

ĐÁP ÁN MÔN ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

Phần I. Trắc nghiệm (6 đ)

Trắc nghiệm lựa chọn (2,25 đ) (0,15 đ/câu)

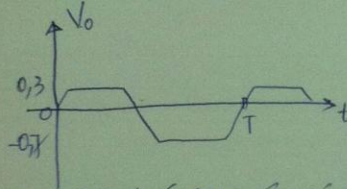
- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. a | 6. c | 11. a |
| 2. d | 7. a | 12. a |
| 3. b | 8. a | 13. b |
| 4. c | 9. c | 14. d |
| 5. c | 10. d | 15. d |

Trắc nghiệm điền khuyết (3,75 đ) (0,25 đ/câu)

Câu 1: $V_{OTB} = 19,342$ (V).

Câu 2: $I_{OTB} = 0,0967$ (A)

Câu 3:



Câu 4. Mạch hồi tiếp điện áp nối tiếp.

Câu 5: $\beta_V = -\frac{300\text{K}\Omega}{300\text{K}\Omega + 700\Omega} = -0,3$

Câu 6. $V_o = -\frac{R_3}{R_1} V_1 - \frac{R_3}{R_2} V_2$

Câu 7. $V_{xén} = 4,7$ (V)

Câu 8. Mạch xén trên.

Câu 9. $f = 22,39$ (kHz)

Câu 10. Mạch dao động ba điện dung (Colpitts)

Câu 11. $U_{TP} = 1,09$ (V)
 $L_{TP} = -1,09$ (V)

Câu 12. $f = 7,237$ Hz

Câu 13. Mạch lọc thông cao.

Câu 14. Mạch ổn áp nối tiếp (chung linh kiện rời)

Câu 15. $V_0 = 5,734 \text{ (V)}$

Phần II. Tự luận (4đ)

Bài 1 (3đ)

a.
$$I_{C2} = \frac{V_{CC} - 0,7}{R_{B2}/\beta + R_{E2}} = \frac{19,3}{\frac{560}{100} + 0,12} = \frac{19,3}{5,72} = 3,37 \text{ (mA)} \quad (0,25đ)$$

$$V_{CE2} = 20 - I_{C2}(R_{C2} + R_{E2}) = 12,846 \text{ (V)} \quad (0,25đ)$$

b. DCLL₂:

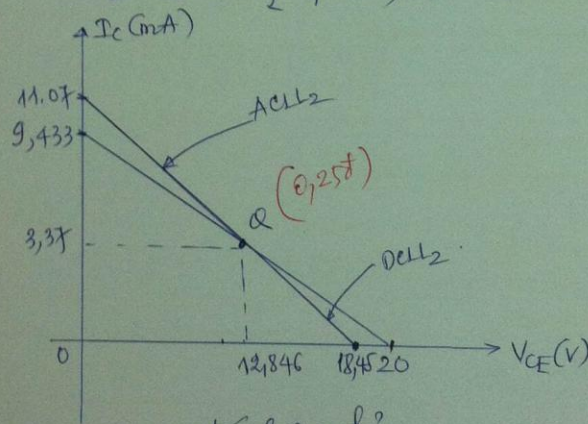
$$I_{C2} = -\frac{1}{R_{C2} + R_{E2}} V_{CE2} + \frac{V_{CC}}{R_{C2} + R_{E2}} = \frac{1}{2,12} V_{CE2} + 9,433 \text{ (mA)} \quad (0,25đ)$$

ACL₂:

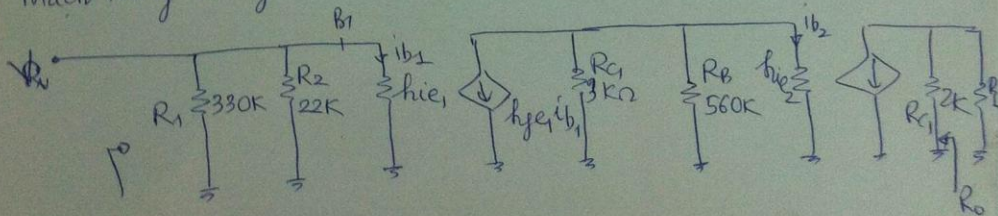
$$I_{C2} = -\frac{1}{R_{ac}} V_{CE2} + I_{C2Q} + \frac{V_{CE2Q}}{R_{ac}} ; R_{ac} = R_{C2} // R_{L2} = 1,667 \text{ k}\Omega$$

$$I_{C2} = -\frac{1}{1,667} V_{CE2} + 11,07 \text{ (mA)} \quad (0,25đ)$$

$$V_{opp \text{ maxsing}} = 2 \times \min [V_{CE2Q}, I_{C2Q} R_{ac}] = 2 \times \min [12,846 \text{ V}, 5,617 \text{ V}] = 11,235 \text{ (V)} \quad (0,25đ)$$



c. Mạch tăng cường tín hiệu nhỏ?



(2)

- Tổng trở vào: $R_i = Z_i = R_1 // R_2 // h_{ie1} = 330K // 22K // 0,98K$
 $\approx 0,98K\Omega$ (0,25đ)

$h_{ie1} = \beta r_{e1} = 100 \cdot \frac{26mV}{2,65mA} = 0,98K\Omega$; $h_{ie2} = 100 \cdot \frac{26mV}{3,37} = 0,77K$

- Tổng trở ra: $R_o = Z_o = R_C = 2K\Omega$ (0,25đ)

- Độ lợi điện áp: $A_v = \frac{V_o}{V_i} = A_{v1} \cdot A_{v2} = 13,530$ (0,5đ)

$A_{v1} = -\frac{h_{\beta e1} i_{b1} (R_{C1} // R_B // h_{ie2})}{i_{b1} h_{ie1}} = -\frac{R_{C1} // R_B // h_{ie2}}{r_{e1}}$

$= -\frac{3K // 560K // 0,77K}{9,8\Omega} = -\frac{612}{9,8} = -62,5$

$A_{v2} = -\frac{(R_{C2} // R_L)}{r_{e2}} = -\frac{2K // 10K}{7,7} = -\frac{1667}{7,7} = -216$

d. Tần số cắt thấp của tầng 2:

• Xét tụ $C_1 = 2,2\mu F$:

$f_{L1} = \frac{1}{2\pi (R_{o1} + R_i) C_1} = \frac{1}{2\pi (0,77 + 2) \cdot 10^3 \cdot 2,2 \cdot 10^{-6}} = 19 Hz$

$R_{i2} = R_B // h_{ie2} \approx h_{ie2} = 0,77K\Omega$

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

• Xét $C_2 = 1\mu F$:

$f_{L2} = \frac{1}{2\pi (R_{C2} + R_L) C_2} = \frac{1}{2\pi (2 + 10) \cdot 10^3 \cdot 10^{-6}} = 13 Hz$

• Xét $C_E = 47\mu F$:

$f_{LE} = \frac{1}{2\pi (R_{eq}) C_E} = \frac{1}{2\pi \cdot 29 \cdot 47 \cdot 10^{-6}} = 117 (Hz)$ (0,25đ)

$R_{eq} = R_{E2} // \left(R_{E2} + \frac{R_{C1} // R_B}{\beta} \right) = 0,12K // \left(7,7\Omega + \frac{3K\Omega}{100} \right) = 29\Omega$

Vậy $f_{L2} = \max [f_{L2}, f_{LE}, f_{L1}] = 117 (Hz)$

(3)

Bài 2. (1đ).

Phân tích DC:

$$I_B = \frac{12 - 0,7}{R_B} = \frac{11,3}{4k\Omega} = 2,825 \text{ (mA)}$$

$$I_C = \beta I_B = 40 \cdot 2,825 = 0,113 \text{ (A)}$$

* Công suất đầu vào:

$$P_i(\text{dc}) = V_{CC} \cdot I_{CQ} = 12 \times 0,113 = 1,356 \text{ (W)} \quad (0,25đ)$$

Phân tích AC:

$$i_{b\text{peak}} = 2 \text{ mA} \rightarrow i_{c\text{peak}} = \beta i_{b\text{peak}} = 80 \text{ mA} = 0,08 \text{ A}$$

* Công suất đầu ra:

$$P_o(\text{ac}) = i_c \cdot U_L = \frac{(i_{c\text{peak}})^2 \cdot R'_L}{2} = \frac{(0,08)^2 \cdot 72}{2} = 0,23 \text{ (W)} \quad (0,25đ)$$

$$R'_L = a^2 R_L = (3)^2 \cdot 8\Omega = 72\Omega$$

* Hiệu suất của mạch điện:

$$\eta\% = \frac{P_o(\text{ac})}{P_i(\text{dc})} \cdot 100\% = 17\% \quad (0,25đ)$$

* Công suất tiêu tán trên transistor:

$$P_T = P_i - P_o = 1,126 \text{ (W)} \quad (0,25đ)$$