

作业纸

课程名称: 模拟电子技术(二)

班级: 1914

教学班级: 1907

姓名: 钱宇

学号: 1120193273 第 页

2-1

解:

1. abaa 2. b 3. ab 4. aab 5. b

2-1b

解:

1. β 增大, 电压增益 $A_u = \frac{-\beta R_L'}{r_{be}} = \frac{-\beta R_L'}{r_{bb'} + (1+\beta) \frac{26mV}{I_{EQ}}} \approx \frac{-\beta}{1+\beta} \frac{R_L' \cdot I_{EQ}}{26mV}$ 几乎不变;

输入电阻 $R_i = R_{B1} \parallel R_{B2} \parallel R_i' = R_{B1} \parallel R_{B2} \parallel [R_{be} + (1+\beta) R_E]$ 增大;

2. R_E 增大, 电压增益 $A_u = \frac{-\beta R_L'}{r_{bb'} + (1+\beta) \frac{26mV}{I_{EQ}}} \propto I_{EQ} \approx \frac{U_B - U_{BE}}{R_E}$ 减小所以 A_u 减小;

输入电阻 $R_i = R_{B1} \parallel R_{B2} \parallel [R_{be} + (1+\beta) R_E]$ 增大;

2-4

解:

A 情况 $U_X > U_Y > U_Z$ 又 $U_X - U_Y = 0.3V$ 所以

X 为发射极, Y 为基极, Z 为集电极且为 PNP 型

B 情况 $U_Y > U_X > U_Z$ 又 $U_X - U_Z = 0.3V$ 所以

X 为基极, Z 为发射极, Y 为集电极且为 NPN 型

2-7

解:

(a) 不能放大; 发射结要正偏, 集电结要反偏; $+V_{CC}$ 改为 $-V_{CC}$;

C_1 耦合电容接反; 将 $+V_{CC}$ 极接在左端; C_2 也要反向;

(b) 不能放大; 发射结没有处在正偏; R_B 接到 V_{CC} 和基极之间;

联系方式: _____

作业纸

课程名称: _____

班级: _____

教学班级: 1907

姓名: 钱序

学号: _____

第 _____ 页

1c) 基极电位大于集电极处于饱和, 动态分析可知输入信号直接接地;
不能放大; 在 V_{CC} 和基极间加入合适电阻;

1d) 无法放大; 基极无偏置电流发射结没有正偏; R_B 接至 V_{CC} 和基极间;

1e) 可以放大

1f) 可以放大 (二极管保护晶体管)

1g) 不可以放大; 动态分析可知输出电压直接和地相连; 在 V_{CC} 和集电极间加 R_C

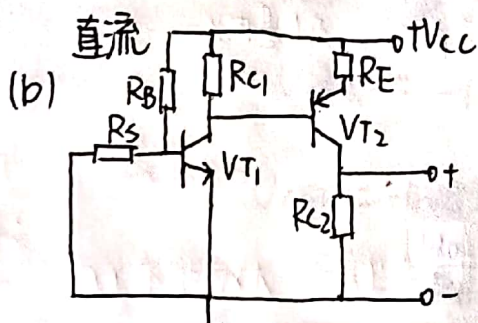
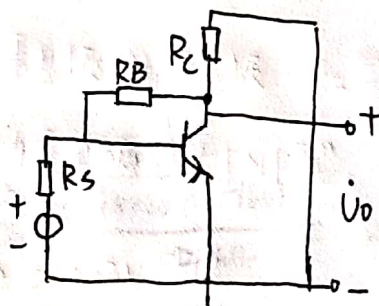
1h) 不可以放大; 动态分析可知输入信号直接和地相连; 除去 C_B ;

2-8

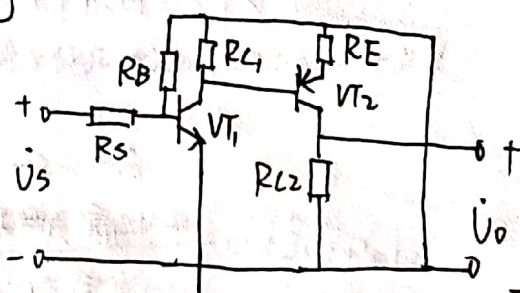
解:



交流



交流



联系方式: _____

作业纸

课程名称: _____

班级: _____

教学班级: 1907

姓名: 钱序

学号: _____

第 _____ 页

2-14

解: 1. $I_{CQ} = I_{BQ} \beta \approx \beta \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} = 0.5 \text{ mA}$

$$R_B = \frac{50(12\text{V} - 0.7\text{V})}{0.5\text{mA}} = 1.13 \text{ M}\Omega$$

2.

$$A_u = \frac{-\beta R_L'}{r_{be}} = \frac{-50 \times (16\text{k}\Omega // 10\text{k}\Omega)}{100\Omega + (1+50) \frac{26\text{mV}}{I_{EQ}}} = \frac{-50(16\text{k}\Omega // 10\text{k}\Omega)}{2.7\text{k}\Omega} = -114$$

$$I_{EQ} = \frac{(1+\beta) I_{CQ}}{\beta} = 0.51 \text{ mA}$$

$$A_{us} = \frac{R_i}{R_i + R_s} A_u \approx -83$$

3. $A_i = R_B // r_{be} = 1.13 \text{ M}\Omega // 2.7 \text{ k}\Omega \approx 2.7 \text{ k}\Omega$

$$R_o = R_C = 16 \text{ k}\Omega$$

2-15

解: 1. $I_{CQ} = \frac{V_B - V_{BE}}{R_E} \approx \frac{V_B}{R_E} = \frac{\frac{20}{60+20} \times (-16\text{V})}{2\text{k}\Omega} = -2 \text{ mA}$

$$I_{BQ} = \frac{I_{CQ}}{\beta} = \frac{-2 \text{ mA}}{\beta} \approx -0.033 \text{ mA}$$

$$V_{CEQ} = -16\text{V} + 2 \text{ mA} \times 3\text{k}\Omega + 2 \text{ mA} \times 2\text{k}\Omega = -6\text{V}$$

2.

$$V_{CEQ} = -4\text{V} \text{ 时 } I_{CQ} = -2.4 \text{ mA}$$

$$R_{B1} = \frac{-2.4 \text{ mA} \times 2\text{k}\Omega}{-16\text{V}} \times (60 + R_{B1})$$

$$R_{B1} = 47 \text{ k}\Omega$$

联系方式: _____

作业纸

课程名称: _____

班级: _____

教学班级: 1907

姓名: 钱宇

学号: _____

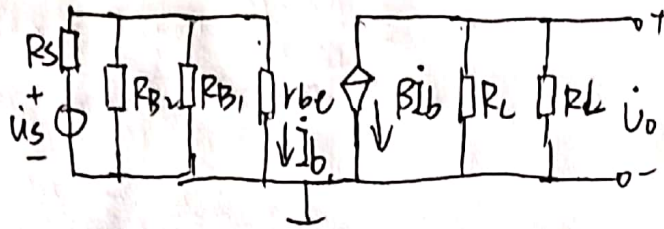
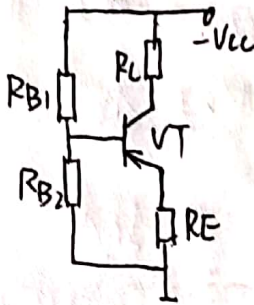
第 _____ 页

3.
$$V_{be} = V_{bb'} + (1+\beta) \frac{26\text{mV}}{I_{EQ}} \approx (1+\beta) \frac{26\text{mV}}{I_{EQ}}$$

$$R_i = R_{B1} // R_{B2} // r_{be} = 1\text{k}\Omega$$

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

$$A_{us} = - \frac{R_i}{R_i + R_s} \frac{\beta R_L'}{r_{be}} = -55$$



2-17

解: ① $R_E = 0\Omega$ 时 $A_u = \frac{-\beta R_L'}{r_{be}} = -181$

$$V_{be} = V_{bb'} + (1+\beta) \frac{26\text{mV}}{I_{EQ}} = 1.95\text{k}\Omega$$

$$R_i = R_{B1} // R_{B2} // r_{be} = 1.6\text{k}\Omega$$

$$R_o = R_C = 8.2\text{k}\Omega$$

$$U_B = \frac{R_{B2} V_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} = 2.12\text{V}$$

$$I_{EQ} = \frac{U_B - 0.7\text{V}}{R_E + R_{E1}} = 1.42\text{mA}$$

② $R_E = 200\Omega$ 时

$$A_u = \frac{-\beta R_L'}{r_{be}} = -12.2$$

$$I_{EQ} = 1.18\text{mA}$$

$$V_{be} = V_{bb'} + (1+\beta) \frac{26\text{mV}}{I_{EQ}} = 2.33\text{k}\Omega$$

$$R_i = R_{B1} // R_{B2} // r_{be} + (1+\beta) R_E = 6.3\text{k}\Omega$$

$$R_o = R_C = 8.2\text{k}\Omega$$

联系方式: _____ 可知 R_E 增大会使电压增益减小, 输入电阻增大

作业纸

课程名称: _____

班级: _____

教学班级: _____

1907

姓名: _____

钱宇

学号: _____

第 _____

页

2-18

解:

$$1. I_{CQ} \approx \frac{U_B - 0.7V}{R_E} = \frac{\frac{R_{B2}V_{CC}}{R_{B1}+R_{B2}} - 0.7V}{R_E} = 1.8mA$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}(R_C + R_E) = 2.8V$$

$$2. r_{be} = r_{bb'} + (1+\beta) \frac{26mV}{I_E} = 1.76K\Omega$$

$$R_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{be} + (1+\beta)R_E] = 8.2K\Omega$$

$$A_{us1} = \frac{-\beta R_C}{r_{be} + (1+\beta)R_E} \cdot \frac{R_i}{R_i + R_S} = -0.79$$

$$A_{us2} = \frac{(1+\beta)R_E}{r_{be} + (1+\beta)R_E} \cdot \frac{R_i}{R_i + R_S} = 0.80$$

$$3. R_{o1} = R_C = 2K\Omega$$

$$R_{o2} = R_E // \frac{r_{be} + R_S // R_{B1} // R_{B2}}{1+\beta} = 33\Omega$$

$$R_i = 8.2K\Omega$$

2-19

解:

$$1. I_{CQ} \approx \frac{U_B - 0.7V}{R_E} = \frac{\frac{R_{B2}V_{CC}}{R_{B1}+R_{B2}} - 0.7V}{R_E} \approx 2.15mA$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{EQ}R_E = 7.7V$$

$$2. r_{be} = r_{bb'} + (1+\beta) \frac{26mV}{I_{EQ}} \approx 1.35K\Omega$$

$$A_u = \frac{(1+\beta)R_L'}{r_{be} + (1+\beta)R_L'} = 0.99$$

$$R_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{be} + (1+\beta)R_L'] = 21.8K\Omega$$

联系方式: _____

$$R_o = R_E // \frac{r_{be} + R_S // R_{B1} // R_{B2}}{1+\beta} = 23\Omega$$

作业纸

课程名称: _____

班级: _____

教学班级: 1907

姓名: 钱序

学号: _____

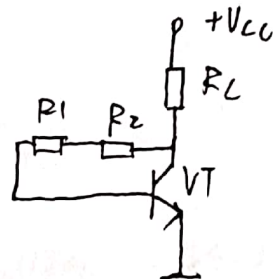
第 _____ 页

2-24

解:

$$1. \begin{cases} \frac{V_{CC} - U_{CE}}{R_C} = (1 + \beta) I_B \\ I_B = \frac{U_{CE} - U_{BE}}{R_1 + R_2} \end{cases}$$

解得 $R_1 = R_2 = 62 k\Omega$

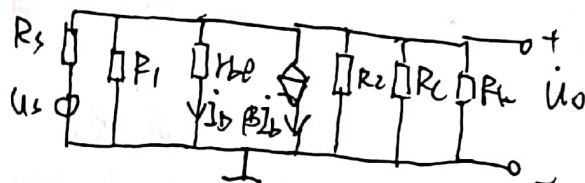


$$2. r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26 mV}{I_{EQ}} = 1.3 k\Omega$$

$$A_u = \frac{-\beta(R_C // R_2 // R_L)}{r_{be}} = -148$$

$$R_i = r_{be} // R_1 \approx 1.3 k\Omega$$

$$A_{us} = \frac{R_i}{R_i + R_s} A_u = -84$$



$$3. R_i = 1.3 k\Omega$$

$$R_o = R_2 // R_C = 7.2 k\Omega$$

2-25

解:

$$1. \begin{cases} U_{BQ} = 3.5 V = \frac{R_{B1} V_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} \\ I_{EQ} = \frac{U_{BQ} - U_{BEQ}}{R_E} = \frac{2.8 V}{R_E} \approx I_{CQ} = 1 mA \\ I_{EQ} = 1 mA = \frac{V_{CC} - U_{CEQ}}{R_C + R_E} \\ 10 I_{BQ} = I_1 = 10 \frac{I_{EQ}}{\beta} = \frac{V_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} \end{cases}$$

解得 $\begin{cases} R_{B1} = 35 k\Omega \\ R_{B2} = 85 k\Omega \\ R_E = 2.8 k\Omega \\ R_C = 5.2 k\Omega \end{cases}$

联系方式: _____

作业纸

课程名称: _____

班级: _____

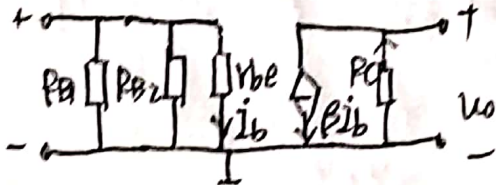
教学班级: 1907

姓名: 钱序

学号: _____

第 _____ 页

2.



$$R_o = R_c = 5.24 \Omega$$

$$R_i = R_{B1} \parallel R_{B2} \parallel r_{be} = 2.43 k\Omega$$

$$A_u = \frac{-\beta R_c}{r_{be}} = -193$$

联系方式: _____