

《电子技术》试题 1 答案与评分参考

一、单项选择题（每空 2 分，共 20 分）

1-5 BCCDB 6-10 DABBA

二、填空题（本大题共 20 个空，每空 2 分，共 40 分）

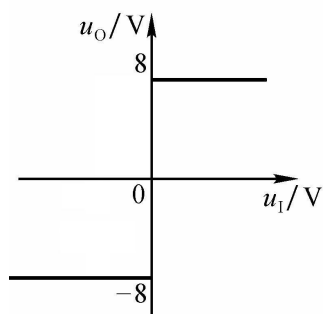
1. 空穴 2. 反向 3. 共集 4. 单限 5. 正反馈网络
 6. 瞬时极性 7. 差 8. 大 9. 小 10. 无穷大, 0
 11. 高, 低 12. 100100, 24 13. 8, 1 14. N 15. CMOS, TTL

三、简答题（本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

1. (1) 由 $1 + \frac{R_f + R_w}{R} \geq 3$ 可得, $R_w \geq 2R - R_f = 2k\Omega$

$$(2) f = \frac{1}{2\pi R_1 C} \approx 1.6kHz$$

2.



3. 卡诺图如图所示

		BC			
		00	01	11	10
A	0	0	1	0	0
	1	1	1	1	1

$$Y = A + B'C$$

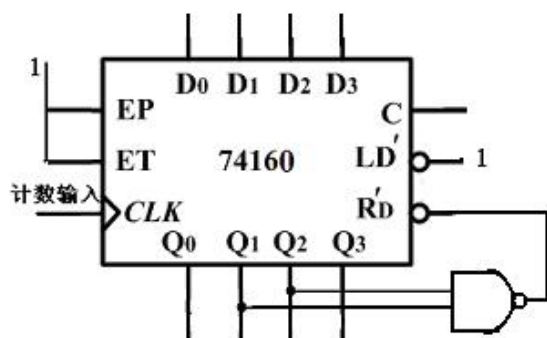
4.

$$Y = ((AB') + (A'B))' \\ = AB' + A'B$$

真值表

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

5. 电路如图



四. 综合题 (本大题共 4 小题, 每小题 15 分, 60 分)

1. (1)

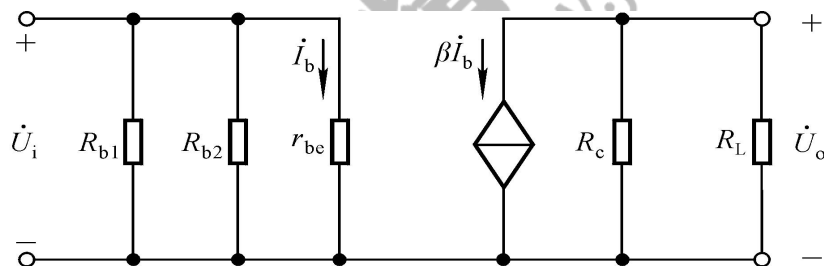
$$U_{BQ} \approx \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} \cdot V_{CC} = 2V$$

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

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

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

(2)



(3)

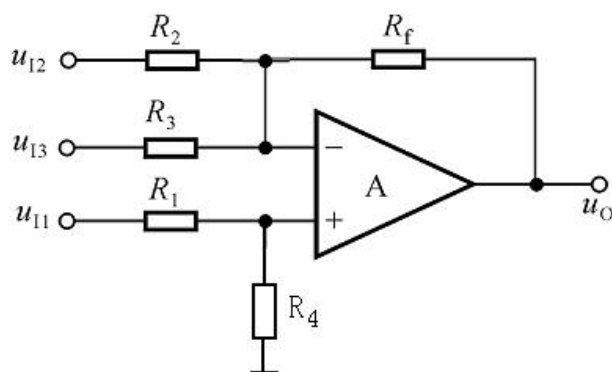
$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26mV}{I_{EQ}} \approx 2.7k\Omega$$

$$\dot{A}_u = - \frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -96$$

$$R_i = R_{b1} // R_{b2} // r_{be} \approx 1.6k\Omega$$

$$R_o = R_c = 5k\Omega$$

2. 解：根据题意， U_{11} 应接到运放的同相输入端， U_{12} 和 U_{13} 应接到运放的反相输入端，并须在同相端接一补偿电阻，如图下图所示。



当满足运放的同相端接的电阻和反相端接的电阻对称时，上图输入输出的关系为：

$$U_o = \frac{R_f}{R_1} U_{11} - \frac{R_f}{R_2} U_{12} - \frac{R_f}{R_3} U_{13}$$

已知 R_f 取 $100k\Omega$ ，则其他电阻取值如下：

$$\frac{R_f}{R_1} = 5, \quad R_1 = 20k\Omega$$

$$\frac{R_f}{R_2} = 5, \quad R_2 = 20k\Omega$$

$$\frac{R_f}{R_3} = 4, \quad R_3 = 25k\Omega$$

$$R_2 // R_3 // R_f = R_1 // R_4, \quad R_4 = 20k\Omega$$

3. 解：

$$Y_1 = AB(C + C') + (A + A')B'C$$

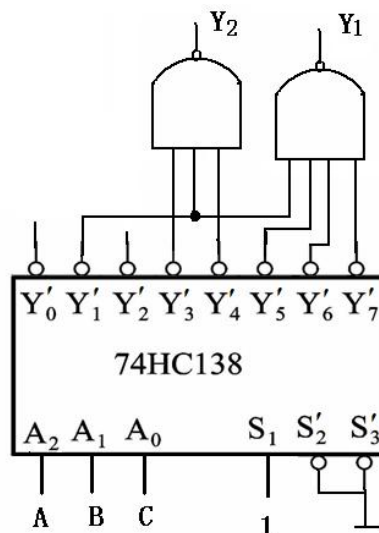
$$= m_1 + m_5 + m_6 + m_7$$

$$= (Y_1'Y_5'Y_6'Y_7')$$

$$Y_2 = ABC' + A'(B + B')C$$

$$= m_1 + m_3 + m_4$$

$$= (Y_1'Y_3'Y_4')$$



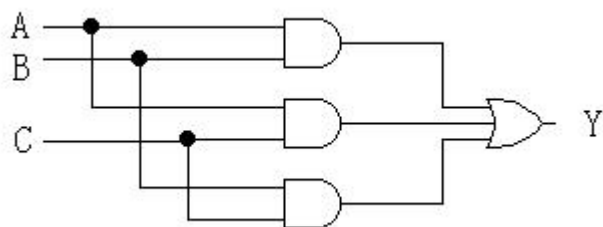
4. 解：由题意得真值表

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$Y = A'BC + AB'C + ABC' + ABC$$

$$= AB + AC + BC$$

逻辑图如下：



(2分)

《电子技术》试题 2 答案与评分参考

一、单项选择题（每空 3 分，共 30 分）

1-5 ABBBC 6-10 BABBA

二、填空题（每空 2 分，共 30 分）

1. 单向 2. 反偏 3. 5.3, 12, 0, 5, 5.7 4. 16, 4, 0, 1
 5. 组合 6. 低 7. 3, 3
 11. 高, 低 12. 100100, 24 13. 8, 1 14. N 15. CMOS, TTL

三、综合题（90 分）

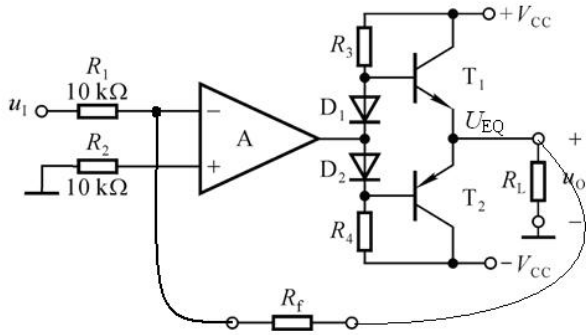
1. (1) OCL 电路 (2 分)

(2) 消除交越失真。 (2 分)

(3) 0 (2 分)

(4)
$$P_{om} = \frac{(V_{CC} - U_{CES})^2}{2R_L} = 10.6W; \quad \eta = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{V_{CC} - U_{CES}}{V_{CC}} = 68\% \quad (8 \text{ 分})$$

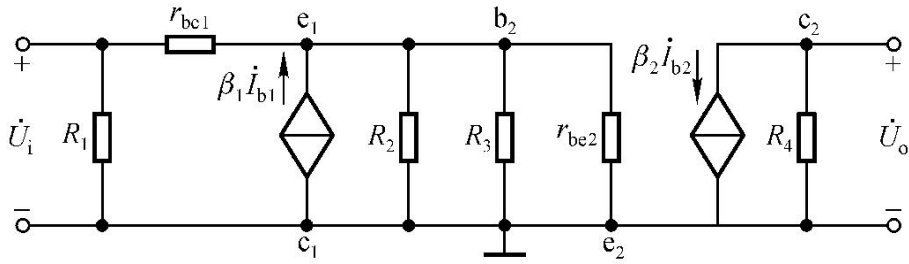
(5) 如图 (2 分)



$$A_{uf} = -\frac{R_f}{R_1} = -10, \quad R_f = 10R_1 = 100k\Omega \quad (4 \text{ 分})$$

2. (1) 阻容耦合 (2 分)

(2) (4 分)



(3) $\dot{A}_u = \frac{(1 + \beta_1)(R_2 // R_3 // r_{be2})}{r_{be1} + (1 + \beta_1)(R_2 // R_3 // r_{be2})} \cdot \left(-\frac{\beta_2 R_4}{r_{be2}}\right)$ 或者 $\dot{A}_u = -\frac{\beta_2 R_4}{r_{be2}}$ -----3分

(4) $R_i = R_1 // [r_{be1} + (1 + \beta_1)(R_2 // R_3 // r_{be2})]$ -----3分

(5) $R_o = R_4$ -----3分

3. $u_{o1} - u_{o2} = \frac{2R_1 + R_2}{R_2} u_i$ (5分)

$u_o = -\frac{R_f}{R} (u_{o1} - u_{o2}) = -\frac{R_f}{R} \left(1 + \frac{2R_1}{R_2}\right) u_i$ (5分)

4. 卡诺图如图所示

$Y_2 = D + AB$

(4分)

		CD			
AB		00	01	11	10
00		0	1	X	0
01		0	X	1	0
11		1	1	X	X
10		0	1	1	X

(6分)

5.

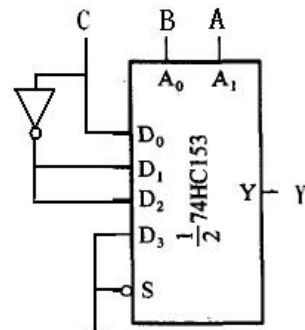
$Y = (A \oplus B + (BC)')'$
 $= (A \oplus B)' BC'$
 $= (AB + A'B') BC'$
 $= ABC'$

真值表

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0

0 (6分)	1	0	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

(4分)



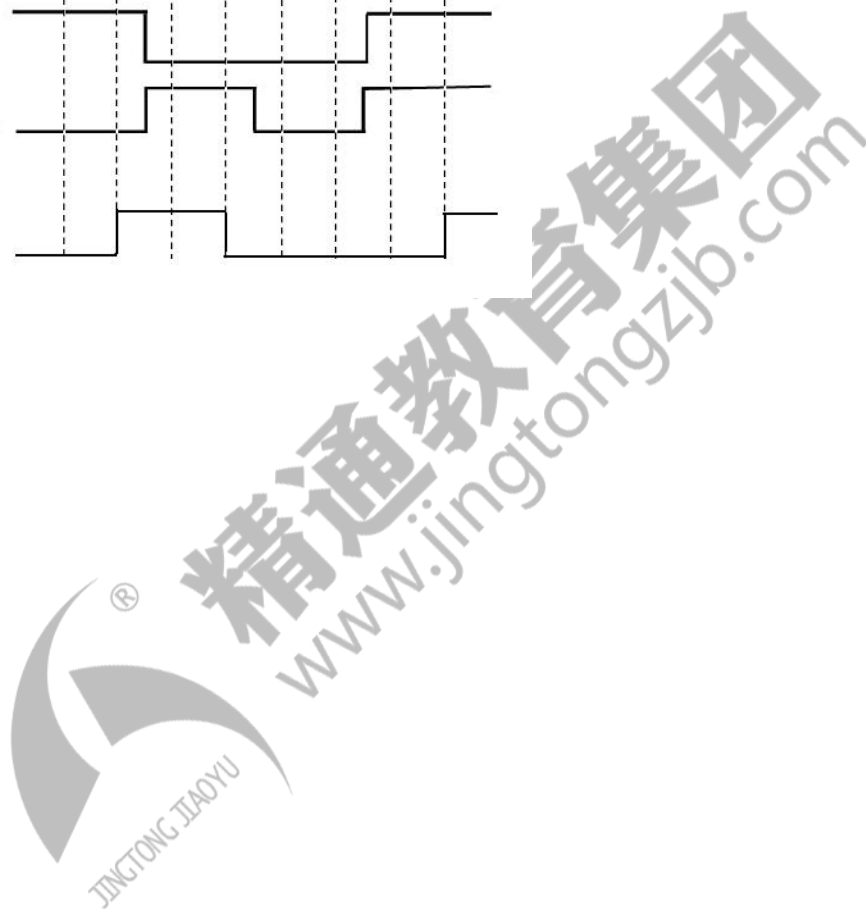
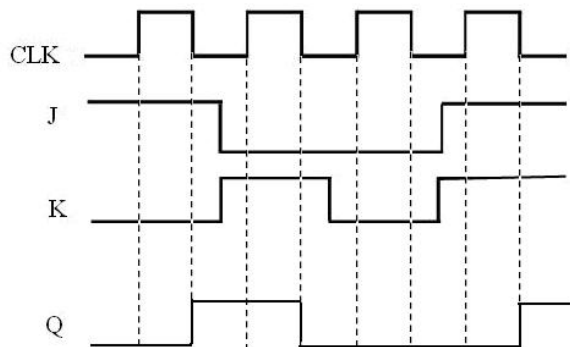
6. $Y = A'B'C + A'BC' + AB'C' + AB \cdot 0$

令 $D_0 = C, D_1 = D_2 = C', D_3 = 0$ 。(2分)

电路如右图 (3分)

7. 触发方式为脉冲触发。(4分)

波形如下：(6分)



《电子技术》试题 3 答案与评分参考

一、单项选择题（每空 3 分，共 30 分）

1-5 BDDBA 6-10 DBBBA

二、填空题（每空 2 分，共 30 分）

1. 100 2. 1 3. 选频网络 4. 不能, 能 5. 高阻态 6. 10, 1
7. 与, 或, 非 8. 时序 9. 8, 3, 1

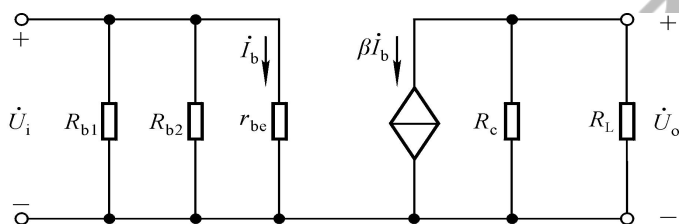
三、综合题（90 分）

1. (1)

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

$$I_{EQ} = \frac{U_{BQ} - U_{BEQ}}{R_e} \approx 1mA \quad (6 \text{ 分})$$

(2) (6 分)



$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26mV}{I_{EQ}} \approx 2.1k\Omega$$

(3)
$$\dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -95.2 \quad (4 \text{ 分})$$

(4) I_{EQ} 基本不变; $|\dot{A}_u|$ 基本不变。 (4 分)

2. (1)
$$I_{EQ} = \frac{V_{EE} - U_{BEQ}}{2R_e} = 0.265mA \quad (2 \text{ 分})$$

$$U_{CQ1} = \frac{R_L}{R_c + R_L} V_{CC} - I_{EQ}(R_c // R_L) = 4.7V \quad (2 \text{ 分})$$

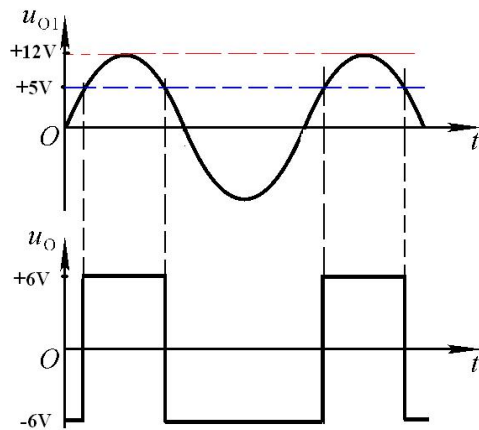
$$U_{CQ2} = V_{CC} - I_{EQ}R_c = 9.35V \quad (2 \text{ 分})$$

(2) $U_{Id} = U_{I1} - U_{I2} = 10mV,$ $U_{Ic} = \frac{U_{I1} + U_{I2}}{2} = 15mV \quad (2 \text{ 分})$

(3) $A_{ud} = -\frac{\beta(R_C // R_L)}{2r_{be}} = -41.6; R_{id} = 2r_{be} = 6k\Omega; R_o = R_C = 10k\Omega$ (5分)

(4) Re 改成恒流源。 (2分)

3. (1) 图中运放 A_1 工作线性状态; A_2 工作在非线性 -----2分
 (2) $f = 1/2 \pi RC$ -----2分
 (3) $R_f \geq 40k\Omega$ -----2分
 (4) . 失真 -----2分
 (5)



4.

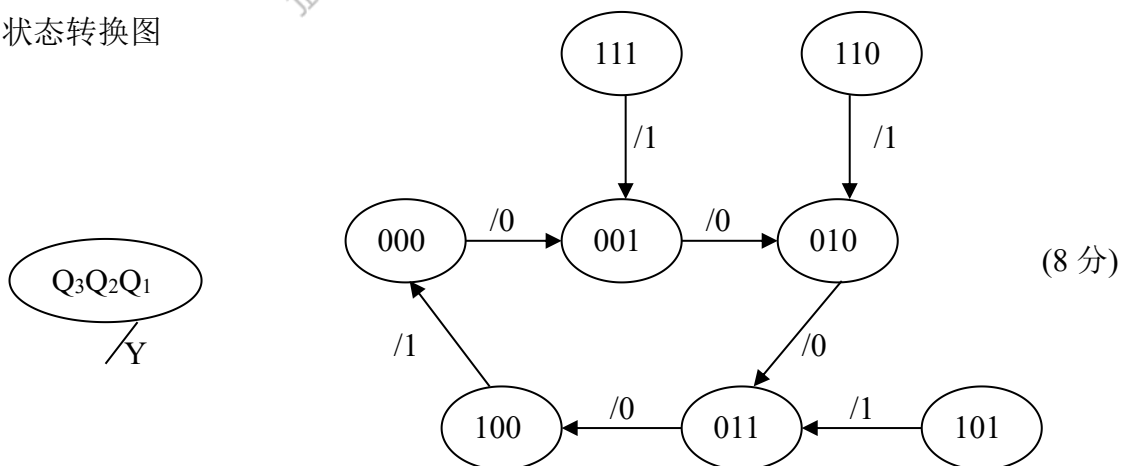
驱动方程: (3分)

状态方程: (3分)

$$\begin{cases} J_1 = K_1 = Q_3' \\ J_2 = K_2 = Q_1 \\ J_3 = Q_2 Q_1, & K_3 = Q_3 \end{cases} \quad \begin{cases} Q_1^* = Q_3' Q_1' + Q_3 Q_1 \\ Q_2^* = Q_2' Q_1 + Q_1' Q_2 = Q_1 \oplus Q_2 \\ Q_3^* = Q_3' Q_2 Q_1 \end{cases}$$

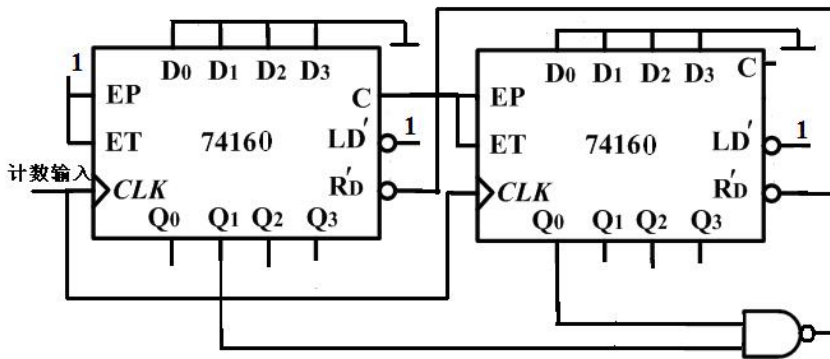
输出方程: $Y = Q_3$ (2分)

状态转换图



电路为五进制计数器，Y 为进位输出。电路能够自启动。 (4分)

5. 电路如下图，错一处扣 2 分。

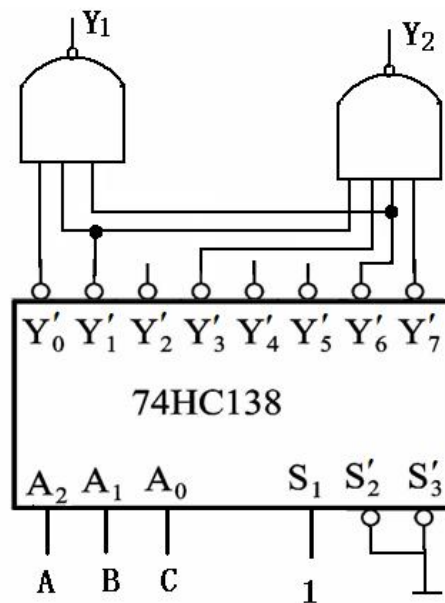


6. 解:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= A'B'(C + C') + ABC' \\
 &= m_0 + m_1 + m_6 \\
 &= (Y_0'Y_1'Y_6')' \quad (4 \text{分})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 &= AB(C + C') + A'(B + B')C \\
 &= m_1 + m_3 + m_6 + m_7 \\
 &= (Y_1'Y_3'Y_6'Y_7')' \quad (4 \text{分})
 \end{aligned}$$

电路如图。



《电子技术》试题 2 答案与评分参考

一、填空题（每空 2 分，共 30 分）

1. 空穴 2. 共集，共射 3. 滞回 4. 1.3, -2 5. 硅管，NPN，发射极
6. 真值表，逻辑式，逻辑图，波形图 7. $Q^* = D$, $Q^* = JQ' + K'Q$

二、单项选择题（每空 3 分，共 30 分）

1-5 BCDBC 6-10 AADCD

三、综合题（90 分）

1.

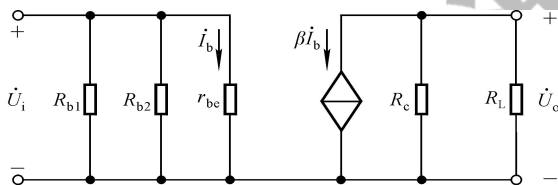
$$U_{BQ} \approx \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} \cdot V_{CC} = 2V$$

$$(1) \quad I_{EQ} = \frac{U_{BQ} - U_{BEQ}}{R_f + R_e} \approx 1mA \quad (4 \text{ 分})$$

$$I_{BQ} = \frac{I_{EQ}}{1 + \beta} \approx 12.5 \mu A$$

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

(2) (3 分)



$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26mV}{I_{EQ}} \approx 2.2k\Omega$$

$$(3) \quad \dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -90.9 \quad (6 \text{ 分})$$

$$R_i = R_{b1} // R_{b2} // r_{be} \approx 1.4k\Omega$$

$$R_o = R_c = 5k\Omega$$

(4) I_{EQ} 基本不变； $|\dot{A}_u|$ 基本不变或略大。 (2 分)

$$2. (1) \quad I_{EQ} = \frac{V_{EE} - U_{BEQ}}{2R_e}; \quad U_{CQ} = V_{CC} - I_{EQ}R_c \quad (4 \text{ 分})$$

$$(2) \quad U_{IC} = \frac{U_{I1} + U_{I2}}{2} = 15mV; \quad U_{ID} = U_{I1} - U_{I2} = 10mV \quad (4 \text{ 分})$$

$$(3) A_d = -\frac{\beta R_C}{r_{be}} \quad (2 \text{ 分})$$

3. (1) 各部分组成如下: (6分)

整流电路: D_1-D_4 ;

滤波电路: C_1, C_2 ;

调整管: T_1, T_2 ;

基准电压电路: R', D_Z', R, D_Z ;

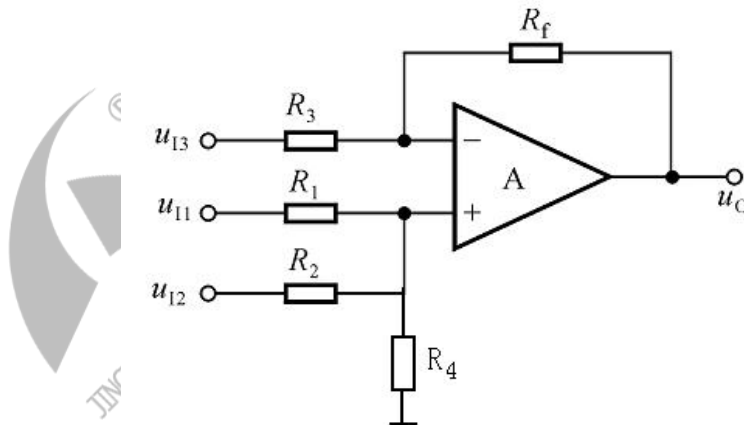
比较放大电路: A ;

采样电路: R_1, R_2, R_3 。

(2) 输出电压的表达式 (4分)

$$\frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_2 + R_3} U_Z \leq U_O \leq \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_3} U_Z$$

4. 解: 根据题意, U_{I1} 和 U_{I2} 应接到运放的同相输入端, U_{I3} 应接到运放的反相输入端, 并须在同相端接一补偿电阻, 如图下图所示。



(6分)

当满足运放的同相端接的电阻和反相端接的电阻对称时, 上图输入输出的关系为:

$$U_O = \frac{R_f}{R_1} U_{I1} + \frac{R_f}{R_2} U_{I2} - \frac{R_f}{R_3} U_{I3} \quad (2 \text{ 分})$$

已知 R_f 取 $100k\Omega$, 则其他电阻取值如下:

$$\frac{R_f}{R_1} = 5, \quad R_1 = 20k\Omega$$

$$\frac{R_f}{R_2} = 5, \quad R_2 = 20k\Omega$$

$$\frac{R_f}{R_3} = 10, \quad R_3 = 10k\Omega$$

(4分)

$$R_3 // R_f = R_1 // R_2 // R_4, \quad R_4 = 100k\Omega$$

5. 真值表

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

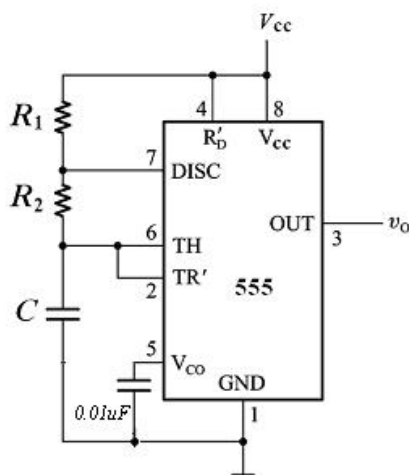
(5分)

$$Y = A \oplus B \quad (5分)$$

6. 1) 构成多谐振荡器。(3分)

$$2) f = \frac{1}{T} = \frac{1}{(R_1 + 2R_2)C \ln 2} \quad (4分)$$

3) 5脚一般对地接一 $0.01\mu F$ 小电容, 如图。



(3分)

7. (25分)

(1)

真值表

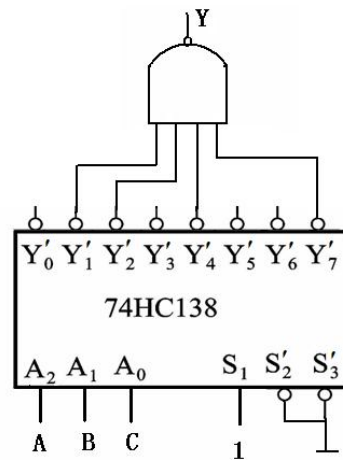
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(5分)

(2)

$$\begin{aligned}
 Y &= m_1 + m_2 + m_4 + m_7 \\
 &= (m'_1 m'_2 m'_4 m'_7)' \\
 &= (Y'_1 Y'_2 Y'_4 Y'_7)'
 \end{aligned}$$

(5分)

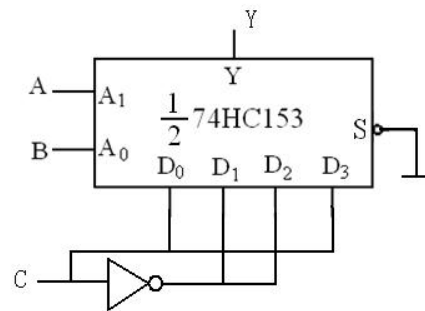


(5分)

(3) $Y = A'B'C + A'B \cdot C' + AB \cdot C' + AB \cdot C$

可得 $D_0 = C, D_1 = C', D_2 = C', D_3 = C$

(5分)



(5分)