

题目部分, (卷面共有 90 题,640.0 分,各大题标有题量和总分)

一、选择题(17 小题,共 46.0 分)

(02 分)1.从括号内选择正确答案,用 A、B、C…填空。

在某双极型晶体管放大电路中,测得 $u_{BE} = (680 + 20\sin \omega t)\text{mV}$, $i_B = (50 + 20\sin \omega t)\mu\text{A}$, 则该放大电路中晶体管的 $r_{be} \approx$ ____ (A. $13.6\text{k}\Omega$, B. $34\text{k}\Omega$, C. $0.4\text{k}\Omega$, D. $1\text{k}\Omega$, E. $10\text{k}\Omega$), 该晶体管是____。(F. 硅管, G. 锗管)。

(02 分)2.从括号内选择正确答案,用 A、B、C…填空。

在某双极型晶体管放大电路中,测得 $u_{BE} = (280 + 20\sin \omega t)\text{mV}$, $i_B = (40 + 20\sin \omega t)\mu\text{A}$, 则该放大电路中晶体管的 $r_{be} \approx$ ____ (A. $7\text{k}\Omega$, B. $5\text{k}\Omega$, C. $1\text{k}\Omega$, D. $0.5\text{k}\Omega$, E. $14\text{k}\Omega$), 该晶体管是____。(F. 硅管, G. 锗管)。

(03 分)3.判断下列计算图示电路的输出电阻 R_o 的公式哪个是正确的。

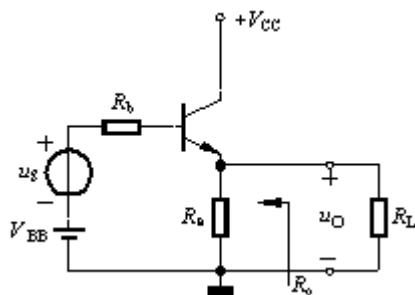
A. $R_o = R_e$

B. $R_o = R_e // R_L$

C. $R_o = R_e // \frac{r_{be}}{1 + \beta}$

D. $R_o = R_e // \frac{r_{be} + R_b}{1 + \beta}$

E. $R_o = R_e // \frac{r_{be} // R_b}{1 + \beta}$

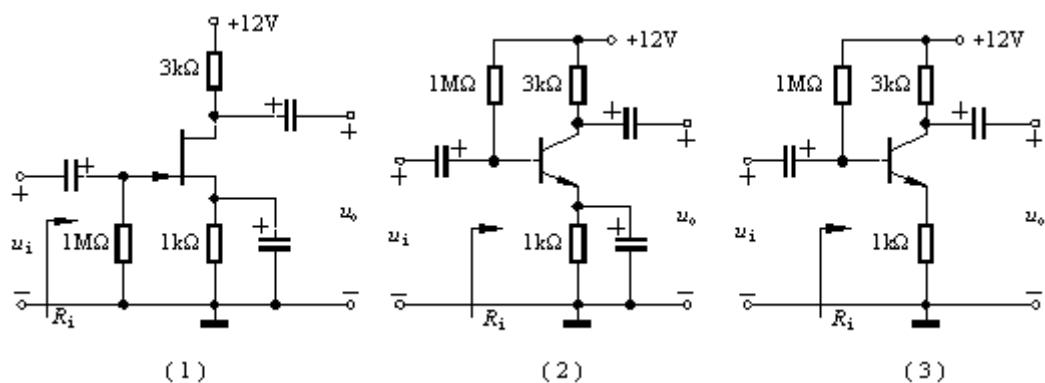


(03 分)4. 选择正确答案用 A、B、C 填空。(A. 共射组态, B. 共集组态, C. 共基组态)

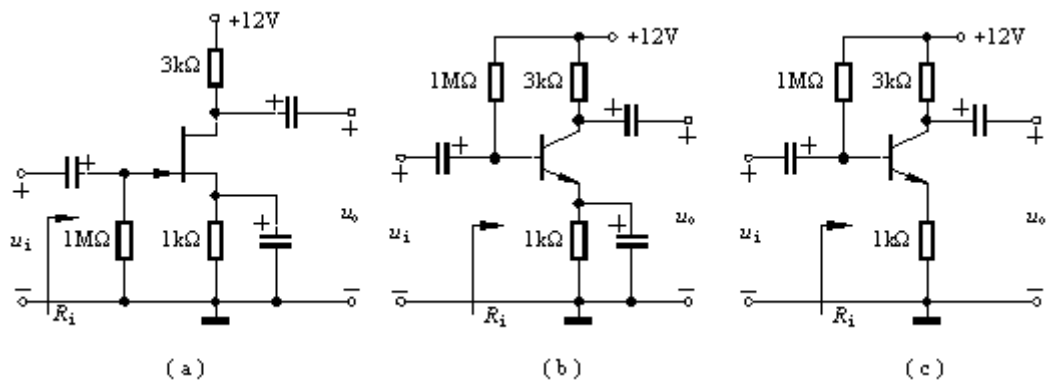
在共射、共集、共基三种组态的放大电路中____的电压放大倍数 $|\dot{A}_u|$ 一定小于 1, ____ 的电流放大倍数 $|A_i|$ 一定小于 1, ____ 的输出电压与输入电压反相。

(03 分)5. 选择正确答案, 用 A、B、C 填空。

可以粗略估计在图示三种电路中电路(1)的输入电阻约为____, 电路(2)的输入电阻约为____, 电路(3)的输入电阻约为____。(A. $1\text{M}\Omega$, B. $100\text{k}\Omega$, C. $3\text{k}\Omega$, D. 100Ω)



(03 分)6. 比较图示的几个放大电路, 哪一个输入电阻最大? 哪一个输入电阻最小?



(02 分)7. 选择正确答案，用 A、B 填空。（A. 共源组态， B. 共漏组态）

在共源组态和共漏组态两种放大电路中，____的电压放大倍数 $|\dot{A}_v|$ 比较大，____的输出电阻比较小。____的输出电压与输入电压是同相的。

(02 分)8. 选择正确答案，用 A、B 填空。（A. 共源组态， B. 共漏组态）

在共源组态和共漏组态两种放大电路中，电压放大倍数 $|\dot{A}_v|$ 一定小于 1 的是____，输出电压与输入电压反相的是____，输出电阻比较小的是____。

(02 分)9. 选择正确答案，用 A、B 填空。（A. 共源组态 B. 共漏组态）

在共源、共漏两种组态的放大电路中，希望电压放大倍数 $|\dot{A}_v|$ 大应选用____，希望带负载能力强应选用____，希望输出电压与输入电压同相应选用____。

(03 分)10. 选择正确答案，用 A、B 填空。

场效应管属于____（A. 电压， B. 电流）控制型元件，栅极的____（A. 电压， B. 电流）几乎等于零，所以共源放大电路的输入电阻通常比共射放大电路的输入电阻____（A. 大， B. 小）。

(02 分)11. 选择正确答案，用 A、B 填空。

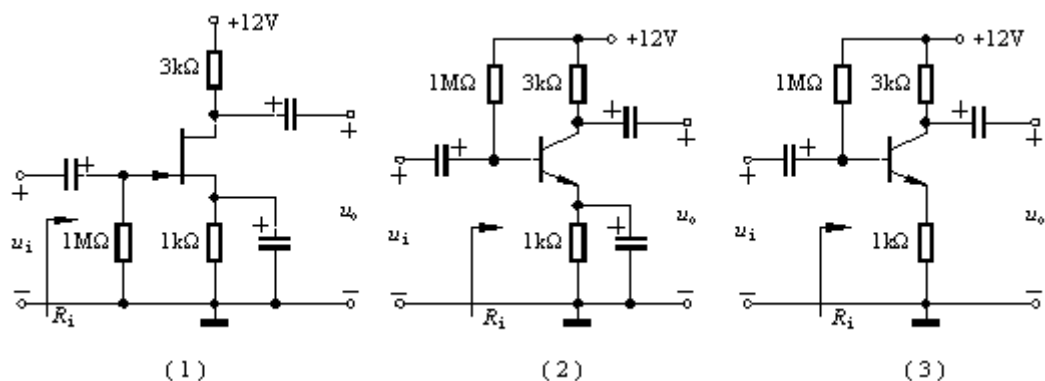
共射放大电路的输入电阻通常比共源放大电路的输入电阻____（A. 大， B. 小）这是因为双极型晶体管属于____（A. 电压， B. 电流）控制型元件，基极电流比场效应管的栅极电流____（A. 大得多， B. 小得多）。

(02 分)12. 选择正确答案，用 A、B 填空。

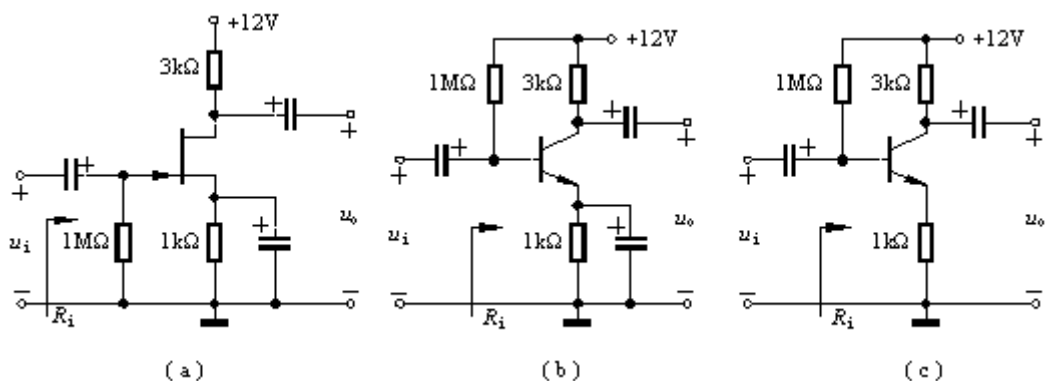
共源放大电路的输入电阻通常____（A. 大于， B. 小于）共射放大电路的输入电阻，因此共源放大电路从信号源索取的电流比较____（A. 大， B. 小）。

(03 分) 13. 选择正确答案，用 A、B、C 填空。

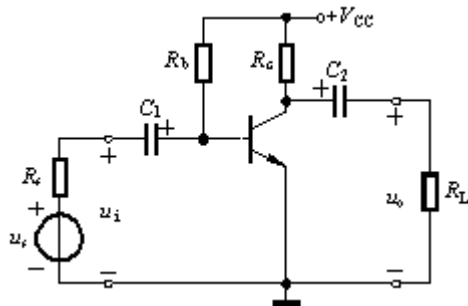
可以粗略估计在图示三种电路中电路（1）的输入电阻约为____，电路（2）的输入电阻约为____，电路（3）的输入电阻约为____。（A. $1\text{M}\Omega$ ， B. $100\text{k}\Omega$ ， C. $3\text{k}\Omega$ ， D. 100Ω ）



(03 分) 14. 比较图示的几个放大电路，哪一个输入电阻最大？哪一个输入电阻最小？



(03 分) 15. 在图示放大电路中，逐渐增大正弦输入电压幅度，发现输出电压出现底部削平失真，如果这时保持输入不变，减小 R_L ，将会出现什么现象？（A. 底部失真加重， B. 底部失真减轻或消失， C. 将同时出现顶部和底部削平失真）

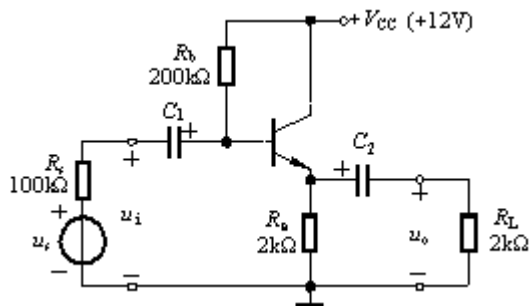


(04 分)16.射极输出电路如图所示,分析在下列情况中 R_L 对输出电压幅度的影响,选择 A、B、C 填空。

1. 保持 U_i 不变,将 R_L 断开,这时 U_o 将_____;

2. 保持 U_s 不变,将 R_L 断开,这时 U_o 将_____。

(A. 明显增大, B. 明显减小, C. 变化不大)

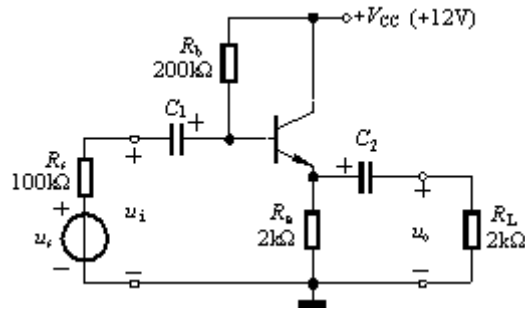


(04 分)17.射极输出电路如图所示,分析在下列情况中 R_L 对输出电压幅度的影响,选择 A、B、C 填空。

1. 保持 U_i 不变,将 R_L 减小一半,这时 U_o 将_____;

2. 保持 U_s 不变,将 R_L 减小一半,这时 U_o 将_____。

(A. 明显增大, B. 明显减小, C. 变化不大)



二、是非题(17 小题, 共 45.0 分)

(02 分)1.判断下列说法的正、误，在相应的括号内画“√”表示正确，画“×”表示错误。

1. 电压放大倍数可定义为输出电压瞬时值与输入电压瞬时值之比。()
2. 电压放大倍数可定义为输出电压变化量的幅值与输入电压变化量的幅值之比。()
3. 对于正弦信号，电压放大倍数可定义为输出电压正弦有效值与输入电压正弦有效值之比。()

(02 分)2.判断下面几种测量放大电路输入电阻的方法是否正确，用“√”表示正确，用“×”表示错误。（设信号的大小不致引起非线性失真）

1. 在放大电路通电情况下，用欧姆表量输入端对地的电阻值。()
2. 把放大电路断电后，用欧姆表量输入端对地的电阻值。()
3. 在放大电路通电情况下，测量输入电压 U_i 和输入电流 I_i ，再计算 $R_i = U_i / I_i$ 。()

(03 分)3.判断以下说法的正、误，在相应的括号内画“√”表示正确，画“×”表示错误。

1. 组成放大电路的基本原则之一是电路中必须包含直流电源 ()。对于双极型晶体管放大电路来说，发射结必须加上正向偏置，集电结必须加上反向偏置 ()，所以基极电源应为正电源，集电极电源应为负电源 ()。
2. 从放大电路的输入、输出通路来说，放大直流信号必须采用直接耦合方式 ()；放大交流信号必须采用阻容耦合或变压器耦合方式 ()。

(03 分)4.判断以下说法的正、误，在相应的括号内画“√”表示正确，画“×”表示错误。

1. 组成放大电路的基本原则之一是电路中必须包含有源器件 ()。有源器件是指：为满足晶体管正常工作条件，需加上的直流电源 ()。
2. 为了保证晶体管工作在线性放大区，双极型管的基、射极之间和场效应管的栅、源极之间都应加上正向偏置电压 ()。

3. 直流放大器必须采用直接耦合方式 (), 所以它无法放大交流信号 ()。

(02 分)5.判断下列说法的正、误, 在相应的括号内画“√”表示正确, 画“×”表示错误。

放大电路的静态是指:

1. 输入端开路时的电路状态。()
2. 输入信号幅值等于零时的电路状态。()
3. 输入信号幅值不变化时的电路状态。()
4. 输入信号为直流时的电路状态。()

(02 分)6.判断下列说法的正、误, 在相应的括号内画“√”表示正确, 画“×”表示错误。

1. 放大电路的直流通路是指输入信号等于零时, 由直流电源作用的那一部分电路。()
2. 在直流放大电路中, 因输入为直流信号, 所以在静态和动态分析时, 都应采用直流通路。()

(02 分)7.判断下列说法的正误, 在相应的括号内画√表示正确, 画×表示错误。

1. h 参数模型可以用于输入为小信号、输出为大信号的情况;()
2. h 参数模型只能用于输入、输出均为低频小信号情况;()
3. h 参数模型可以用于求解直流放大器的电压放大倍数,()也可用于求解直流静态工作点。()

(02 分)8.判断下列说法的正误, 在相应的括号内画√表示正确, 画×表示错误。

1. h 参数等效电路法适用于低频小信号情况;()
2. 图解法适用于高频大信号情况;()
3. h 参数等效电路法和图解法都能求解电路的静态工作点;()
4. h 参数模型是交流小信号模型, 所以无法解直流放大电路的电压放大倍数。()

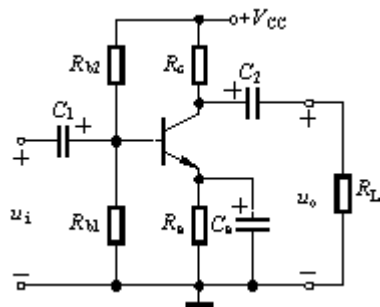
(03 分)9.判断下列说法的正误, 在相应的括号内画√表示正确, 画×表示错误。

1. 晶体管的输入电阻 r_{be} 是一个动态电阻, 所以它与静态工作点无关。()
2. 在共射放大电路中, 当负载电阻 R_L 减小, 电压放大倍数下降,()输出电阻也减小。()

3. 共集放大电路电压放大倍数小于 1，所以不能实现功率放大。()

(03 分)10.放大电路如图所示，设电容的容量足够大。试判断下面关于 R_e 对放大倍数 \dot{A}_u 和输入电阻 R_i 影响的说法是否正确，在相应的括号内画 \checkmark 表示正确，画 \times 表示错误。

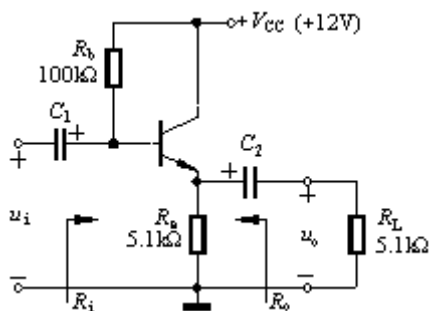
1. 当 R_e 增大时，负反馈增强，因此 $|\dot{A}_u|$ 减小， R_i 增大。()
2. 因为有 C_e 的旁路作用，所以 R_e 变化对 $|\dot{A}_u|$ 、 R_i 无影响。()
3. 当 R_e 增大时， I_{CQ} 则减小，因此 $|\dot{A}_u|$ 减小， R_i 增大。()



(03 分)11.判断下列说法的正误，在相应的括号内画 \checkmark 表示正确，画 \times 表示错误。

图示放大电路具备以下特点：

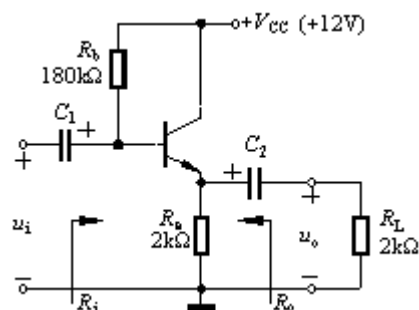
1. 电压放大倍数接近于 1，与晶体管的 β 大小关系不大；()
2. 输入电阻比 $5.1k\Omega$ 大得多；() 与晶体管的 β 大小关系不很大；()
3. 输出电阻随晶体管的 β 增大而增大。()



(03 分)12. 判断下列说法的正误，在相应的括号内画√表示正确，画×表示错误。

图示放大电路具备以下特点：

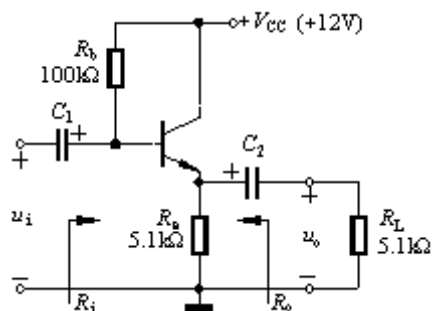
1. 电压放大倍数接近于 1，负载 R_L 是否接通关系不大；（ ）
2. 输出电阻比 $2k\Omega$ 小得多，（ ）与晶体管的 β 大小无关；（ ）
3. 输入电阻几乎是 r_{be} 的 β 倍。（ ）



(03 分)13. 判断下列说法的正误，在相应的括号内画√表示正确，画×表示错误。

图示放大电路具备以下特点：

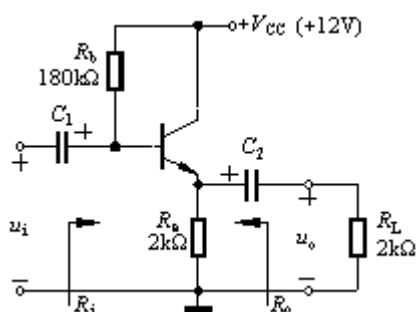
1. 电压放大倍数接近于 1，与晶体管的 β 大小关系不大；（ ）
2. 输入电阻比 $5.1k\Omega$ 大得多；（ ）与晶体管的 β 大小关系不很大；（ ）
3. 输出电阻随晶体管的 β 增大而增大。（ ）



(03 分) 14. 判断下列说法的正误，在相应的括号内画√表示正确，画×表示错误。

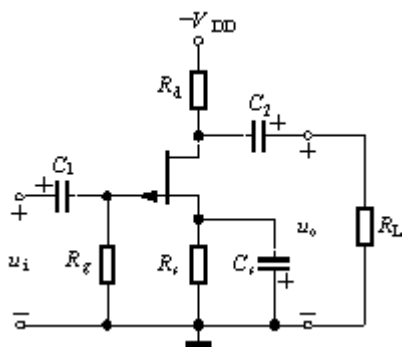
图示放大电路具备以下特点：

1. 电压放大倍数接近于 1，负载 R_L 是否接通关系不大；（ ）
2. 输出电阻比 $2\text{k}\Omega$ 小得多，（ ）与晶体管的 β 大小无关；（ ）
3. 输入电阻几乎是 r_{be} 的 β 倍。（ ）



(03 分) 15. 设图示电路中的电容足够大，对交流信号可视为短路。试判断下面说法的正误，画√表示正确，画×表示错误。

1. 当 R_s 增大时，负反馈增强，因此 $|\dot{A}_u|$ 减小。（ ）
2. 由于 C_s 的旁路作用，所以 R_s 的增加对 $|\dot{A}_u|$ 无影响。（ ）
3. 当 R_s 增大时， $|I_{DQ}|$ 减小，跨导 g_m 随之减小，因此 $|\dot{A}_u|$ 减小。（ ）



(03 分)16. 判断下列说法的正、误，在相应的括号内画“√”表示正确，画“×”表示错误。

1. 放大电路的非线性失真表现为输入某一频率正弦信号时，输出信号中出现一定量的谐波成分。()

2. 当放大电路的输入端接上一个线性度良好的三角波信号时，输出三角波的线性不好，可以肯定该放大电路存在非线性失真。()

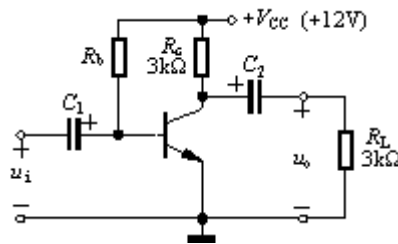
3. 某扩音器的高音不丰富，主要是因为其放大电路的非线性失真大()、或它的通频带窄。()

(03 分)17. 放大电路如图所示，调整 R_b 使 $U_{CEQ} = 6V$ 。判断以下说法的正误，在括号中画√表示正确，画×表示错误。随输入信号幅度增大，输出电压

1. 首先出现饱和失真；()

2. 首先出现截止失真；()

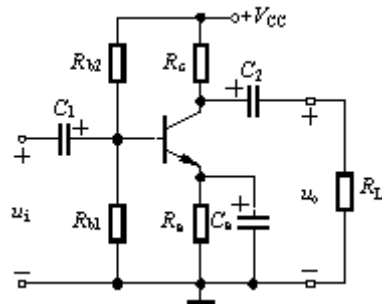
3. 将同时发生饱和失真和截止失真。()



三、改错题(1 小题,共 6.0 分)

(06 分)1. 判断下面句子中带有底划线的词语是否正确，若不正确，则在其后面填入正确词语。

在图示工作点稳定放大电路中，当 R_{b1} 减小时， U_{CEQ} 将减小()；当 R_{b2} 减小时， U_{CEQ} 将减小()；当 R_c 增大时， U_{CEQ} 将增大()；当 R_L 增大时， U_{CEQ} 将增大()；当晶体管的 β 增大时， U_{CEQ} 将增大()。



四、填空题(3 小题, 共 6.0 分)

(02 分)1.某放大电路当接入一个内阻等于零的信号源电压时,测得输出电压为 5V,在信号源内阻增大到 $1\text{k}\Omega$,其它条件不变时,测得输出电压为 4V,说明该放大电路的输入电阻为_____。

(02 分)2.用正确的词语填空。

射极跟随器在连接组态方面属共_____极接法,它的电压放大倍数接近_____,输入电阻很_____,输出电阻很_____。

(02 分)3.用正确的词语填空。

射极跟随器在连接组态方面属共_____极接法,它的电压放大倍数接近_____,输入电阻很_____,输出电阻很_____。

五、解答题(52 小题, 共 537.0 分)

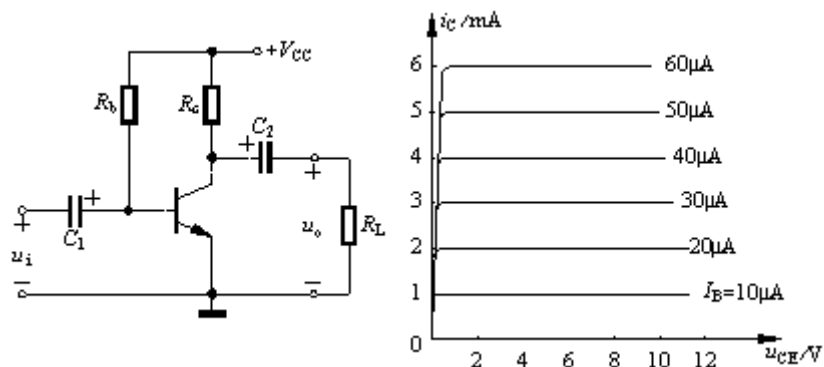
(10 分)1.放大电路及晶体管输出特性如图所示。按下述不同条件估算静态电流 I_{BQ} (可视 $U_{BE} \approx 0$) 并用图解法确定静态工作点 Q (标出各 Q 点位置和确定 I_{CQ} 、 U_{CEQ} 的值)。

1. $V_{CC}=12\text{V}$, $R_{b1}=600\text{k}\Omega$, $R_{c1}=3\text{k}\Omega$, 求 $Q1$;

2. $V_{CC}=6\text{V}$, $R_{b1}=300\text{k}\Omega$, $R_{c1}=1\text{k}\Omega$, 求 $Q2$;

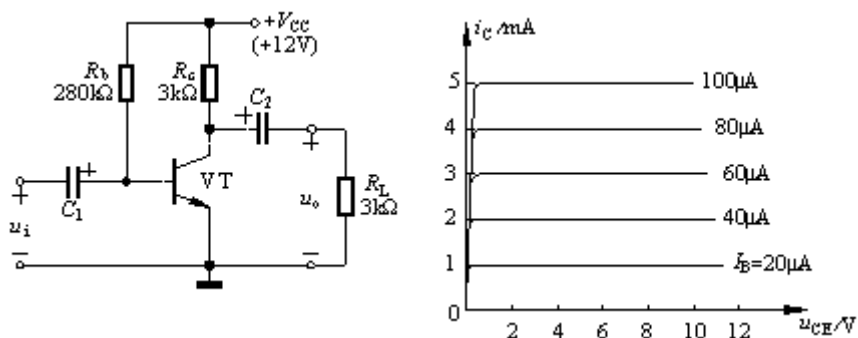
3. $V_{CC}=6\text{V}$, R_{b1} 开路, $R_{c1}=2\text{k}\Omega$, 求 $Q3$;

4. $V_{CC}=12\text{V}$, $R_{b1}=750\text{k}\Omega$, $R_{c1}=0\Omega$, 求 $Q4$ 。



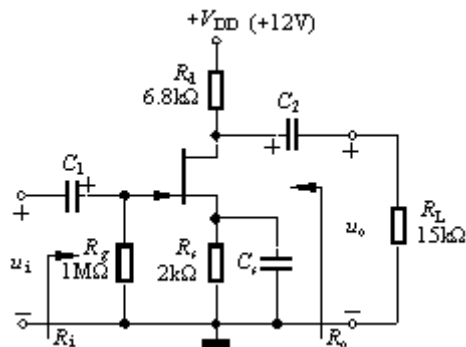
(10 分)2.放大电路及相应的晶体管输出特性如图所示。设 $U_{BEQ}=0.7V$ ， $U_{CES}\approx 0.5V$ ，电容容量足够大。

1. 根据晶体管输出特性确定晶体管的 β 值；
2. 求出静态电流 I_{BQ} 的值，并用图解法确定 I_{CQ} 和 U_{CEQ} 的值；
3. 图解确定此时该电路的最大不失真输出电压幅值。



(10 分)3.已知图示放大电路的静态工作点正常，场效应管跨导 $g_m = 1mS$ ， r_{ds} 可视为无穷大，电容的容抗可忽略不计。

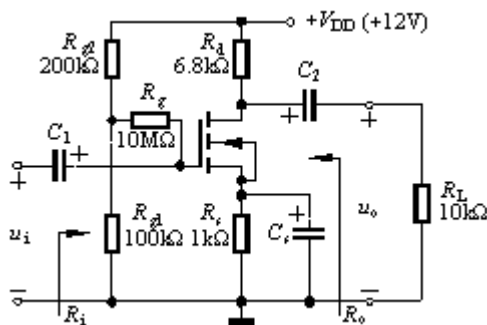
1. 画出微变等效电路图；
2. 计算电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(10 分)4.已知图示放大电路的静态工作点正常，场效应管跨导 $g_m = 2\text{mS}$ ， r_{ds} 可视为无穷大，电容的容抗可忽略不计。

1. 画出微变等效电路图；

2. 计算电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



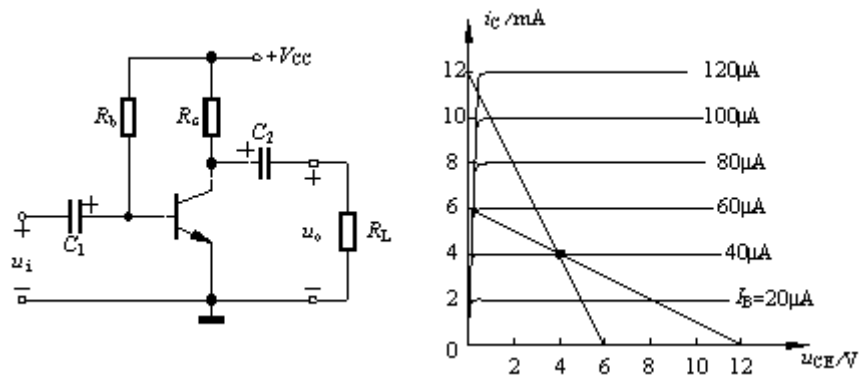
(11 分)5.某硅晶体管的输出特性曲线和用该晶体管组成的放大电路及其直流、交流负载线如图所示。由此求解：

1. 电源电压 V_{CC} ，静态电流 I_{CQ} ，静态电压 U_{CEQ} ；

2. 电路参数 R_c 、 R_L ；

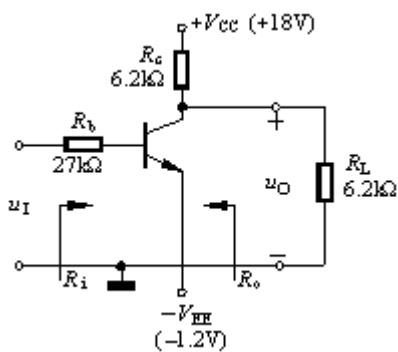
3. 该电路在此条件下最大不失真输出电压幅值 U_{om} 。

4. 为了获得更大的不失真输出电压， R_b 应增大还是减小？



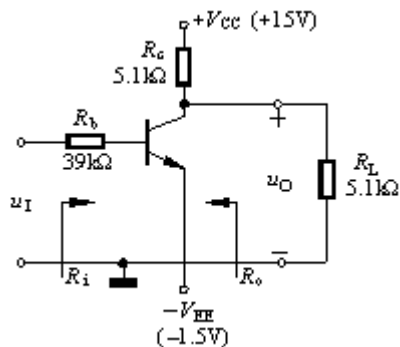
(15 分)6.已知图示电路中晶体管的 $\beta=120$, $r_{be}=100\Omega$, $U_{BEQ}=0.7V$ 。

1. 求电路静态时的 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ；
2. 画出简化 h 参数交流等效电路图；
3. 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



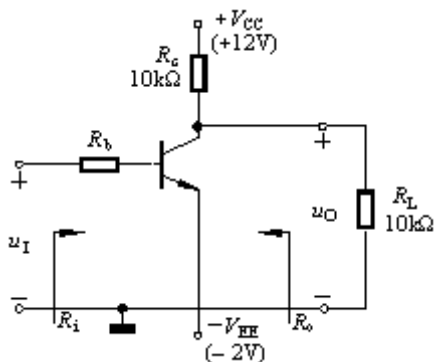
(15 分)7.已知图示电路中晶体管的 $\beta=80$, $r_{be}=300\Omega$, $U_{BEQ}=0.7V$ 。

1. 求电路静态电流 I_{BQ} 、 I_{CQ} 和集电极对地静态电压 U_{CQ} ；
2. 画出简化 h 参数交流等效电路图；
3. 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



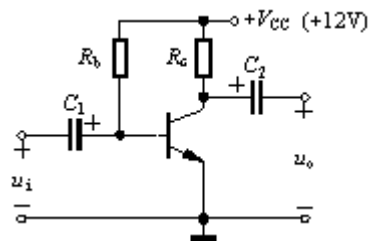
(15 分)8.已知图示电路中晶体管的 $\beta = 100$, $r_{bb'} = 200\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, 要求静态时集电极对地电压 $U_{CQ} = 0V$ 。

1. 估算电路静态电流 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、和 R_b 的值；
2. 画出简化 h 参数交流等效电路图；
3. 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(10 分)9.已知图示电路中晶体管的 $\beta = 60$, $r_{bb'} = 200\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, 电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

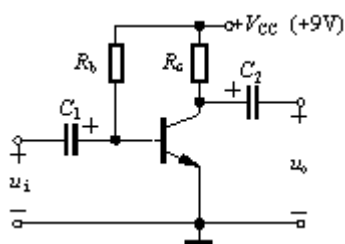
1. 要求电路静态 $I_{CQ} = 1.3mA$, $U_{CEQ} = 5.9V$, 估算 R_b 、 R_c 的值；
2. 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(10 分)10.已知图示电路中晶体管的 $\beta=110$, $r_{be}=140\Omega$, $U_{BEQ}=0.7V$; 要求静态时 $I_{CQ}=1mA$, $U_{CEQ}=5.1V$; 各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

1. 估算 R_b 、 R_c 的值;

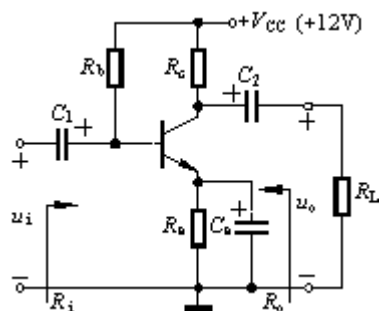
2. 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(12 分)11.已知图示放大电路中晶体管的 $\beta=100$, $r_{be}=3k\Omega$, $U_{BEQ}=0.7V$; 要求静态时 $I_{CQ}=1mA$, $U_{CEQ}=4V$; 电容 C_2 上静态电压 $U_{C2Q}=6V$ 。

1. 估算 R_b 、 R_c 、 R_e 的值;

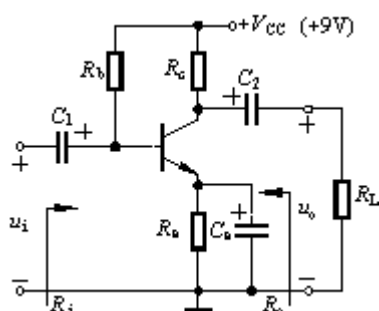
2. 设各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路, $R_L=R_c$ 。求电路的放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



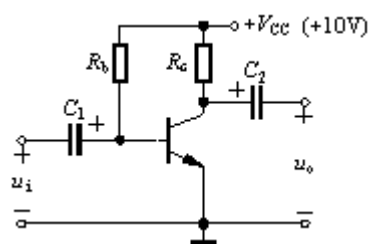
(12 分)12.已知图示放大电路中晶体管的 $\beta=50$, $r_{be}=1k\Omega$, $U_{BEQ}=0.7V$; 要求静态时 $I_{CQ}=2mA$, 发射极、集电极的对地静态电压分别为 $U_{EQ}=1V$, $U_{CQ}=4V$ 。

1. 估算 R_b 、 R_e 、 R_c 的值;

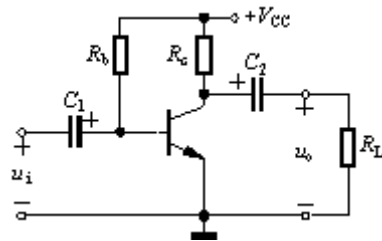
2. 设各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路, $R_L=R_c$ 。求电路的放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(04 分)13.放大电路如图所示,晶体管的饱和压降可忽略不计。调节 R_b , 以得到尽可能大的不失真输出电压。试问这时的 U_{CEQ} 约等于多少? 如果在此条件下, 在输出端加一个负载电阻, 试问这时的最大不失真输出电压增大了还是减小了? 如果逐渐增大输入电压幅度, 将首先出现饱和失真还是截止失真?

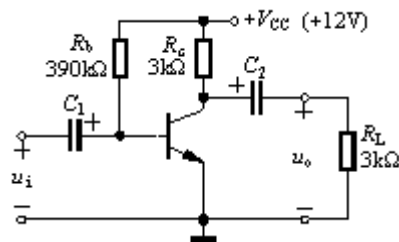


(04 分)14.放大电路如图所示,调节 R_b 以得到尽可能大的不失真输出电压。在不改变 R_b 的条件下断开负载电阻 R_L , 试问这时最大不失真输出电压增大了还是减小了? 如果逐渐加大输入电压幅度, 将首先出现饱和失真还是截止失真?



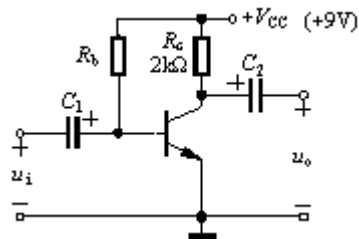
(10 分)15.放大电路如图所示, 晶体管的 $\beta = 100$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.5V$ 。

1. 估算静态电压 U_{CEQ} 和静态电流 I_{CQ} ;
2. 如果逐渐增大正弦输入信号幅度, 输出电压首先出现顶部失真还是底部失真?
3. 为了获得尽量大的不失真输出电压, R_b 应增大还是减小?



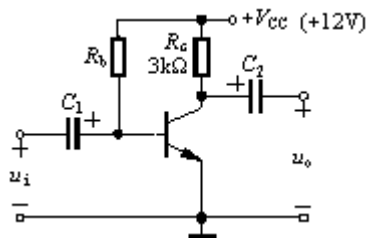
(10 分)16.放大电路如图所示, 晶体管的 $\beta = 50$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.6V$ 。电容的容抗可忽略不计。

1. 为了获得尽量大的输出电压幅度, R_b 应取多大?
2. 在上述条件下, 最大不失真输出电压有效值为多少?
3. 当输出端加接一个 $3k\Omega$ 的负载电阻后, 最大不失真输出电压有何变化 (增大、减小、不变)? 当输入信号逐渐增大, 首先出现饱和失真还是截止失真?



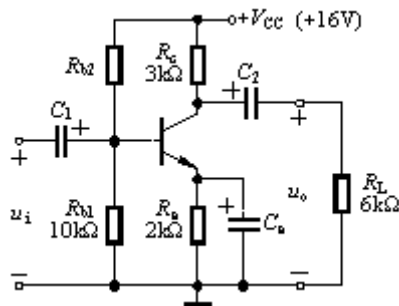
(10 分)17.在图示的放大电路中，晶体管的 $\beta = 110$ ， $U_{BEQ} = 0.7V$ ， $U_{CES} = 0.6V$ ，电容的容抗可忽略不计。调整 R_b 使放大电路最大不失真输出电压尽可能大。

1. 估算这时的静态工作点 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ；和最大不失真输出电压有效值；
2. 当输出端加接一个 $4.7k\Omega$ 的负载电阻后，最大不失真输出电压是增大了还是减小了？
3. 为了在接负载后仍具有较大的不失真输出电压， R_b 应作什么调整（增大、减小、不变）？



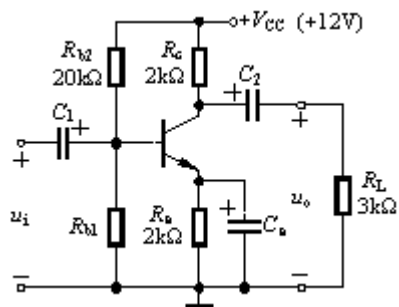
(10 分)18.已知图示电路中晶体管的 $U_{BEQ} = 0.7V$ ， $U_{CES} = 0.3V$ 。 $\beta \gg 1$ ，各电容的容量足够大。要求电路静态电流 $I_{CQ} = 2.5mA$ 。

1. 估算 R_{b2} 的值；
2. 当正弦输入电压逐渐增大时，输出电压波形的正向还是负向首先出现削平失真？



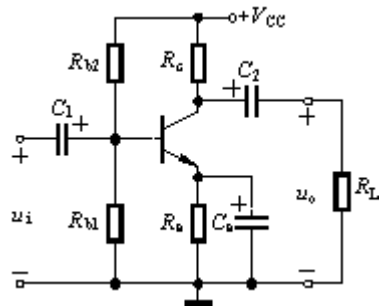
(10 分)19.已知图示电路中晶体管的 $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.5V$ 。 $\beta \gg 1$, 各电容的容量足够大。要求电路静态电压 $U_{CEQ} = 4V$ 。

1. 估算 R_{b1} 的值;
2. 当逐渐增大正弦输入电压时, 输出电压波形首先出现饱和失真还是截止失真?



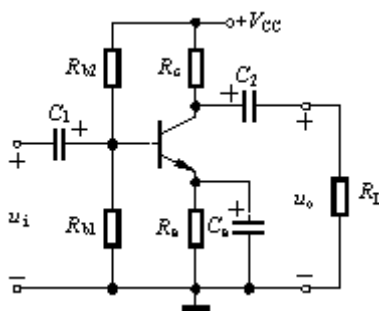
(08 分)20.放大电路如图所示, 当输入正弦信号电压时, 输出电压波形出现了顶部削平失真。试问:

1. 这是饱和失真还是截止失真?
2. 为减小失真, R_{b2} 应增大还是减小?
3. R_{b2} 调整后, 电压放大倍数 $|\dot{A}_u|$ 将增大还是减小?



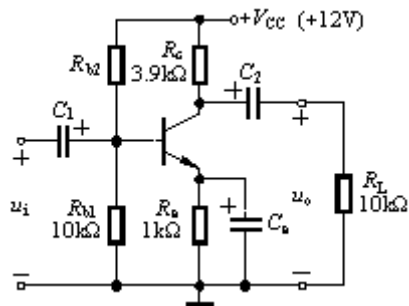
(08 分)21. 放大电路如图所示，当输入正弦信号电压时，输出电压波形出现了底部削平失真。试问：

1. 这是饱和失真还是截止失真？
2. 为减小失真， R_{b1} 应增大还是减小？
3. R_{b1} 调整后，电压放大倍数 $|\dot{A}_u|$ 将增大还是减小？



(12 分)22. 图示电路中晶体管的 $\beta = 60$ ， $U_{BEQ} = 0.7V$ ，输入电压产生的正弦基极电流幅值 $I_{bm} = 20 \mu A$ 。

1. 为了不至于接近截止区，希望静态基极电流 I_{BQ} 比 I_{bm} 大 $5 \mu A$ ，试问静态电流 I_{CQ} 应取多大？此时 U_{CEQ} 等于多少？
2. 估算 R_{b2} 值。
3. 如把 R_c 由 $3.9k\Omega$ 改为 $6.8k\Omega$ ，其它条件不变，电压放大倍数是否可以增大？

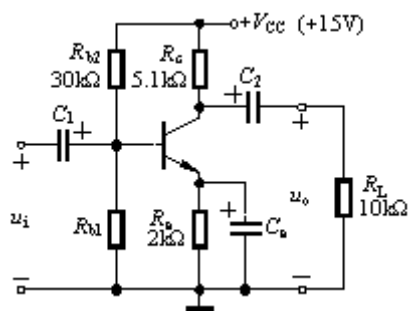


(12 分)23. 图示电路中晶体管的 $\beta = 100$, $U_{BEQ} = 0.7V$, 输入电压产生的正弦基极电流幅值 $I_{bm} = 12\mu A$ 。

1. 为了不至于接近饱和区, 希望静态基极电流 I_{BQ} 比 I_{bm} 大 $3\mu A$, 试问静态电流 I_{CQ} 应取多大? 此时 U_{CEQ} 等于多少?

2. 估算 R_{b1} 的值?

3. 如果把 R_c 从 $5.1k\Omega$ 改为 $10k\Omega$, 其它条件不变, 电压放大倍数是否可能增大?



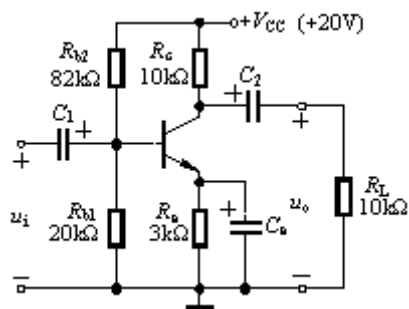
(14 分)24. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 60$, $r_{bb'} = 200\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.5V$; 各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

1. 估算静态工作点 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ;

2. 估算电压放大倍数 \dot{A}_u ;

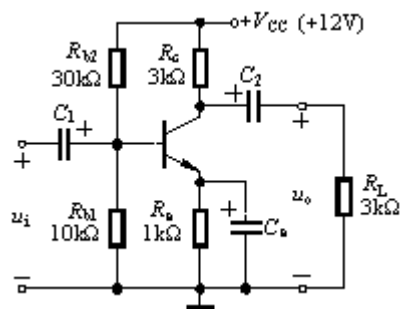
3. 在图示电路参数条件下, 最大不失真输出电压幅值为多大?

4. 增大输入电压幅度直至输出电压临界不失真，然后保持输入电压幅度不变，逐渐增大 R_{b2} ，输出电压将会出现什么失真（饱和、截止）？



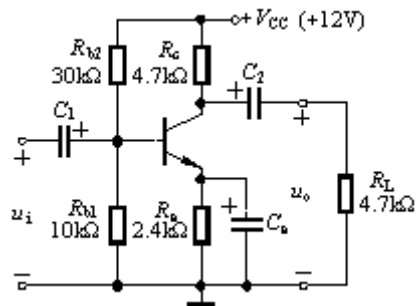
(14 分)25. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 120$, $r_{bb'} = 300\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.4V$; 各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

1. 估算电路静态时的 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ;
2. 估算电压放大倍数 \dot{A}_u ;
3. 在图示电路参数条件下, 最大不失真输出电压正弦有效值为多大?
4. 为了获得更大的不失真输出电压, R_{b2} 应增大还是减小?



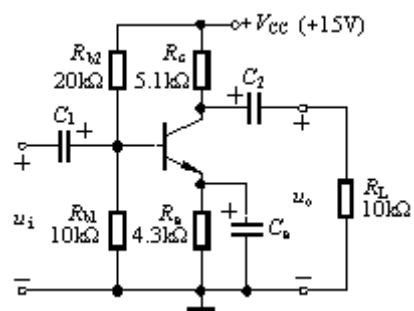
(12 分)26. 已知图示放大电路中晶体管 $\beta = 150$, $U_{BEQ} = 0.6V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。

1. 估算晶体管各极对地静态电压 U_E 、 U_B 、 U_C ;
2. 当 C_2 发生短路故障, 重新估算 U_E 、 U_B 、 U_C 的值。



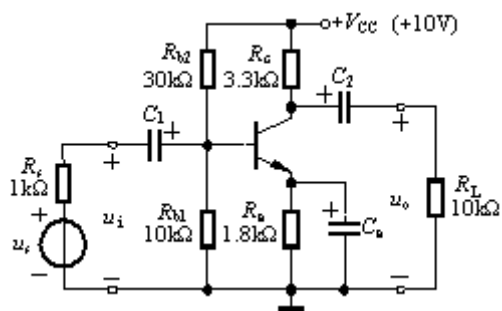
(10 分)27.已知图示放大电路中晶体管 $\beta = 120$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。

1. 估算晶体管各极对地静态电压 U_E 、 U_B 、 U_C ；
2. 当 C_e 发生短路故障，重新估算 U_E 、 U_B 、 U_C 的值。



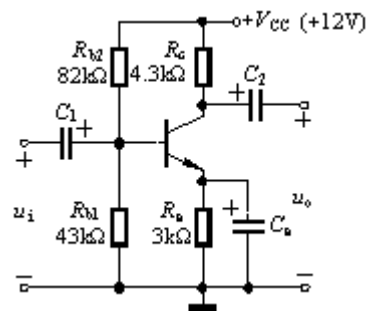
(10 分)28.已知图示放大电路中晶体管 $\beta = 110$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。

1. 估算晶体管各极对地静态电压 U_E 、 U_B 、 U_C ；
2. 当 C_1 发生短路故障，重新估算 U_E 、 U_B 、 U_C 的值。



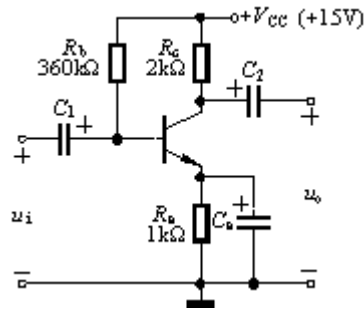
(12 分)29.能够正常工作的放大电路如图所示，晶体管的 $\beta = 100$, $U_{BEQ} = 0.7V$ 。现用内阻为 $20k\Omega/V$ 的万用表的直流电压 5V 档测量基极和发射极对地电压 U_B 和 U_E 。

1. U_E 的测量值约为多少？
2. U_B 的测量值是大于 U_E ？还是小于 U_E ？或是相等？简要说明理由。
3. 为了减小 U_B 的测量误差，以下哪一种方法最好？
 - A. 用 50V 档测；
 - B. 用 5V 档测 U_E 和 U_{BE} 然后计算 $U_B = U_E + U_{BE}$ ；
 - C. 用电流档测 R_{b1} 上的电流 I_1 ，然后计算 $U_B = I_1 R_{b1}$ 。



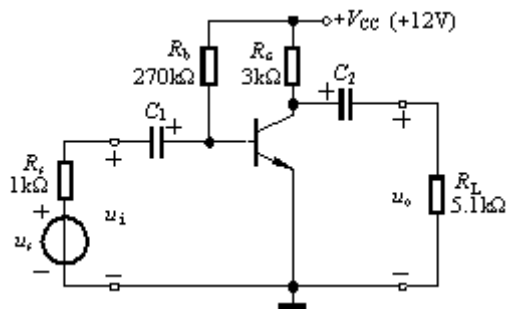
(20 分)30. 在图示放大电路中晶体管的 $\beta = 100$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.6V$ 。

1. 估算电路静态时的 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ；
2. 保持 R_b 、 R_e 不变， R_c 增大到多大时，晶体管进入饱和状态？
3. 保持 R_c 、 R_b 、 R_e 不变，为使管子饱和，晶体管的 β 至少应为多大？



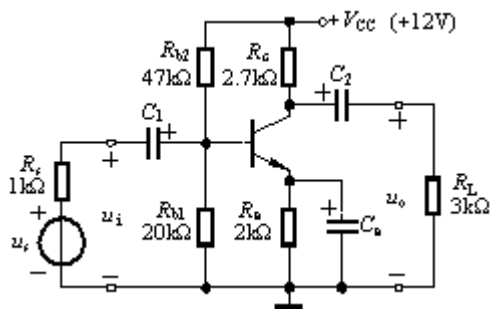
(06 分)31.已知图示电路中晶体管的 $\beta = 50$, $U_{BEQ} = 0.7\text{V}$, $U_{CES} = 0.3\text{V}$, 电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

1. 估算 C_1 、 C_2 上的电压值;
2. 若晶体管的 β 改为 100。其它参数不变, 则 C_1 和 C_2 上的电压又各等于多少?



(08 分)32.已知图示电路中晶体管的 $\beta = 110$, $U_{BEQ} = 0.7\text{V}$, $U_{CES} = 0.2\text{V}$ 。电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

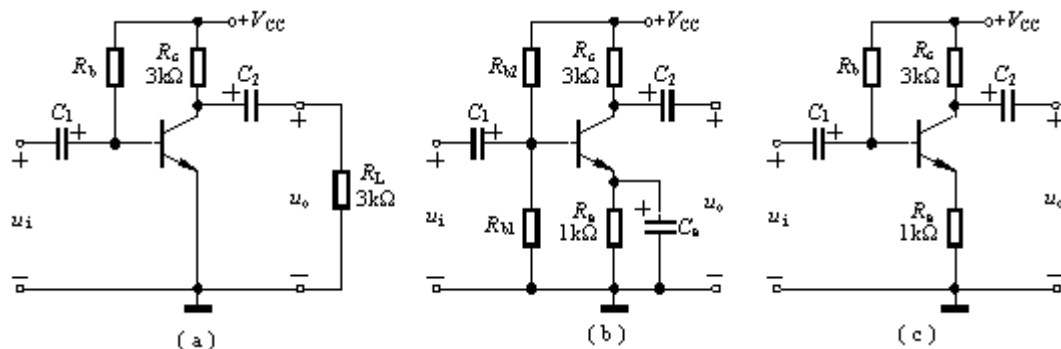
1. 估算 C_1 、 C_2 、 C_e 上的电压值;
2. R_{b1} 改为 $2\text{k}\Omega$, 其它参数不变, 各电容上的电压又各等于多少?



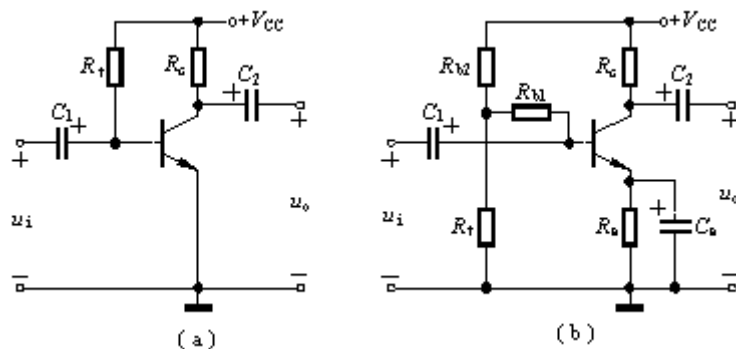
(10 分)33.已知图示的三个放大电路中的晶体管参数完全相同，静态电流 I_{CQ} 也都调整得相同，各电容都足够大，对交流信号可视为短路。试问在三个电路中，

1. 电压放大倍数哪一个最大？哪一个最小？

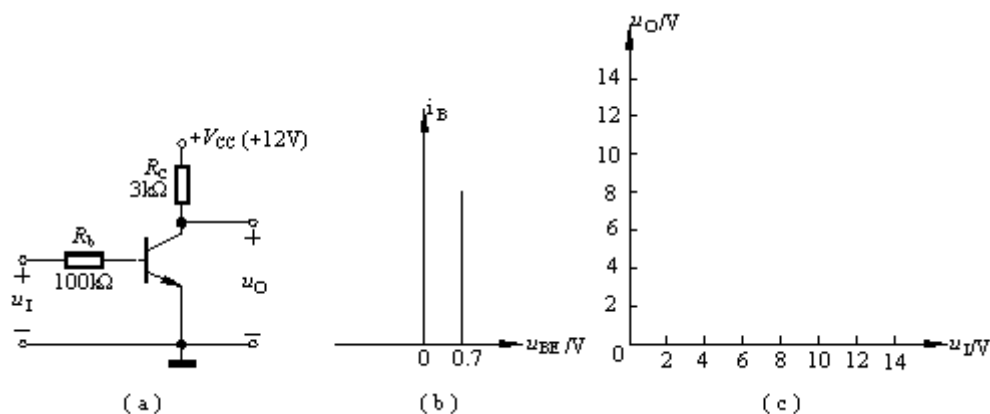
2. I_{CQ} 的温度稳定性哪一个最好？哪一个最差？



(05 分)34. 在图示两个放大电路中 R_t 为热敏电阻，用来抑制晶体管静态工作点的温度漂移的。试说明这两个电路中的 R_t 分别具有正温度系数还是负温度系数？

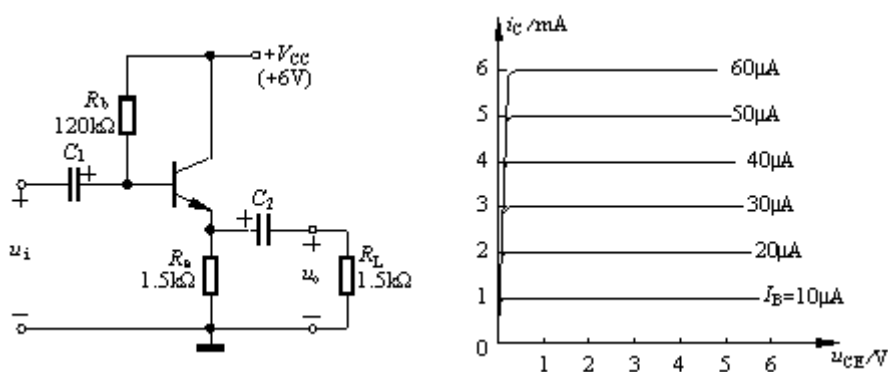


(08 分)35. 已知图 (a) 所示的放大电路中晶体管的输入特性如图 (b) 所示， $\beta = 100$ ，饱和电压可忽略不计。画出该放大电路的电压传输特性曲线（即 $u_o - u_i$ 关系曲线），要标明转折点坐标值。



(10 分)36.射极输出电路和晶体管输出特性如图所示, 设 $U_{BEQ} = 0.6V$, 电容对交流信号可视为短路。

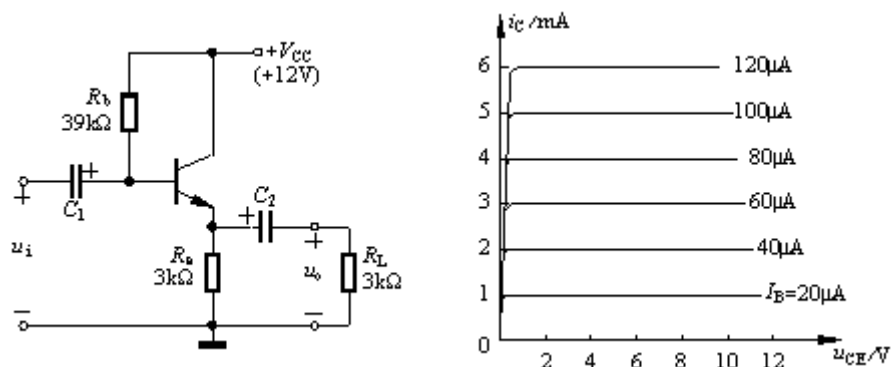
1. 画出直流负载线和交流负载线, 确定静态工作点 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ;
2. 当逐渐增大正弦输入电压幅度时, 首先出现饱和失真还是截止失真?
3. 为了获得尽量大的不失真输出电压, R_b 应增大还是减小?



(10 分)37.射极输出电路和晶体管输出特性如图所示, 设 $U_{BEQ} = 0.6V$, 电容的容抗可忽略不计。

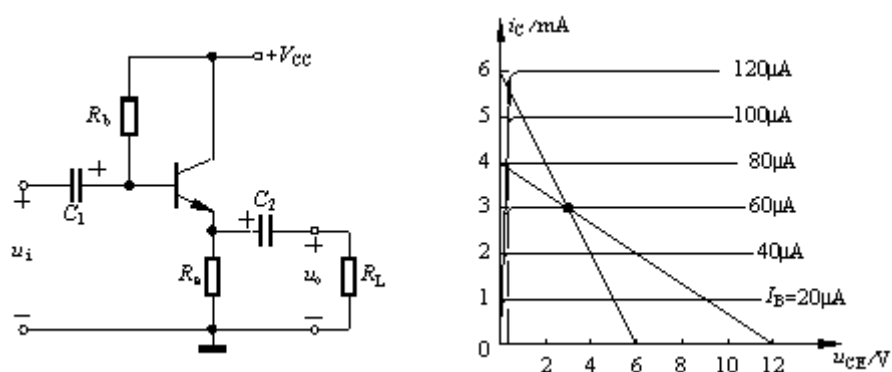
1. 画出直流负载线和交流负载线, 确定静态工作点 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ;
2. 当逐渐增大正弦输入电压幅度时, 输出电压首先出现顶部失真还是底部失真?

3. 为了获得尽量大的正弦电压跟随范围, R_b 应增大还是减小?



(10 分)38.某硅晶体管的输出特性曲线和该晶体管组成的共集电路及其直流、交流负载线如图所示。

1. 确定电源电压 V_{CC} 、静态电流 I_{CQ} 、静态电压 U_{CEQ} ;
2. 估算 R_b 、 R_e 、 R_L 的值, (设 $U_{BEQ} = 0.7\text{V}$) ;
3. 确定在以上条件下最大不失真输出电压幅值 U_{om} (输入为正弦电压)。

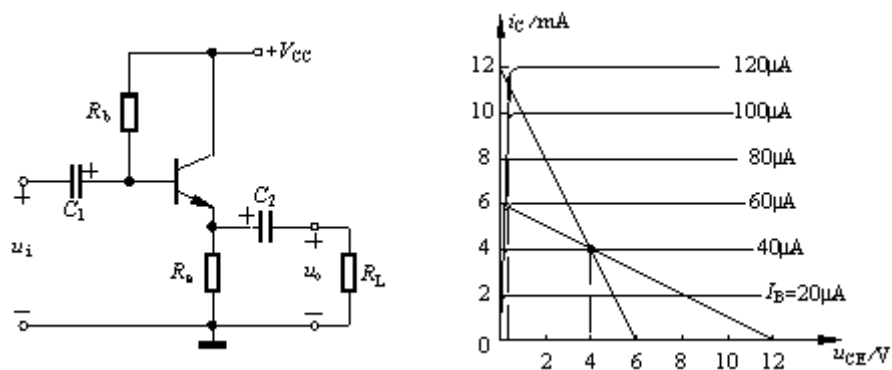


(10 分)39. 某硅晶体管输出特性和用该管组成的射极输出电路及其交、直流负载线如图所示。

由此求解:

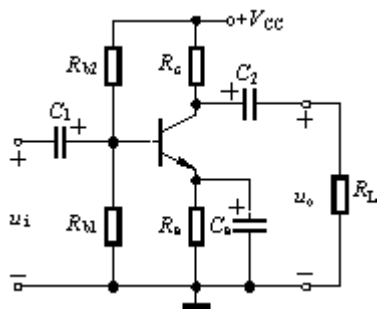
1. 电源电压 V_{CC} 、静态电流 I_{CQ} 、发射极对地静态电压 U_{EQ} ;

- 电阻 R_b 、 R_e 、 R_L 的值,
- 在上述条件下最大正弦电压跟随幅度。



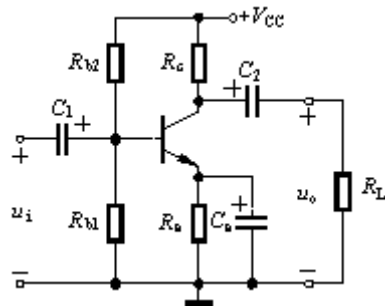
(08 分)40.放大电路如图所示,当输入正弦信号电压时,输出电压波形出现了顶部削平失真。试问:

- 这是饱和失真还是截止失真?
- 为减小失真, R_{b2} 应增大还是减小?
- R_{b2} 调整后,电压放大倍数 $|\dot{A}_u|$ 将增大还是减小?



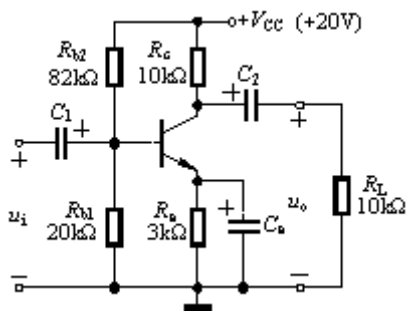
(08 分)41.放大电路如图所示,当输入正弦信号电压时,输出电压波形出现了底部削平失真。试问:

- 这是饱和失真还是截止失真?
- 为减小失真, R_{b1} 应增大还是减小?
- R_{b1} 调整后,电压放大倍数 $|\dot{A}_u|$ 将增大还是减小?



(14 分)42. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 60$, $r_{bb'} = 200\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.5V$; 各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

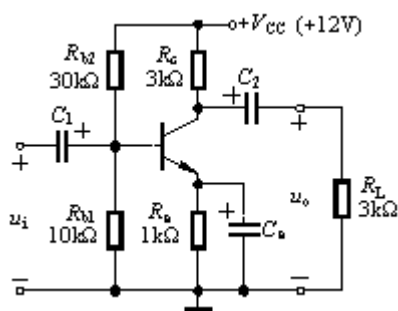
1. 估算静态工作点 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ;
2. 估算电压放大倍数 \dot{A}_u ;
3. 在图示电路参数条件下, 最大不失真输出电压幅值为多大?
4. 增大输入电压幅度直至输出电压临界不失真, 然后保持输入电压幅度不变, 逐渐增大 R_{b2} , 输出电压将会出现什么失真 (饱和、截止)?



(14 分)43. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 120$, $r_{bb'} = 300\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.4V$; 各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

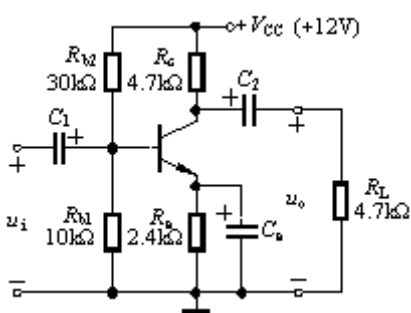
1. 估算电路静态时的 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ;
2. 估算电压放大倍数 \dot{A}_u ;
3. 在图示电路参数条件下, 最大不失真输出电压正弦有效值为多大?

4. 为了获得更大的不失真输出电压, R_{b2} 应增大还是减小?



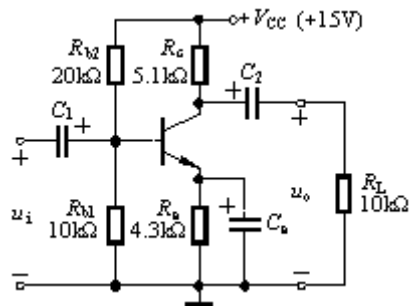
(12 分)44.已知图示放大电路中晶体管 $\beta = 150$, $U_{BEQ} = 0.6V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。

1. 估算晶体管各极对地静态电压 U_E 、 U_B 、 U_C ;
2. 当 C_2 发生短路故障, 重新估算 U_E 、 U_B 、 U_C 的值。



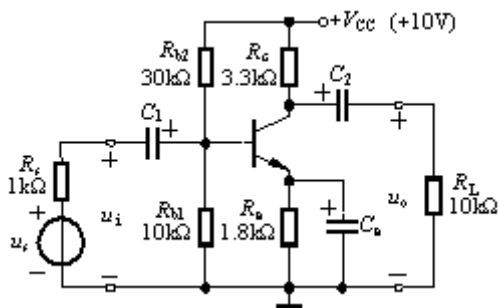
(10 分)45.已知图示放大电路中晶体管 $\beta = 120$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。

1. 估算晶体管各极对地静态电压 U_E 、 U_B 、 U_C ;
2. 当 C_e 发生短路故障, 重新估算 U_E 、 U_B 、 U_C 的值。



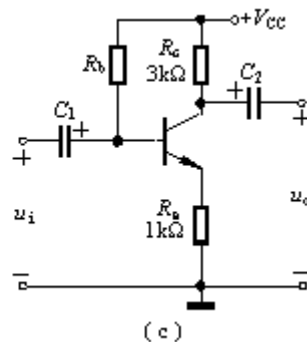
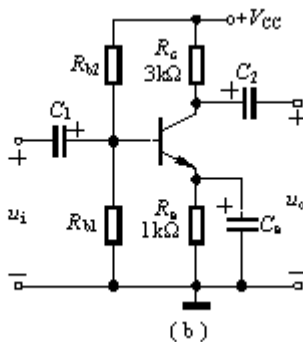
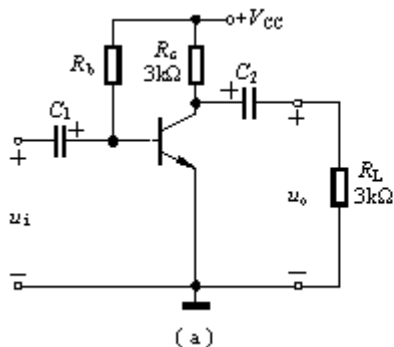
(10 分)46.已知图示放大电路中晶体管 $\beta = 110$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。

1. 估算晶体管各极对地静态电压 U_E 、 U_B 、 U_C ;
2. 当 C_1 发生短路故障, 重新估算 U_E 、 U_B 、 U_C 的值。



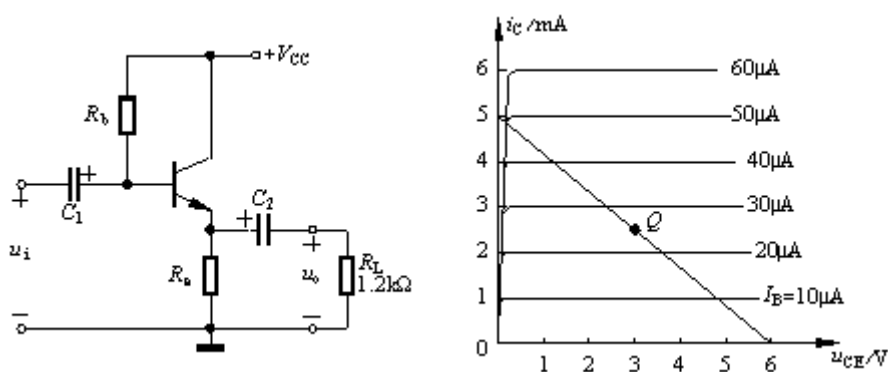
(10 分)47.已知图示的三个放大电路中的晶体管参数完全相同, 静态电流 I_{CQ} 也都调整得相同, 各电容都足够大, 对交流信号可视为短路。试问在三个电路中,

1. 电压放大倍数哪一个最大? 哪一个最小?
2. I_{CQ} 的温度稳定性哪一个最好? 哪一个最差?



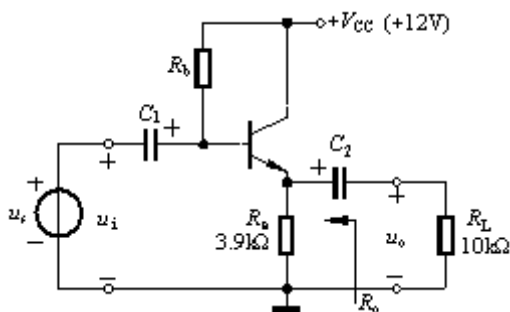
(10 分)48. 射极输出电路和所用晶体管的输出特性以及直流负载线和静态工作点 Q 如图所示。

1. 确定 V_{CC} 、 R_b 、 R_e 的值, (设, $U_{BEQ} = 0.6V$)
2. 画出交流负载线 (要标明关键点的坐标值)
3. 当输入正弦信号时, 最大不失真输出电压幅值等于多少?



(08 分)49. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 100$, $r_{bb'}$ 可忽略不计, 电容足够大, 对交流信号可视为短路。

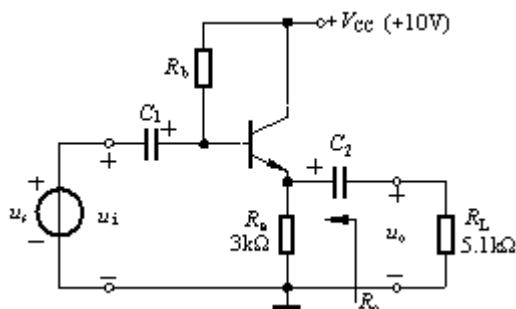
1. 调整 R_b 使 $I_{CQ} = 1mA$, 求此时输出电阻 R_o ;
2. 重新调整 R_b , 使 $I_{CQ} = 2mA$, 此时输出电阻将发生什么变化 (约增大一倍, 约为原来的 $1/2$, 基本不变)?



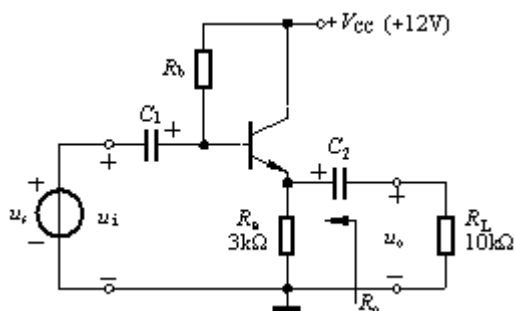
(08 分)50. 已知图示电路中 $\beta = 50$, $r_{bb'}$ 可忽略不计, 电容足够大, 对交流信号可视为短路。

1. 调整 R_b 使 $I_{CQ} = 2\text{mA}$, 求此时输出电阻 R_o ;

2. 改用 $\beta = 100$ 的晶体管, 同时调整 R_b , 保持 $I_{CQ} = 2\text{mA}$ 不变, 此时输出电阻将发生什么变化 (约增大一倍, 约减小到原来的 $1/2$, 基本不变)?



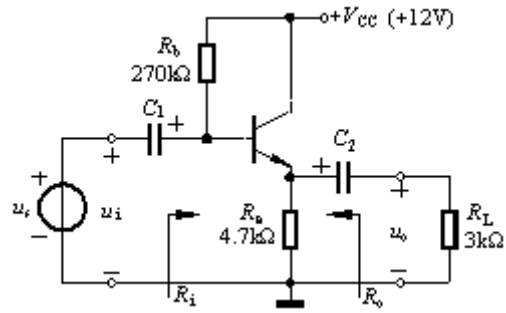
(06 分)51. 试证明图示共集电路的输出电阻 R_o 大致与静态电流 I_{CQ} 成反比。(设晶体管的 $r_{bb'}$ 可忽略不计, I_{CQ} 在 mA 级范围)



(12 分)52. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 50$, $U_{BEQ} = 0.7\text{V}$, $r_{bb'} = 100\Omega$, 各电容足够大, 对交流信号可视为短路。

1. 求静态工作点 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ;

2. 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。



答案部分, (卷面共有 90 题,640.0 分,各大题标有题量和总分)

一、选择题(17 小题,共 46.0 分)

(02 分)1.答案 D

F

(02 分)2.答案 C

G

(03 分)3.答案 D 正确

(03 分)4.答案 B

C

A

(03 分)5.答案 A

C

B

(03 分)6.答案 (a) 最大

(b) 最小

(02 分)7.答案 A

B
B

(02 分)8.答案 B

A
B

(02 分)9.答案 A

B
B

(03 分)10.答案 A

B
A

(02 分)11.答案 B

B
A

(02 分)12.答案 A

B

(03 分)13.答案 A

C
B

(03 分)14.答案 (a) 最大

(b) 最小

(03 分)15.答案 B

(04 分)16.答案 1. C

2. A

(04 分)17.答案 1. C

2. B

二、是非题(17 小题,共 45.0 分)

(02 分)1.答案 1. $\times/3$

2. $\sqrt{20/3}$

3. $\sqrt{}$

(02 分)2.答案 1. $\times./3$

2. $\times 20/3$

3. $\sqrt{}$

(03 分)3.答案 1. $\sqrt{}$, $\sqrt{}$, $\times 6$

2. $\sqrt{}$, \times

(03 分)4.答案 1. $\sqrt{}$, $\times 4$

2. $\times 6$

3. $\sqrt{}$, \times

(02 分)5.答案 1. $\times 2.5$

2. \checkmark

3. \times 7.5

4. \times

(02 分)6.答案 1. \checkmark

2. \times

(02 分)7.答案 1. \times 2.5

2. \checkmark

3. \checkmark , \times

(02 分)8.答案 1. \checkmark 2.5

2. \times

3. \times 7.5

4. \times

(03 分)9.答案 1. \times 2.5

2. \checkmark , \times 7.5

3. \times

(03 分)10.答案 1. \times /3

2. \times 20/3

3. \checkmark

(03 分)11.答案 1. \checkmark

2. \checkmark , \times

3. \times

(03 分)12.答案 1. \checkmark

2. \checkmark , \times

3. ×

(03 分)13.答案 1. √

2. √, ×

3. ×

(03 分)14.答案 1. √

2. √, ×

3. ×

(03 分)15.答案 1. ×

2. ×

3. √

(03 分)16.答案 1. √

2. ×

3. ×, √

(03 分)17.答案 1. ×/3

2. √ 20/3

3. ×

三、改错题(1 小题,共 6.0 分)

(06 分)1.答案在图示放大电路中,当 R_{b1} 减小时, U_{CEQ} 将减小 (增大); 当 R_{b2} 减小时, U_{CEQ} 将减小 (); 当 R_c 增大时, U_{CEQ} 将增大 (减小); 当 R_e 增大时, U_{CEQ} 将增大 (); 当晶体管的 β 增大时, U_{CEQ} 将增大 (变化不大)。

评分说明每空 2

四、填空题(3 小题,共 6.0 分)

(02 分)1.答案 4k Ω

(02 分)2.答案集电

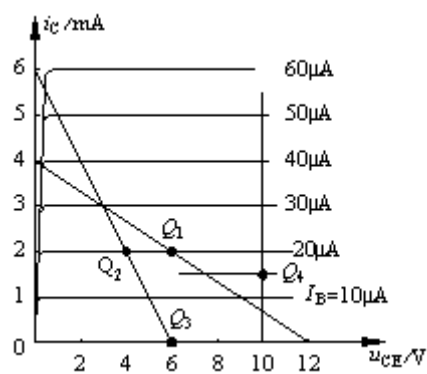
1
大
小

(02 分)3.答案集电

1
大
小

五、解答题(52 小题,共 537.0 分)

(10 分)1.答案 Q 点见图



1. Q_1 : $I_{BQ} \approx 20 \mu A$, $I_{CQ} \approx 2 mA$, $U_{CEQ} \approx 6 V$ 2.5

2. Q_2 : $I_{BQ} \approx 20 \mu A$, $I_{CQ} \approx 2 mA$, $U_{CEQ} \approx 4 V$

3. Q_3 : $I_{BQ} \approx 0 \mu A$, $I_{CQ} \approx 0 mA$, $U_{CEQ} \approx 6 V$ 7.5

4. Q_4 : $I_{BQ} \approx 15 \mu A$, $I_{CQ} \approx 1.5 mA$, $U_{CEQ} \approx 10 V$

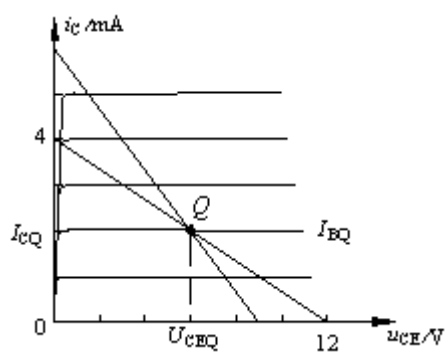
(10 分)2.答案 1. $\beta \approx 50$ 2

2. $I_{BQ} \approx 40 \mu A$

作直流负载线

$$I_{CQ}=2\text{mA}$$

$$U_{CEQ}=6\text{V}$$



6

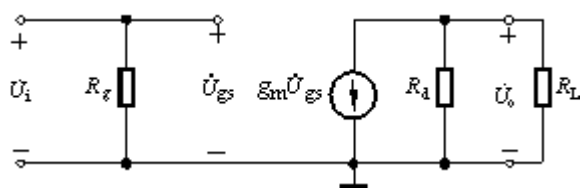
$$3. \quad R'_L = R_c // R_L = 1.5\text{k}\Omega$$

过 Q 作交流负载线，斜率为 $-\frac{1}{1.5\text{k}\Omega}$ ，

作图得： $U_{om+} \approx 3\text{V}$ ， $U_{om-} \approx 5.5\text{V}$ ，

\therefore 最大不失真输出电压幅值 $U_{om}=3\text{V}$

(10 分)3.答案 1.

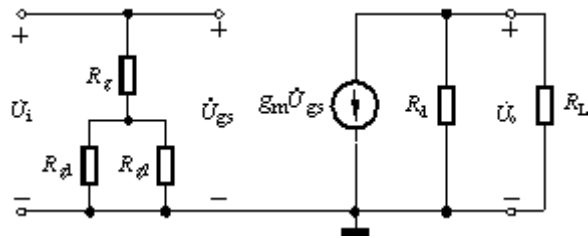


$$2. \quad \dot{A}_u = -g_m (R_d // R_L) \approx -4.7$$

$$R_i = R_g = 1\text{M}\Omega$$

$$R_o = R_d = 6.8\text{k}\Omega$$

(10 分)4.答案 1.



$$2. \hat{A}_u = -g_m (R_d // R_L) \approx -8.1$$

$$R_i = R_z + (R_{d1} // R_{d2}) \approx 10 \text{M}\Omega$$

$$R_o = R_d = 6.8 \text{k}\Omega$$

(11 分)5.答案 1. $V_{CC} \approx 12\text{V}$, $I_{CQ} \approx 4\text{mA}$, $U_{CEQ} \approx 4\text{V}$ 3

$$2. R_c \approx 2\text{k}\Omega, \quad R'_L \approx 500\Omega$$

$$R_L \approx 667\Omega \quad 6$$

$$3. U_{om+} \approx 2\text{V}, \quad U_{om-} \approx 3.5\text{V},$$

$$\text{取 } U_{om} \approx 2\text{V} \quad 8$$

4. 减小 R_b

$$(15 \text{ 分})6.\text{答案 1. } I_{BQ} = \frac{0 - (-V_{EE}) - U_{BEQ}}{R_b} \approx 18.5 \mu\text{A}$$

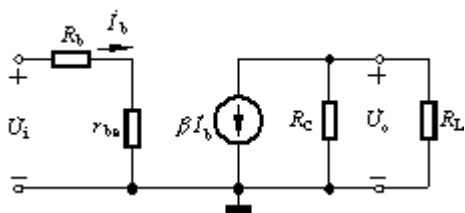
$$I_{CQ} = \beta I_{BQ} \approx 2.2\text{mA}$$

$$V'_{cc} = V_{cc} \frac{R_L}{R_c + R_L} = 9V$$

$$R'_c = R_c // R_L \approx 3.1k\Omega$$

$$U_{CEQ} = V'_{cc} - I_{CQ}R'_c - (-V_{EE}) \approx 3.3V \quad 4$$

2.



6

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.5k\Omega$$

3.

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{R_b + r_{be}} \approx -13$$

$$R_i = R_b + r_{be} \approx 28.5k\Omega$$

$$R_o = R_c = 6.2k\Omega$$

$$I_{BQ} = \frac{0 - (-V_{EE}) - U_{BEQ}}{R_b} \approx 20.5\mu A$$

(15 分)7.答案 1.

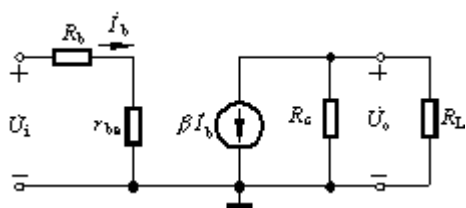
$$I_{CQ} = \beta I_{BQ} \approx 1.64mA$$

$$V_{cc'} = V_{cc} \frac{R_L}{R_c + R_L} = 7.5V$$

$$R'_c = R_c // R_L = 2.55k\Omega$$

$$U_{cQ} = V_{cc'} - I_{cQ} R'_c \approx 3.3V$$

2.



6

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.57k\Omega$$

3.

$$\dot{A}_u = - \frac{\beta(R_c // R_L)}{R_b + r_{be}} \approx -5$$

$$R_i = R_b + r_{be} \approx 40.6k\Omega$$

$$R_o = R_c = 5.1k\Omega$$

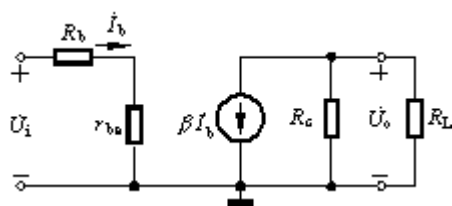
$$I_{cQ} = \frac{V_{cc} - U_{cQ}}{R_c} = 1.2mA$$

(15 分)8.答案 1.

$$I_{BQ} = I_{cQ} / \beta = 12 \mu A$$

$$R_b = \frac{V_{EE} - U_{BE}}{I_{BQ}} \approx 108k\Omega$$

2.



3.
$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 2.4 \text{ k}\Omega$$

$$\dot{A}_u = - \frac{\beta(R_c // R_L)}{R_b + r_{be}} \approx -4.5$$

$$R_i = R_b + r_{be} \approx 110 \text{ k}\Omega$$

$$R_o = R_c = 10 \text{ k}\Omega$$

(10 分)9.答案 1.
$$R_c = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{I_{CQ}} \approx 4.7 \text{ k}\Omega$$

$$R_b = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{I_{CQ} / \beta} \approx 522 \text{ k}\Omega$$

4

2.
$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.4 \text{ k}\Omega$$

$$\dot{A}_u = - \frac{\beta R_c}{r_{be}} \approx -201$$

$$R_i = r_{be} // R_b \approx 1.4 \text{ k}\Omega$$

$$R_o = R_c = 4.7 \text{ k}\Omega$$

(10 分)10.答案 1.

$$R_c = \frac{V_{cc} - U_{CEQ}}{I_{CQ}} = 3.9k\Omega$$

$$R_b = \frac{V_{cc} - U_{BEQ}}{I_{CQ}/\beta} = 913k\Omega$$

2.

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} = 3k\Omega$$

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta R_c}{r_{be}} = -143$$

$$R_i = r_{be} // R_b \approx 3k\Omega$$

$$R_o = R_c = 3.9k\Omega$$

(12 分)11.答案 1.

$$R_c = \frac{V_{cc} - U_{C2Q}}{I_{CQ}} = 6k\Omega$$

$$R_e = \frac{U_{C2Q} - U_{CEQ}}{I_{EQ}} \approx 2k\Omega$$

$$R_b = \frac{V_{cc} - U_{BEQ} - I_{EQ} R_e}{I_{CQ}/\beta} \approx 930k\Omega$$

2.

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta (R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -100$$

$$R_i = r_{be} // R_b \approx 3k\Omega$$

$$R_o = R_c = 6k\Omega$$

(12 分)12.答案 1.
$$R_c = \frac{V_{cc} - U_{cQ}}{I_{cQ}} = 2.5 \text{ k}\Omega$$

$$R_e = \frac{U_{EQ}}{I_{EQ}} \approx 0.5 \text{ k}\Omega$$

$$R_b = \frac{V_{cc} - U_{BEQ} - U_{EQ}}{I_{cQ} // \beta} \approx 183 \text{ k}\Omega$$

2.
$$\dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -63$$

$$R_i = r_{be} // R_b \approx 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_o = R_c = 2.5 \text{ k}\Omega$$

(04 分)13.答案 $U_{CEQ} = 5\text{V}$;

最大不失真输出电压将减小，首先出现截止失真

(04 分)14.答案不变，将首先出现饱和失真。

(10 分)15.答案 1.
$$I_{BQ} = \frac{V_{cc} - U_{BEQ}}{R_b} \approx 29 \text{ }\mu\text{A}$$

$$I_{cQ} = \beta I_{BQ} \approx 2.9 \text{ mA}$$

$$U_{CEQ} = V_{cc} - I_{cQ} R_c \approx 3.3 \text{ V}$$

2.
$$U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} \approx 2.8 \text{ V}$$

$$U_{om+} = I_{cQ}(R_c // R_L) \approx 4.3 \text{ V}$$

所以将首先产生底部失真。 8

3. 应增大 R_b 。

(10 分)16.答案 1.
$$U_{CEQ} = \frac{V_{CC} - U_{CES}}{2} + U_{CES} = 4.8V$$

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{R_c} = 2.1mA$$

$$R_b = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{I_{CQ} / \beta} \approx 198k\Omega$$

4

2.
$$U_o = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{2\sqrt{2}} \approx 2.97V$$
 7

3. 减小，首先出现截止失真。

(10 分)17.答案 1.
$$U_{CEQ} = \frac{V_{CC} - U_{CES}}{2} + U_{CES} = 6.3V$$

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{R_c} = 1.9mA$$

$$I_{BQ} = I_{CQ} / \beta \approx 17.3 \mu A$$

$$U_o = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{\sqrt{2}} \approx 4V$$

6

2. 减小了。 8

3. R_b 应往小调。

(10 分)18.答案 1.
$$U_B = I_{CQ} R_e + U_{BEQ} = 5.7V$$
 4

$$R_{b2} \approx \frac{V_{CC} - U_B}{U_B / R_{b1}} \approx 18k\Omega$$

$$2. \quad U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_C (R_c + R_e) = 3.5V$$

$$U_{om+} = I_{CQ} (R_c // R_L) = 5V$$

$$U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} = 3.2V$$

首先出现饱和失真，即负向削平失真

$$(10 \text{ 分}) 19. \text{答案 } 1. \quad I_{CQ} \approx \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{R_c + R_e} = 2mA$$

$$U_B = I_{EQ} R_e + U_{BEQ} \approx 4.7V$$

$$R_{b1} \approx \frac{U_B}{(V_{CC} - U_B) / R_{b2}} \approx 12.9k\Omega$$

$$2. \quad U_{om+} = I_{CQ} (R_c // R_L) \approx 2.4V$$

$$U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} = 3.5V$$

首先出现截止失真

(08 分) 20. 答案 1. 截止失真

2. R_{b2} 应减小。

3. 当 R_{b2} 减小后， I_{CQ} 增大， r_{be} 减小，所以 $|\dot{A}_u|$ 增大。

(08 分) 21. 答案 1. 饱和失真

2. R_{b1} 应减小

3. 当 R_{b1} 减小后， I_{CQ} 减小， r_{be} 增大，所以 $|\dot{A}_u|$ 减小

(12 分)22.答案 1. $I_{CQ} = \beta I_{BQ} = \beta (20+5) = 1.5\text{mA}$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{CQ}(R_c + R_e) = 4.65\text{V}$$

2.
$$U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} \approx I_{EQ} R_e + U_{BEQ}$$

解得 $R_{b2} \approx 45\text{k}\Omega$

3. $U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{CQ}(R_c + R_e) = 0.3\text{V}$

晶体管饱和，不能正常放大。

(12 分)23.答案 1. $I_{CQ} = \beta I_{BQ} = \beta (12+3) = 1.5\text{mA}$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{CQ}(R_c + R_e) = 4.35\text{V}$$

2.
$$U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} \approx I_{EQ} R_e + U_{BEQ}$$

解得 $R_{b1} \approx 9.8\text{k}\Omega$

3. $U_{CEQ} \approx 0\text{V}$ ，晶体管饱和，不能正常放大。

(14 分)24.答案 1.
$$I_{CQ} \approx \left(V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} - U_{BEQ} \right) / R_e = 1.06\text{mA}$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ} R_c - I_{EQ} R_e \approx 6.2\text{V}$$

2.
$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.68\text{k}\Omega$$

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -179$$

$$3. \quad U_{om+} = I_{CQ} (R_c // R_L) \approx 5.3V$$

$$U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} \approx 5.7V$$

$$\text{取 } U_{om} = 5.3V$$

4. 截止失真

$$(14 \text{ 分}) 25. \text{答案 1.} \quad I_{CQ} \approx \left(V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} - U_{BEQ} \right) / R_e = 2.3mA$$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{CQ} (R_c + R_e) \approx 2.8V$$

$$2. \quad r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.67k\Omega$$

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -108$$

$$3. \quad U_{om+} = I_{CQ} (R_c // R_L) \approx 3.5V$$

$$U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} \approx 2.4V$$

$$\text{取 } U_o = \frac{2.4}{\sqrt{2}} \approx 1.7V$$

4. 增大 R_{b2}

$$(12 \text{ 分}) 26. \text{答案 1.} \quad U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} = 3V$$

$$U_{\text{E}} = U_{\text{B}} - U_{\text{BEQ}} \approx 2.4\text{V}$$

$$U_{\text{C}} = V_{\text{CC}} - I_{\text{CQ}} R_{\text{c}} \approx V_{\text{CC}} - \frac{U_{\text{E}}}{R_{\text{e}}} R_{\text{c}} \approx 7.3\text{V}$$

$$2. \quad U_{\text{B}} \approx 3\text{V}$$

$$U_{\text{E}} \approx 2.4\text{V}$$

$$V'_{\text{CC}} = V_{\text{CC}} \frac{R_{\text{L}}}{R_{\text{L}} + R_{\text{c}}} = 6\text{V}$$

$$R'_{\text{c}} = R_{\text{c}} // R_{\text{L}} = 2.35\text{k}\Omega$$

$$U_{\text{C}} = V'_{\text{CC}} - I_{\text{CQ}} R'_{\text{c}} \approx 3.65\text{V}$$

$$(10 \text{ 分}) 27. \text{答案 } 1. \quad U_{\text{B}} \approx V_{\text{CC}} \frac{R_{\text{b1}}}{R_{\text{b1}} + R_{\text{b2}}} = 5\text{V}$$

$$U_{\text{E}} = U_{\text{B}} - U_{\text{BEQ}} \approx 4.3\text{V}$$

$$U_{\text{C}} = V_{\text{CC}} - I_{\text{CQ}} R_{\text{c}} \approx V_{\text{CC}} - \frac{U_{\text{E}}}{R_{\text{e}}} R_{\text{c}} \approx 9.9\text{V}$$

$$2. \quad U_{\text{E}} = 0\text{V}$$

$$U_{\text{B}} = U_{\text{E}} + U_{\text{BEQ}} = 0.7\text{V}$$

晶体管饱和。

$$U_{\text{C}} = U_{\text{CES}} = 0.3\text{V}$$

(10 分)28.答案 1.
$$U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} = 2.5V$$

$$U_E = U_B - U_{BEQ} \approx 1.8V$$

$$U_C = V_{CC} - I_{CQ} R_C \approx V_{CC} - \frac{U_E}{R_e} R_C \approx 6.7V$$

2.
$$U_B \approx V_{CC} \frac{R_s // R_{b1}}{R_s // R_{b1} + R_{b2}} \approx 0.3V$$

晶体管截止。

$$U_E \approx 0V$$

$$U_C \approx V_{CC} = 10V$$

(12 分)29.答案 1.
$$U_E \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b2} + R_{b1}} - U_{BEQ} \approx 3.4V$$

2. U_B 测量值小于 U_E 测量值。

万用表 5V 档内阻为 $20k\Omega/V \times 5V = 100k\Omega$ ，测量 U_E 时，与 $3k\Omega$ 并联，影响不大，所以 U_E 测量值基本准确。但测量 U_B 时，万用表与 $43k\Omega$ 并联，并联电阻约为 $30k\Omega$ ，使 U_B 分压值由原来的 4.1V 左右下降到 3.2V，小于 U_E 。

3. 方法 B 最好。

(20 分)30.答案 1.
$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1 + \beta)R_e} \approx 31 \mu A$$

$$I_{\text{CQ}} = \beta I_{\text{BQ}} \approx 3.1\text{mA}$$

$$U_{\text{CEQ}} \approx V_{\text{CC}} - I_{\text{CQ}}(R_{\text{c}} + R_{\text{e}}) \approx 5.7\text{V}$$

$$2. \quad I_{\text{c}} = \frac{V_{\text{CC}} - U_{\text{CES}}}{R_{\text{c}} + R_{\text{e}}} \approx 4.8\text{mA}$$

$$R_{\text{b}} = \frac{V_{\text{CC}} - U_{\text{BEQ}}}{I_{\text{c}} / \beta} - (1 + \beta)R_{\text{e}} \approx 197\text{k}\Omega$$

$$3. \quad R_{\text{c}} = \frac{V_{\text{CC}} - U_{\text{CES}}}{I_{\text{CQ}}} - R_{\text{e}} \approx 3.64\text{k}\Omega$$

$$4. \quad I_{\text{c}} = \beta I_{\text{B}} = \frac{\beta(V_{\text{CC}} - U_{\text{BEQ}})}{R_{\text{b}} + (1 + \beta)R_{\text{e}}} = \frac{V_{\text{CC}} - U_{\text{CES}}}{R_{\text{c}} + R_{\text{e}}}$$

$$\text{解得 } \beta \approx 182$$

(06 分)31.答案 1. $U_{\text{C1}} = U_{\text{BEQ}} = 0.7\text{V}$

$$U_{\text{C2}} = U_{\text{CEQ}} \approx 5.7\text{V}$$

$$2. \quad U_{\text{C1}} = 0.7\text{V}$$

$$U_{\text{C2}} = U_{\text{CES}} \approx 0.3\text{V} \quad (\text{晶体管饱和})$$

(08 分)32.答案 1. $U_{\text{C1}} = U_{\text{B}} \approx V_{\text{CC}} \frac{R_{\text{b1}}}{R_{\text{b1}} + R_{\text{b2}}} \approx 3.6\text{V}$

$$I_{CQ} \approx I_{EQ} = \frac{U_B - U_{BEQ}}{R_e} \approx 1.4\text{mA}$$

$$U_{C2} = V_{CC} - I_{CQ}R_c \approx 8.1\text{V}$$

$$U_{\alpha} = I_{EQ}R_e \approx 2.9\text{V}$$

$$2. \quad U_{C1} = U_B \approx 0.5\text{V}$$

晶体管截止，所以

$$U_{C2} \approx V_{CC} = 12\text{V}$$

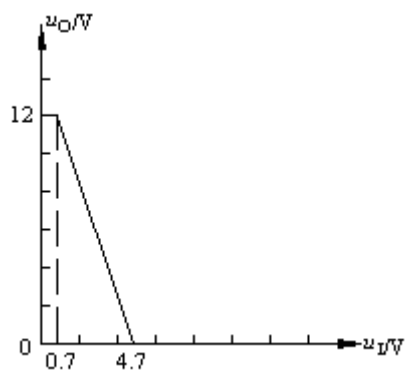
$$U_{\alpha} \approx 0\text{V}$$

(10 分)33.答案 1. (b) 最大，(c) 最小

2. (b) 最好，(a) 最差

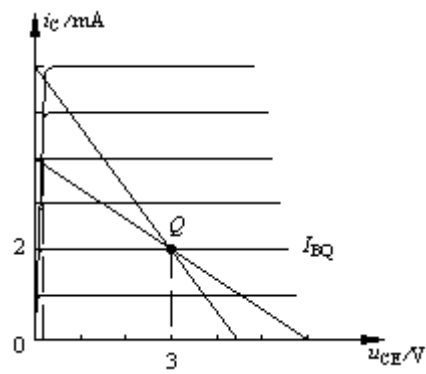
(05 分)34.答案 (a) 应为正温度系数

(b) 应为负温度系数



(08 分)35.答案

(10 分)36.答案 1. $I_{BQ} \approx 20\mu\text{A}$

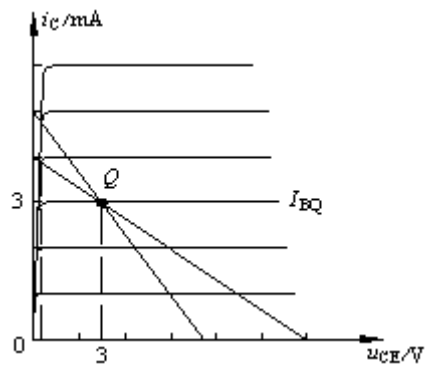


$$I_{CQ} \approx 2\text{mA}$$

$$U_{CEQ} \approx 3\text{V}$$

2. 首先出现截止失真。
3. 减小 R_b

(10 分)37.答案 1. $I_{BQ} \approx 60\mu\text{A}$



$$I_{CQ} = 3\text{mA}$$

$$U_{CEQ} = 3\text{V}$$

2. 首先出现顶部失真（饱和失真）
3. R_b 应增大

(10 分)38.答案 1. $V_{CC} \approx 12\text{V}$, $I_{CQ} \approx 3\text{mA}$, $U_{CEQ} \approx 3\text{V}$

$$2. R_e = 3\text{k}\Omega$$

$$R'_L = R_c // R_L \approx 1\text{k}\Omega$$

$$R_L \approx 1.5\text{k}\Omega$$

$$R_b \approx 38\text{k}\Omega$$

$$3. U_{om+} \approx 2.5\text{V}, U_{om-} \approx 3\text{V}$$

$$\text{取 } U_{om} = 2.5\text{V}$$

(10 分)39.答案 1. $V_{CC} \approx 12\text{V}$, $I_{CQ} \approx 4\text{mA}$,

$$U_{EQ} = V_{CC} - U_{CEQ} \approx 8\text{V}$$

$$2. R_e \approx 2\text{k}\Omega, R'_L \approx 0.5\text{k}\Omega$$

$$R_L \approx 0.67\text{k}\Omega$$

$$3. U_{om-} \approx 2\text{V}, U_{om+} \approx 3.5\text{V}$$

最大跟随幅度为 2V。

(08 分)40.答案 1. 截止失真

2. R_{b2} 应减小。

3. 当 R_{b2} 减小后, I_{CQ} 增大, r_{be} 减小, 所以 $|\dot{A}_u|$ 增大。

(08 分)41.答案 1. 饱和失真

2. R_{b1} 应减小

3. 当 R_{b1} 减小后, I_{CQ} 减小, r_{be} 增大, 所以 $|\dot{A}_u|$ 减小

(14 分)42.答案 1.

$$I_{CQ} \approx \left(V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} - U_{BEQ} \right) / R_e = 1.06 \text{mA}$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ} R_c - I_{EQ} R_e \approx 6.2 \text{V}$$

2.

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.68 \text{k}\Omega$$

$$\dot{A}_u = - \frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -179$$

3. $U_{om+} = I_{CQ} (R_c // R_L) \approx 5.3 \text{V}$

$$U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} \approx 5.7 \text{V}$$

取 $U_{om} = 5.3 \text{V}$

4. 截止失真

(14 分)43.答案 1.

$$I_{CQ} \approx \left(V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} - U_{BEQ} \right) / R_e = 2.3 \text{mA}$$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{CQ} (R_c + R_e) \approx 2.8 \text{V}$$

2.

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.67 \text{k}\Omega$$

$$\dot{A}_u = - \frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -108$$

3. $U_{om+} = I_{CQ} (R_c // R_L) \approx 3.5 \text{V}$

$$U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} \approx 2.4 \text{V}$$

$$\text{取 } U_o = \frac{2.4}{\sqrt{2}} \approx 1.7V$$

4. 增大 R_{b2}

$$(12 \text{ 分})44.\text{答案 1. } U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} = 3V$$

$$U_E = U_B - U_{BEQ} \approx 2.4V$$

$$U_C = V_{CC} - I_{CQ} R_c \approx V_{CC} - \frac{U_E}{R_e} R_c \approx 7.3V$$

$$2. \quad U_B \approx 3V$$

$$U_E \approx 2.4V$$

$$V'_{CC} = V_{CC} \frac{R_L}{R_L + R_c} = 6V$$

$$R'_c = R_c // R_L = 2.35k\Omega$$

$$U_C = V'_{CC} - I_{CQ} R'_c \approx 3.65V$$

$$(10 \text{ 分})45.\text{答案 1. } U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} = 5V$$

$$U_E = U_B - U_{BEQ} \approx 4.3V$$

$$U_C = V_{CC} - I_{CQ} R_c \approx V_{CC} - \frac{U_E}{R_e} R_c \approx 9.9V$$

2. $U_E = 0V$

$$U_B = U_E + U_{BEQ} = 0.7V$$

晶体管饱和。

$$U_C = U_{CES} = 0.3V$$

(10 分)46.答案 1.
$$U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} = 2.5V$$

$$U_E = U_B - U_{BEQ} \approx 1.8V$$

$$U_C = V_{CC} - I_{CQ} R_C \approx V_{CC} - \frac{U_E}{R_e} R_C \approx 6.7V$$

2.
$$U_B \approx V_{CC} \frac{R_s // R_{b1}}{R_s // R_{b1} + R_{b2}} \approx 0.3V$$

晶体管截止。

$$U_E \approx 0V$$

$$U_C \approx V_{CC} = 10V$$

(10 分)47.答案 1. (b) 最大, (c) 最小

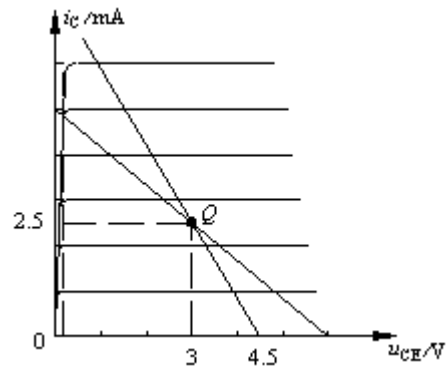
2. (b) 最好, (a) 最差

(10 分)48.答案 1. $V_{CC} \approx 6V$

$$R_e \approx 1.2 \text{ k}\Omega$$

$$R_b \approx 96 \text{ k}\Omega$$

2.



3. $U_{om} \approx 1.5 \text{ V}$

(08 分)49.答案 1.
$$R_o = R_e \parallel \frac{r_{be}}{1+\beta}$$

$$= R_e \parallel \frac{r_{be} + (1+\beta) \frac{U_T}{I_{EQ}}}{1+\beta}$$

$$\approx R_e \parallel \frac{U_T}{I_{EQ}}$$

$$= \frac{3900 \times \frac{26}{1}}{3900 + \frac{26}{1}} \Omega \approx 26 \Omega$$

2. 约为原来的 1/2

(08 分)50.答案 An1.

$$R_o = R_e \parallel \frac{r_{be}}{1+\beta} = R_e \parallel \frac{r_{bb'} + (1+\beta) \frac{U_T}{I_{EQ}}}{1+\beta} \approx R_e \parallel \frac{U_T}{I_{EQ}}$$

$$= \frac{3000 \times \frac{26}{2}}{3000 + \frac{26}{2}} \Omega \approx 13 \Omega$$

2. 基本不变

(06 分)51.答案

$$R_o = R_e \parallel \frac{r_{be}}{1+\beta}$$

$$= R_e \parallel \frac{r_{bb'} + (1+\beta) \frac{U_T}{I_{EQ}}}{1+\beta}$$

$$\approx R_e \parallel \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx R_e \parallel \frac{U_T}{I_{CQ}}$$

$$\because \frac{U_T}{I_{CQ}} \ll R_e$$

$$\therefore R_o \approx \frac{U_T}{I_{CQ}} \quad \text{即 } R_o \text{ 反比于 } I_{CQ}$$

(12 分)52.答案 1.

$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1+\beta)R_e} \approx 22 \mu A$$

$$I_{CQ} \approx \beta I_{BQ} \approx 1.1 \text{mA}$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{EQ}R_e \approx 6.7 \text{V}$$

$$2. \quad \dot{A}_u = - \frac{(1 + \beta)(R_e \parallel R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)(R_e \parallel R_L)} \approx 0.987$$

$$\text{其中} \quad r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.27 \text{k}\Omega$$

$$R_i = [r_{be} + (1 + \beta)(R_e \parallel R_L)] \parallel R_b \approx 70 \text{k}\Omega$$

$$R_o = R_c \parallel \frac{r_{be}}{1 + \beta} \approx 25 \Omega$$