

一、选择题(15 小题)

(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 K Ω ， B. 5 K Ω ， C. 1 K Ω ， D. 0.5 K Ω ， E. 14 K Ω)，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。

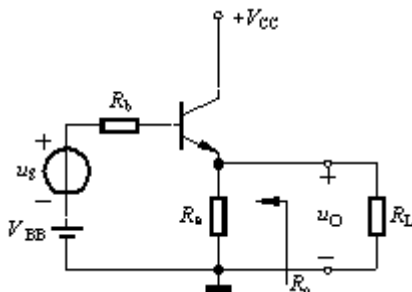
A. $R_o = R_e$

B. $R_o = R_e // R_L$

$$\text{C. } R_0 = R_e // \frac{r_{be}}{1 + \beta}$$

$$\text{D. } R_0 = R_e // \frac{r_{be} + R_b}{1 + \beta}$$

$$\text{E. } R_0 = R_e // \frac{r_{be} // R_b}{1 + \beta}$$



(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 $\left|\dot{A}_u\right|$ 一定小于 1, ____的电流放大倍数 $\left|A_i\right|$ 一定小于 1, ____的输出电压与输入电压反相。

(02 分)5. 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 $|\dot{A}_u|$ 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)6. 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 $\left| \dot{A}_u \right|$ 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)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、共漏两种组态的放大电路中，希望电压放大倍数 $\left| \dot{A}_u \right|$ 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)8. 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)9. 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)10. 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)。

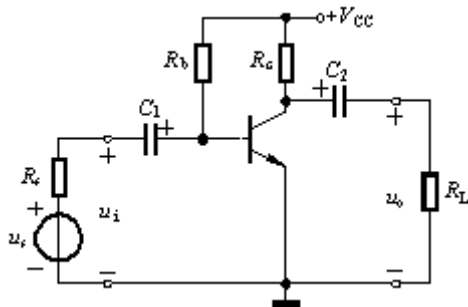
(03 分)11. 在左下图所示放大电路中, 逐渐增大正弦输入电压幅度, 发现输出电压出现底部削平失真, 如果这时保持输入不变, 减小 R_L , 将会出现什么现象? (A. 底部失真加重, B. 底部失真减轻或消失, C. 将同时出现顶部和底部削平失真)

(04 分)12. 射极输出电路如右下图所示, 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。

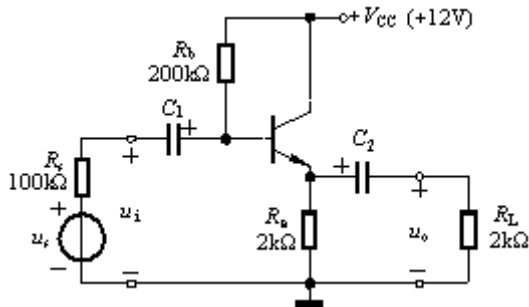
(1). 保持 U_i 不变, 将 R_L 断开, 这时 U_o 将____;

(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)



(11 题图)



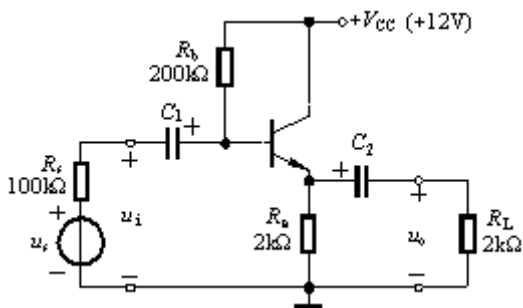
(12 题图)

(04 分)13. 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、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_____。

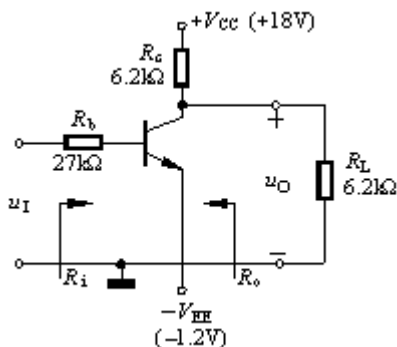
三、解答题(小题, 共 分)

(12 分)1.已知下图示电路中晶体管的 $\beta = 120$, $r_{bb'} = 100\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7\text{V}$ 。

(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。

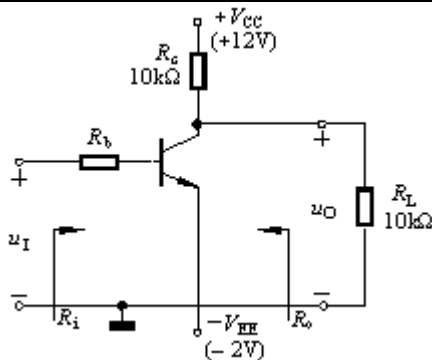


(12 分)2.已知下图示电路中晶体管的 $\beta = 100$, $r_{bb'} = 200\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7\text{V}$, 要求静态时集电极对地电压 $U_{CQ} = 0\text{V}$ 。

(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;

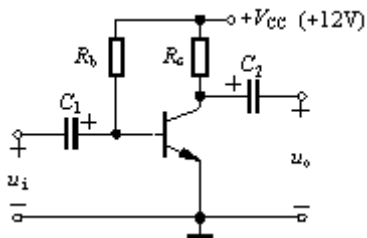
(3)求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(10 分)3.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;

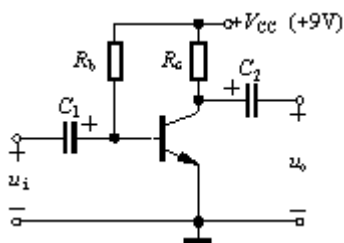
(2) 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(10 分)4.已知下图示电路中晶体管的 $\beta = 110$, $r_{bb'} = 140\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$; 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;

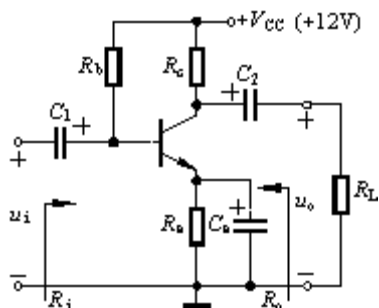
(2) 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(12 分)5.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;

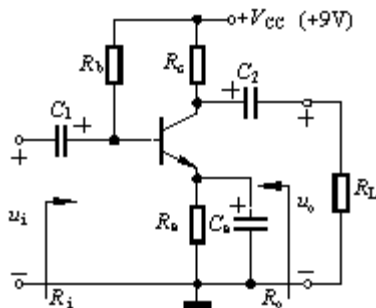
(2) 设各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路, $R_L = R_C$ 。求电路的放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。



(12 分)6. 已知下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 。

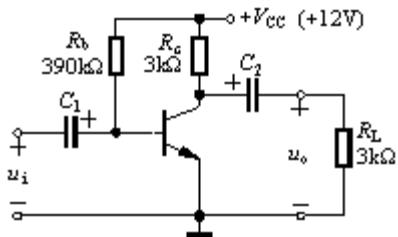


(12 分)7. 放大电路如图所示, 晶体管的 $\beta = 100$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.5V$ 。

(1) 估算静态电压 U_{CEQ} 和静态电流 I_{CQ} ;

(2) 画出微变等效电路, 并求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。

(3) 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?

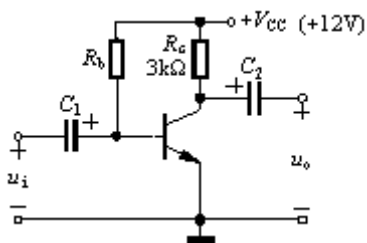


(10 分)8. 在图示的放大电路中, 晶体管的 $\beta = 110$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.6V$, 电容的容抗可忽略不计。调整 R_b 使放大电路最大不失真输出电压尽可能大。

(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 $4.7K\Omega$ 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)为了在接负载后仍有较大的不失真输出电压, R_b 应如何调整(增大、减小、不变)?

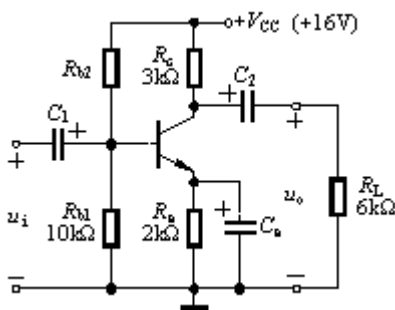


(10 分)9.已知下图示电路中晶体管的 $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。 $\beta \gg 1$, 各电容的容量足够大。要求电路静态电流 $I_{CQ} = 2.5mA$ 。

(1)估算 R_{b2} 的值;

(2)求电路的放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 。

(3)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?



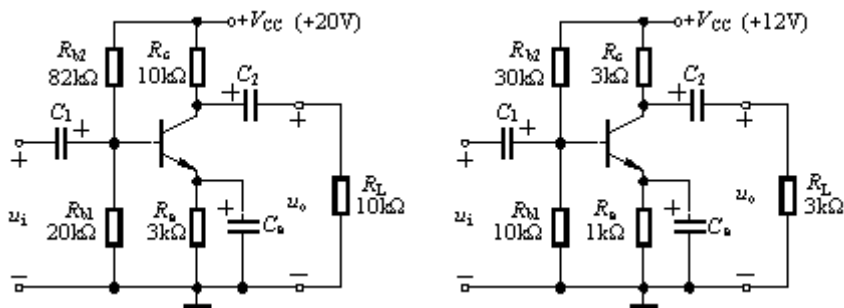
(14 分)10.已知左下图示电路中晶体管的 $\beta = 60$, $r_{bb'} = 200\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.5V$; 各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

(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)?

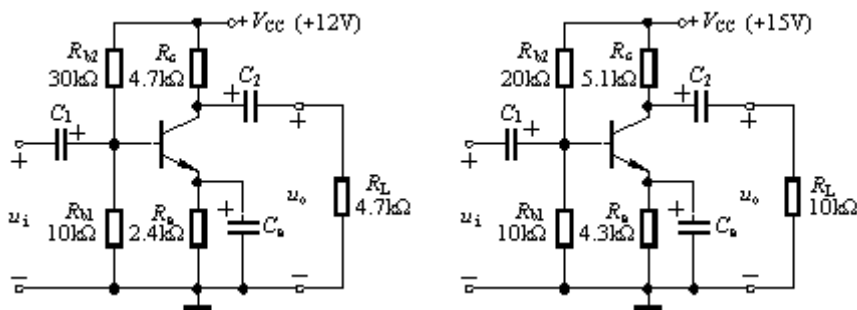


(14 分)11. 已知右上图所示电路中晶体管的 $\beta = 120$, $r_{bb'} = 300\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.4V$; 各电容的容量足够大, 对交流信号可视为短路。

- (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)12. 已知左下图所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。

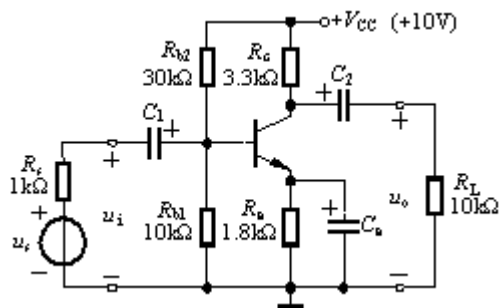


(10 分)13. 已知右上图所示放大电路中晶体管 $\beta = 120$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。

- (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)14. 已知下图所示放大电路中晶体管 $\beta = 110$, $U_{BEQ} = 0.6V$, $U_{CES} = 0.3V$ 。

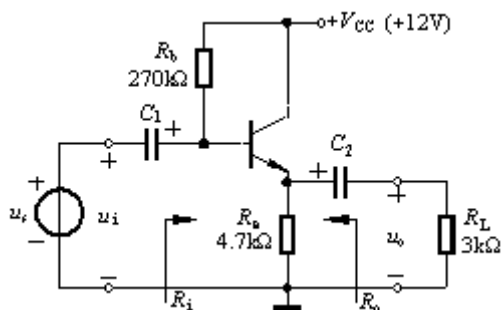
- (1) 估算晶体管各极对地静态电压 U_E 、 U_B 、 U_C ;
- (2) 当 C_1 发生短路故障, 重新估算 U_E 、 U_B 、 U_C 的值。



(12 分)15. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 50$, $r_{bb'} = 100\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, 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} ;

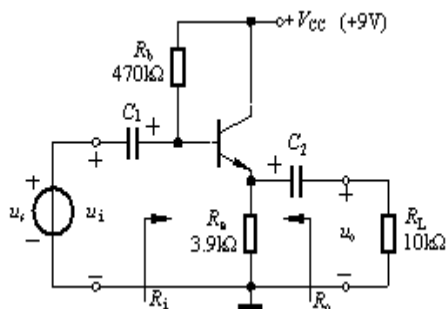
(2)求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。



(12 分)16. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 120$, $r_{bb'} = 300\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, 各电容的容抗可忽略不计。

(1) 求静态电流 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、和发射极对地静态电压 U_{EQ} ;

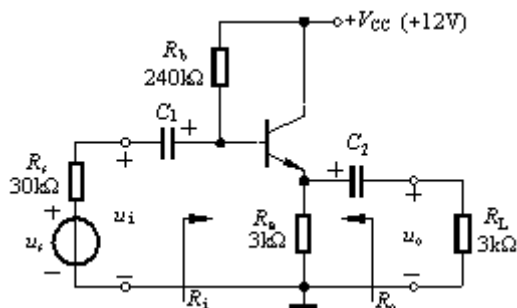
(2) 求电压放大倍数 \dot{A}_u 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。



(12 分)17. 已知图示电路中晶体管的 $\beta = 80$, $U_{BEQ} = 0.6V$, $r_{bb'} = 300\Omega$, 各电容的容抗可忽略不计。

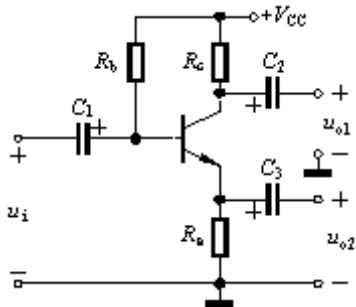
(1)求静态电流 I_{CQ} 和发射极对地静态电压 U_{EQ} ;

(2)求电压放大倍数 $\dot{A}_u(\dot{U}_o/\dot{U}_i)$ 和 $\dot{A}_{us}(\dot{U}_o/\dot{U}_s)$ 及输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。



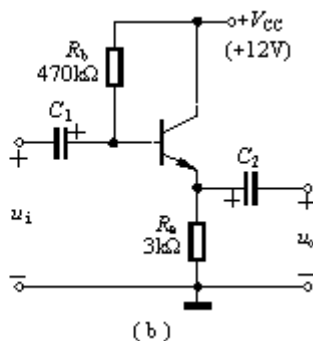
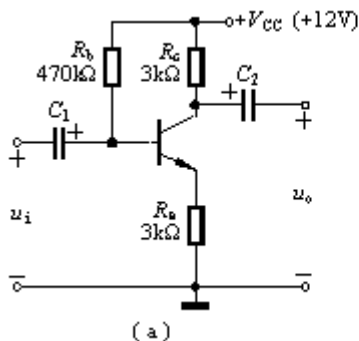
(08 分)18. 已知右上图示电路中晶体管的 $\beta \gg 1$, $\beta R_e \gg r_{be}$, 电容足够大, 对交流信号可视为短路。

- (1) 写出电压放大倍数 $\dot{A}_{u1}(\dot{U}_{o1}/\dot{U}_i)$ 和 $\dot{A}_{u2}(\dot{U}_{o2}/\dot{U}_i)$ 表达式;
- (2) 如何选择参数使 $|\dot{A}_{u1}| = |\dot{A}_{u2}|$ 。



(12 分)19. 已知图 (a)、图 (b) 两个电路中晶体管参数相同: $\beta = 100$, $r_{be} = 2K\Omega$, 电容的容抗可忽略不计。

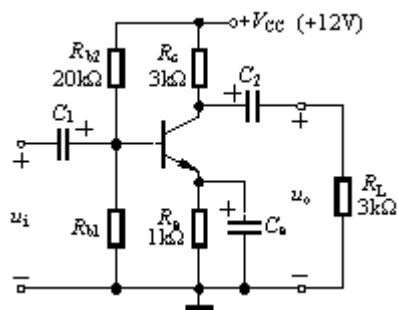
- (1) 求每个电路的电压放大倍数 \dot{A}_u 和输出电阻 R_o ;
- (2) 两个电路分别接上大小相同的输入电压 U_i 和负载电阻 R_L ($U_i = 500mV$, $R_L = 3K\Omega$), 分别求各电路的输出电压 U_o ;
- (3). 说明哪个电路带负载能力强?



(16 分)20. 在图示放大电路中晶体管的 $\beta = 100$, $r_{bb'} = 100\Omega$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $U_{CES} = 0.5V$; 各电容对交流信号可视为短路。

- (1) 为了获得尽可能大的不失真输出电压幅度, R_{b1} 应为多大?

(2)在上述条件下，电压放大倍数 $\dot{A}_u (\dot{U}_o / \dot{U}_i)$ 有多大？（左下图）



答案部分:

一、选择题

- (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
 (02 分)5.答案 A B B
 (02 分)6.答案 B A B
 (02 分)7.答案 A B B
 (03 分)8.答案 A B A
 (02 分)9.答案 B B A
 (02 分)10.答案 A B
 (03 分)11.答案 B
 (04 分)12.答案 1. C 2. A
 (04 分)13.答案 1. C 2. B

二、填空题

- (02 分)1.答案: $4 K\Omega$
 (02 分)2.答案: 集电 1 大 小
 (02 分)3.答案: 集电 1 大 小

三、解答题

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

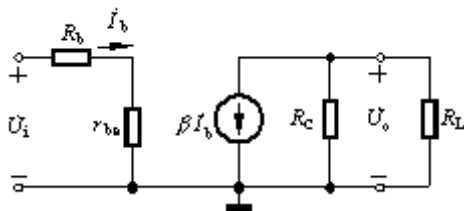
$$I_{CQ} = \beta I_{BQ} \approx 2.2 mA$$

$$V'_{VV} = V_{CC} \frac{R_L}{R_C + R_L} = 9V$$

$$R'_C = R_C // R_L \approx 3.1 K\Omega$$

$$U_{CEQ} = V'_{CC} - I_{CQ} R'_C - (-V_{EE}) \approx 3.3V$$

(2)



(3)

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

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

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

$$R_o = R_C = 6.2 K\Omega$$

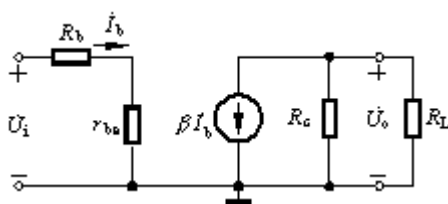
(15 分)2.答案 (1)

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - U_{CQ}}{R_C} = 1.2 mA$$

$$I_{BQ} = \frac{I_{CQ}}{\beta} = 12 \mu A$$

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

(2)



(3)

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

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

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

$$R_o = R_C = 10 K\Omega$$

(10 分)3.答案(1) $R_c = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{I_{CQ}} \approx 4.7 K\Omega$

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

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

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

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

$$R_o = R_C = 4.7 K\Omega$$

(10 分)4.答案(1) $R_c = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{I_{CQ}} = 3.9 K\Omega$

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

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

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

$$(2) R_i = r_{be} // R_b \approx 3K\Omega \quad R_o = R_C = 3.9K\Omega$$

$$(12 \text{ 分})5. \text{答案}(1) R_C = \frac{V_{CC} - U_{C2Q}}{I_{CQ}} = 6K\Omega$$

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

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

$$(2) \dot{A}_u = -\frac{\beta(R_C // R_L)}{r_{be}} \approx -100$$

$$R_i = r_{be} // R_b \approx 3K\Omega \quad R_o = R_C = 6K\Omega$$

$$(12 \text{ 分})6. \text{答案}(1) R_C = \frac{V_{CC} - U_{CQ}}{I_{CQ}} = 2.5K\Omega$$

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

$$R_b = \frac{V_{CC} - U_{BEQ} - U_{EQ}}{I_{CQ} / \beta} \approx 183K\Omega$$

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

$$R_i = r_{be} // R_b \approx 1K\Omega \quad R_o = R_C = 2.5K\Omega$$

$$(10 \text{ 分})7. \text{答案}(1) I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b} \approx 29\mu A$$

$$I_{CQ} = \beta I_{BQ} \approx 2.9mA \quad U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}R_C \approx 3.3V$$

$$(2) U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} \approx 2.8V \quad U_{om+} = I_{CQ}(R_C // R_L) \approx 4.3V$$

所以将首先产生底部失真。

(3)应增大 R_b 。

$$(10 \text{ 分})8. \text{答案}(1) U_{CEQ} = \frac{V_{CC} - U_{CES}}{2} + U_{CES} = 6.3V$$

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{R_C} = 1.9mA \quad I_{BQ} = I_{CQ} / \beta \approx 17.3\mu A$$

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

(2)减小了。

(3) R_b 应往小调。

(10 分)9.答案(1) $U_B = I_{CQ}R_e + U_{BEQ} = 5.7V$

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

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

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

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

首先出现饱和失真，即负向削平失真

(14 分)10.答案(1) $I_{CQ} \approx \left(\frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} V_{CC} - U_{BEQ} \right) / R_e = 1.06mA$

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

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

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

(3) $U_{om+} = I_{CQ}(R_C // R_L) = 5.3V$

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

取 $U_{om} = 5.3V$

(4) 截止失真

(14 分)11.答案(1) $I_{CQ} \approx \left(\frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} V_{CC} - U_{BEQ} \right) / R_e = 2.3mA$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}R_c - I_{EQ}R_e \approx 2.8V$$

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

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

(3) $U_{om+} = I_{CQ}(R_C // R_L) = 3.5V$

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

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

(4) 增大 R_{b2}

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

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

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

$$(2) U_B \approx 3V \quad U_E \approx 2.4V$$

$$V'_{CC} = V_{CC} \frac{R_L}{R_L + R_C} = 6V \quad R'_C = R_C // R_L = 2.35K\Omega$$

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

$$(10 \text{ 分})13. \text{答案}(1) U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} = 5V$$

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

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

$$(2) U_E = 0V \quad U_B = U_E + U_{BEQ} = 0.7V$$

晶体管饱和。

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

$$(10 \text{ 分})14. \text{答案}(1) U_B \approx V_{CC} \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} = 2.5V$$

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

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

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

晶体管截止。

$$U_E \approx 0V \quad U_C \approx V_{CC} = 10V$$

$$(12 \text{ 分})15. \text{答案}(1) I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1 + \beta)R_e} \approx 22\mu A$$

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

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{EQ} R_e \approx 6.7K\Omega$$

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

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

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

$$R_o = R_e // \frac{r_{be}}{1 + \beta} \approx 25\Omega$$

$$(12 \text{ 分})16.\text{答案}(1) \quad I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1 + \beta)R_e} \approx 8.8 \mu A$$

$$I_{CQ} \approx \beta I_{BQ} \approx 1.06 \text{ mA}$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{EQ}R_e \approx 4.2 \text{ K}\Omega$$

$$(2) r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 3.25 \text{ K}\Omega$$

$$\dot{A}_u = \frac{(1 + \beta)(R_e // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)(R_e // R_L)} \approx 0.99$$

$$R_i = [r_{be} + (1 + \beta)(R_e // R_L)] // R_b \approx 198 \text{ K}\Omega$$

$$R_o = R_e // \frac{r_{be}}{1 + \beta} \approx 27 \Omega$$

$$(12 \text{ 分})17.\text{答案}(1) \quad I_{CQ} = \frac{\beta(V_{CC} - U_{BEQ})}{R_b + (1 + \beta)R_e} \approx 1.9 \text{ mA}$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{EQ}R_e \approx 6.3 \text{ V}$$

$$(2) \quad r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.41 \text{ K}\Omega$$

$$\dot{A}_u = \frac{(1 + \beta)(R_e // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)(R_e // R_L)} \approx 0.99$$

$$R_i = [r_{be} + (1 + \beta)(R_e // R_L)] // R_b \approx 81 \text{ K}\Omega$$

$$R_o = R_e // \frac{r_{be} + R_b // R_s}{1 + \beta} \approx 310 \Omega$$

$$\dot{A}_{us} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_s} = \frac{R_i}{R_s + R_i} \cdot \dot{A}_u \approx 0.72$$

$$(08 \text{ 分})18.\text{答案}(1) \quad \dot{A}_{u1} = -\frac{\beta R_C}{r_{be} + (1 + \beta)R_e} \approx -\frac{R_C}{R_e} \quad \dot{A}_{u2} = \frac{(1 + \beta)R_e}{r_{be} + (1 + \beta)R_e} \approx 1$$

$$(2) R_C = R_e$$

$$(12 \text{ 分})19.\text{答案}(1) \quad (a) \dot{A}_u = -\frac{\beta R_C}{r_{be} + (1 + \beta)R_e} \approx -0.98 \quad (\text{或} \approx 1) \quad R_o = 3 \text{ K}\Omega$$

$$(b) \quad \dot{A}_{u2} = \frac{(1 + \beta)R_e}{r_{be} + (1 + \beta)R_e} \approx 0.99 \quad (\text{或} \approx 1)$$

$$R_o = R_e // \frac{r_{be}}{1 + \beta} \approx 20 \Omega$$

$$(2) \quad (a) \quad U_o = \left| \dot{A}_u \right| \frac{R_L}{R_o + R_L} U_i \approx 245 \text{ mV}$$

$$(b) \quad U_o = \left| \dot{A}_u \right| \frac{R_L}{R_o + R_L} U_i \approx 492 mV$$

(3) (b) 负载能力强。

(16 分)20.答案(1)

$$\begin{cases} U_{om+} = I_{CQ}(R_C // R_L) \\ U_{om-} = U_{CEQ} - U_{CES} \\ U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{CQ}(R_C + R_e) \\ U_{om+} = U_{om+} \end{cases}$$

$$\text{联立求解得: } I_{CQ} \approx 2.1 mA \quad U_B = I_{EQ}R_e + U_{BEQ} \approx 2.8V$$

$$R_{b1} = \frac{U_B}{\frac{V_{CC} - U_B}{R_{b2}} - I_{BQ}} \approx 6.3 K\Omega \quad \text{或 } R_{b1} \approx \frac{U_B}{\frac{V_{CC} - U_B}{R_{b2}}} \approx 6.1 K\Omega$$

$$(2) r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{U_T}{I_{EQ}} \approx 1.34 K\Omega$$

$$\dot{A}_u = - \frac{\beta(R_C // R_L)}{r_{be}} \approx -112$$