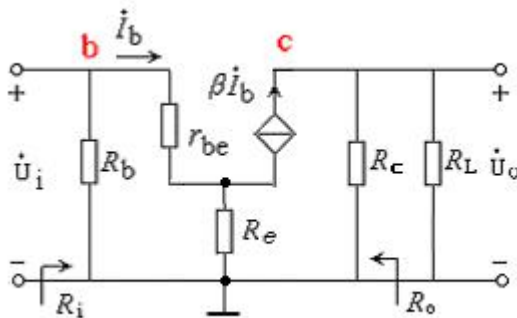
三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1、解（1）.
$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1 + \beta)R_e} \approx 64\mu A$$

$$I_{CQ} = \beta I_{BQ} = 1.9mA$$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{CQ}(R_c + R_e) = 10.7V$$

(2) .



$$(3) \cdot \dot{A}_u = \frac{-\beta(R_c // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)R_e} = -1.2$$

$$R_i = R_b // [r_{be} + (1 + \beta)R_e] = 52K\Omega$$

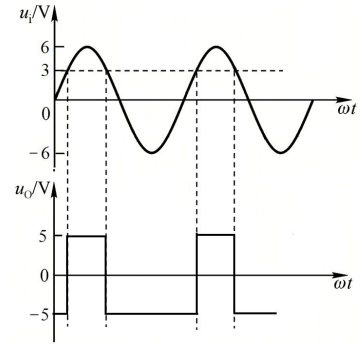
$$R_o = R_c = 5K\Omega$$

2、解：（1）、A1（线性） A2（非线性） （2）、

$R_f \geq 20k\Omega$

$$(3) \cdot f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

(4)、



3、

解：（1）交直流负反馈，（2）电压串联负反馈，b, a (3) $A_{uf} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$



河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷八

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

- 1、减小； 2、0.7V； 3、放大倍数的幅值，放大倍数的相位； 4、（60）； 5、降低，好； 6、差分放大； 7、共集放大电路，共射放大电路，共基放大电路； 8、单端输入双端输出，单端输入单端输出； 9、交越失真，乙，甲乙； 10、变压器反馈式正弦波振荡电路，电感反馈式，电容反馈式； 11、负载电阻，信号源内阻； 12、 $\theta * \theta$ ； 13、第一级； 14、电压并联，电压串联； 15、两

二、分析判断题（共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、解：(1) $I_{BQ} = \frac{V_{BB} - U_{BEQ}}{R_b} = 0.026 \text{ mA}$, $I_{CQ} = \beta I_{BQ} = 2.6 \text{ mA}$, $U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}R_c = 2 \text{ V}$

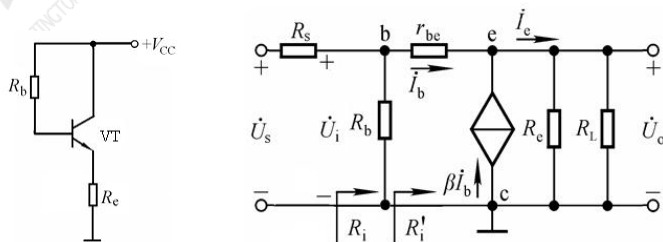
$u_o = 2 \text{ V}$ (2) 若 临 界 饱 和 ， 则 $U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}R_c = 0.3 \text{ V}$,

$\Rightarrow I_{CQ} = \frac{V_{CC} - 0.3}{R_c} = 2.94 \text{ mA}$, $\Rightarrow I_{BQ} = \frac{I_{CQ}}{\beta} = 0.0294 \text{ mA}$, $R_b = \frac{V_{BB} - U_{BEQ}}{I_{BQ}} \approx 44 \text{ k}\Omega$

2、解：电压串联负反馈。 $A_{uf} = 1 + \frac{R_f}{R_{e1}}$

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1、 解：



直流通路

交流等效电路

(1) 静态分析

电路的直流通路如图所示。由静态工作点的估算法可得：

$$V_{CC} = I_{BQ}R_b + U_{BEQ} + I_{EQ}R_e \quad I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1 + \beta)R_e} \quad I_{EQ} = (1 + \beta)I_{BQ}$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{EQ}R_c$$



(2) 动态分析

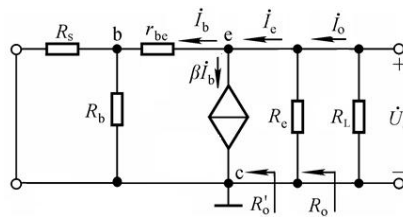
电路的交流等效电路如图所示。

1) 电压放大倍数

$$A_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = \frac{(1+\beta)\dot{I}_b(R_c // R_L)}{\dot{I}_b r_{be} + (1+\beta)\dot{I}_b(R_c // R_L)} = \frac{(1+\beta)(R_c // R_L)}{r_{be} + (1+\beta)(R_c // R_L)}$$

2) 输入电阻 $R_i = R_b // R'_i = R_b // [r_{be} + (1+\beta)(R_c // R_L)]$

3) 输出电阻：由输出电阻的定义，画出求解输出电阻的等效电路，如下图所示。



基本共集放大电路求解输出电阻

$$R_o = R_c // R_o', \quad R_o' = \frac{\dot{U}_o}{\dot{I}_e} = \frac{\dot{I}_b(r_{be} + R_b // R_s)}{(1+\beta)\dot{I}_b} = \frac{r_{be} + R_b // R_s}{1+\beta}, \quad R_o = R_c // \frac{r_{be} + R_b // R_s}{1+\beta}$$

2、解：(1) 电路静态时的 $U_E=0$ ；(2) 消除交越失真。；(3) $i_{L\max} = \frac{(V_{CC} - U_{CES})}{R_4 + R_L} \approx 0.9A$

$$(4) \quad P_{om} = \left(\frac{i_{L\max}}{\sqrt{2}}\right)^2 R_L \approx 4.13W, \quad \text{或者} \quad U_{OM} = \frac{R_L}{R_4 + R_L} (V_{CC} - U_{CES}) \approx 6.43V,$$

$$P_{om} = \frac{U_{om}^2}{R_L} \approx 4.13W, \quad \eta = 78.5\% \cdot \frac{R_L(V_{CC} - U_{CES})}{V_{CC}(R_4 + R_L)} \approx 59.5\%$$

3、解：(1) A1 为反相比例运算，A2 为同相比例运算电路，A3 为反相求和运算电路，A4 为积分运算电路。

$$(2) \quad u_{o1} = -\frac{R_2}{R_1}u_{i1} = -10u_{i1}, \quad u_{o2} = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)u_{i2} = 11u_{i2}$$

$$u_{o3} = -\frac{R_3}{R_2}u_{o1} - \frac{R_3}{R_2}u_{o2} = -2(u_{o1} + u_{o2}) = 20u_{i1} - 22u_{i2}$$

$$u_{o4} = -\frac{1}{RC} \int_{t_1}^{t_2} u_{o3} dt + u_o(t_1) = -10 \int_{t_1}^{t_2} (20u_{i1} - 22u_{i2}) dt + u_o(t_1)$$



河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷九

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

- 1、单向导电性，最大整流电流，反向击穿电压；2、截止，导通，-5V；3、发射极，集电极，基极，NPN，硅；4、直流，级间相互影响；5、小于；6、直接，零点漂移，恒流源；7、下限截止频率，上限截止频率，通频带；8、放大，抑止；9、最大管压降，集电极最大电流，集电极最大功耗；10、 $|AF| = 1$ ， $\phi_A + \phi_F = 2n\pi$ ， n 为整数；11、50；12、截止，饱和；13、输入；14、电压，串联，电压；15、一

二、分析判断题（共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、（a）不能。因为输入信号作用于基极与地之间，不能驮载在静态电压之上，必然失真。（b）不能。因为输入信号被 V_{BB} 短路。

2、解：（1）上“—”下“+”，RC 桥式正弦波振荡电路

（2）输出严重失真，几乎为方波。

（3）输出为零。

（4）输出为零。

（5）输出严重失真，几乎为方波。

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1、解：（1）静态分析：

$$U_{BQ} \approx \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} \cdot V_{CC} = 2V$$

$$I_{EQ} = \frac{U_{BQ} - U_{BEQ}}{R_f + R_e} \approx 1mA$$

$$I_{BQ} = \frac{I_{EQ}}{1 + \beta} \approx 10\mu A$$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{EQ}(R_c + R_f + R_e) = 5.7V$$

动态分析：



$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26\text{mV}}{I_{EQ}} \approx 2.73\text{k}\Omega$$

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)R_f} \approx -7.7$$

$$R_i = R_{b1} // R_{b2} // [r_{be} + (1 + \beta)R_f] \approx 3.7\text{k}\Omega$$

$$R_o = R_c = 5\text{k}\Omega$$

(2) R_i 增大, $R_i \approx 4.1\text{k}\Omega$; $|\dot{A}_u|$ 减小, $\dot{A}_u \approx -\frac{R_L'}{R_f + R_c} \approx -1.92$ 。

2、解: (1) $U_E=0\text{V}$, (2) 消除交越失真 (3) 甲乙类

$$(4) P_{om} = \frac{(V_{CC} - U_{CES})^2}{2R_L} = \frac{(15-3)^2}{2 \times 5} = 14.4\text{W},$$

$$\eta = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{V_{CC} - U_{CES}}{V_{CC}} \approx \frac{15-3}{15} \times 78.5\% = 62.8\%$$

3、

解: (1) A1 为同相比例运算, A2 为反相求和运算电路, A3 为差分比例运算电路。

$$(2) u_{o1} = \left(1 + \frac{R_6}{R_1}\right) u_{i1} = 3u_{i1}, \quad u_{o2} = -R_f \left(\frac{u_{i2}}{R_4} + \frac{u_{i3}}{R_5}\right) = -u_{i2} - 2u_{i3}$$

$$u_o = \frac{100}{50}(u_{o2} - u_{o1}) = -2u_{i2} - 4u_{i3} - 6u_{i1}$$



河北省普通高校专科接本科教育考试

模拟电子技术模拟试卷十

一、填空题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上）。

1、减小； 2、恒流； 3、0.1V, 0.2V—0.3V； 4输入电阻高； 5、共集，共基，共射； 6、∞, ∞, 0； 7、线性失真，频率失真； 8、0.1； 9、提高； 10、石英晶体的谐振频率； 11、共基； 12、饱和，截止； 13、30, 10, 10⁵； 14、提高稳定性，减小非线性失真，抑制噪声，扩展频带，改变输入输出阻抗； 15、单限

二、分析判断题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1、解：（a）不能。因为输入信号被 V_{BB} 短路。

（b）可能。

2、解：(a)直流反馈，负反馈。 (b)交直流并存的反馈，正反馈

三、计算题（本大题共 3 小题，共 85 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1、解：（1）Q 点：

$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1 + \beta)R_c} \approx 31\mu \text{ A}$$

$$I_{CQ} = \beta I_{BQ} \approx 1.86\text{mA}$$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{EQ}(R_c + R_e) = 4.56\text{V}$$

\dot{A}_u 、 R_i 和 R_o 的分析：

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26\text{mV}}{I_{EQ}} \approx 952\Omega$$

$$R_i = R_b // r_{be} \approx 952\Omega$$

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -95$$

$$R_o = R_c = 3\text{k}\Omega$$

（2）设 $U_s = 10\text{mV}$ （有效值），则



$$U_i = \frac{R_i}{R_s + R_i} \cdot U_s \approx 3.2\text{mV}$$

$$U_o = |A_u| U_i \approx 304\text{mV}$$

若 C_3 开路, 则

$$R_i = R_b // [r_{be} + (1 + \beta)R_c] \approx 51.3\text{k}\Omega$$

$$\dot{A}_u \approx -\frac{R_c // R_L}{R_e} = -1.5$$

$$U_i = \frac{R_i}{R_s + R_i} \cdot U_s \approx 9.6\text{mV}$$

$$U_o = |\dot{A}_u| U_i \approx 14.4\text{mV}$$

2、解: (1) 甲乙类工作方式 (2) 消除交越失真

(3) 负载上可能获得的最大功率和效率:

$$P_{om} = \frac{(V_{CC} - U_{CES})^2}{2R_L} = \frac{(15 - 3)^2}{2 \times 4} \text{W} = 18\text{W}$$

$$\eta = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{V_{CC} - U_{CES}}{V_{CC}} \approx \frac{15 - 3}{15} \times 78.5\% = 62.8\%$$

$$(4) U_o \approx U_i, U_{om} \approx 8\text{V}, P_{om} = \frac{U_{om}^2}{R_L} = \left(\frac{8}{4}\right)^2 \text{W} = 16\text{W}$$

3、解: A1 组成同相比例运算电路, A2 组成反相比例运算电路。

$$u_{o1} = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) u_i = 11u_i, u_o = \frac{R_4}{R_3} u_{o1} = -11u_i$$

