

Chú ý:

- Với BJT ở tích cực thuận ta có $V_{BE}(\text{NPN}) = V_{EB}(\text{PNP}) = 0.7\text{V}$ (Si) và ta sẽ tính gần đúng $I_C \approx I_E$.
 - BJT có các điện áp ở miền bão hòa: $V_{BE,sat}(\text{NPN}) = V_{EB,sat}(\text{PNP}) = 0.8\text{V}$ và $V_{CE,sat}(\text{NPN}) = V_{EC,sat}(\text{PNP}) = 0.2\text{V}$.
1. a) Tắt; b) Bão hòa; c) Tích cực thuận; d) Tích cực thuận; e) Tích cực thuận; f) Bão hòa
 2. a) $R_B = 377\text{ K}\Omega$ và $R_C = 2\text{ K}\Omega$ b) Giữ $R_B = 377\text{ K}\Omega$ thì $R_C < 3.93\text{ K}\Omega$ (dùng điều kiện $V_{CE} > V_{CE,sat} = 0.2\text{V}$)
 3. a) $R_B = 183\text{ K}\Omega$, $R_E = 1\text{ K}\Omega$ và $R_C = 1\text{ K}\Omega$; b) $R_C < 1.95\text{ K}\Omega$ (dùng điều kiện $V_{CE} > V_{CE,sat} = 0.2\text{V}$)
 4. $R_B = 165\text{ K}\Omega$ và $R_C = 3\text{ K}\Omega$.
 5. $R_C = 5.35\text{ K}\Omega$ và $R_E = 7.15\text{ K}\Omega$.
 6. a) $I_{CQ} \approx 1.05\text{ mA}$ và $V_{CEQ} = 1.4\text{ V}$
b) $I_{CQ} = 2.3\text{ mA}$ và $V_{ECQ} = 1.4\text{ V}$
c) $I_{CQ} \approx 4.82\text{ mA}$ và $V_{ECQ} \approx 1\text{ V}$
d) $I_{CQ} \approx 4.89\text{ mA}$ và $V_{CEQ} \approx 1.81\text{ V}$
 7. a) $I_E = 0.625\text{ mA}$, $\beta = 124$ và $\alpha = 0.992$
a) $I_B = 0.102\text{ }\mu\text{A}$, $I_C = 1.19\text{ mA}$ và $\beta \approx 117$
 8. a) Bão hòa vì $\beta I_B > I_C$
b) Tích cực thuận vì $V_{BE} > 0$ (do $I_B > 0$) và $V_{CE} > V_{CE,sat}$
c) Tắt
 9. Hãy tìm hiệu suất phát $\gamma_e = 0.9994$; hệ số vận chuyển miền nền $B = 0.9982$ và $\beta \approx 416$
 10. $R_1 = 140\text{ }\Omega$ và $0 < R_{B1} < 21\text{ K}\Omega$
 11. $V_I \approx 3.01\text{ V}$
 12. b) dùng xấp xỉ $V_{BE} = 0.7\text{V} \Rightarrow V_X = 0.8\text{ V}$
 13. BJT bão hòa $\Rightarrow V_X = 0.2\text{V}$
 14.
 - a) Điểm tĩnh Q của BJT: $I_{CQ} = 0.42\text{ mA}$ và $V_{CEQ} = 2.4\text{ V}$.
 - b) $h_{ie} = 7144\text{ }\Omega$, $h_{fe} = 120$, $h_{re} = 0$, và $h_{oe} = 0$
 - c) Hồ dẫn $g_m \approx 0.0168\text{ S}$ và độ lợi áp AC $A_V = V_{out}/V_{in} \approx 94$
 - d) Điện trở vào nhìn ở cực nền của BJT là $6.36\text{ K}\Omega$.
 15.
 - a) Muốn có dòng điện chuẩn $I_R = 1\text{ mA}$ thì $R = 11.3\text{ K}\Omega$.
 - b) $R_L < 12036\text{ }\Omega$.
 - c) $\beta \geq 48$
 - d) (xem lại công thức trong đáp số ch5 BJT 2010) $I_{OUT} = 1.942\text{ mA}$
 16. N-JFET: a) Triode; b) Tắt c) Tắt.
 17. Cả 3 trường hợp P-JFET đều bão hòa
 18. N-JFET có $V_{TH} = -4\text{ V}$, $I_{DSS} = 10\text{ mA}$ và $V_A = \infty$.
 - a) Với $V_{GS} = -2\text{ V}$, V_{DS} tối thiểu để dụng cụ hoạt động ở miền bão hòa là 2V
Với $V_{GS} = -2\text{ V}$ và $V_{DS} = 3\text{ V} \Rightarrow I_D = 2.5\text{ mA}$
 - b) Cho $V_{DS} = 3\text{ V}$, với sự thay đổi ở V_{GS} từ -2 đến $-1.6\text{V} \Rightarrow \Delta I_D = 1.1\text{ mA}$
 - c) Với V_{DS} nhỏ, tính giá trị của r_{ds} ở $V_{GS} = 0\text{ V}$ và ở $V_{GS} = -3\text{ V}$.
 - $V_{GS} = 0\text{ V}$: $r_{ds} = 200\text{ }\Omega$.
 - $V_{GS} = -3\text{ V}$: $r_{ds} = 800\text{ }\Omega$.
 - d) Nếu $V_A = 100\text{ V}$, JFET ở miền bão hòa với dòng điện I_D là 1 mA , 2.5 mA , và 10 mA thì có các điện trở ra r_o tương ứng là $100\text{ K}\Omega$, $40\text{ K}\Omega$, và $10\text{ K}\Omega$.
 19. $R_1 = 200\text{ K}\Omega$, $R_2 = 100\text{ K}\Omega$, $R_D = 1\text{ K}\Omega$ và $R_S = 1.5\text{ K}\Omega$.
 20. Chú ý: Ta luôn có $V_{GS} = 0\text{V} > V_{TH} = -5\text{V}$
 - a) Từ $V_{DS} \geq V_{DS,sat} \Rightarrow V_{DD} \geq 15\text{ V}$
 - b) Từ $0 < V_{DS} < V_{DS,sat} \Rightarrow 10\text{V} < V_{DD} < 15\text{ V}$
 - c) Từ $V_{DS} \geq V_{DS,sat} \Rightarrow 0 < R_D \leq 700\text{ }\Omega$ để cho JFET vẫn ở chế độ bão hòa.
 - d) Từ $0 < V_{DS} < V_{DS,sat} \Rightarrow 700\text{ }\Omega < R_D < 1200\text{ }\Omega$ để cho JFET vẫn ở chế độ triode.

21.

- a) $I_D = 0.5 \text{ mA}$ và $V_S = 1.17 \text{ V}$
 b) NX: $I_Q = 2 \text{ mA} > I_{DSS} \Rightarrow$ JFET được phân cực không đúng vì N-JFET luôn hoạt động với $I_D \leq I_{DSS}$.

22. JFET trong hình 14 có $I_{DSS} = 0.25 \text{ mA}$ và $V_{TH} = -2 \text{ V}$. Biết $V_{DD} = V_{SS} = 6 \text{ V}$, hãy tìm điểm tĩnh Q cho JFET với:

- a) $R_D = 0$ và $R_S = 100 \text{ K}\Omega$: JFET ở miền bão hòa với $I_D \approx 69.5 \mu\text{A}$, $V_{GS} \approx -0.95 \text{ V}$, và $V_{DS} \approx 5.05 \text{ V}$
 b) $R_D = 0$ và $R_S = 10 \text{ K}\Omega$: Vô nghiệm
 c) $R_D = 22 \text{ K}\Omega$ và $R_S = 100 \text{ K}\Omega$: JFET ở miền bão hòa với $I_D \approx 69.5 \mu\text{A}$, $V_{GS} \approx -0.95 \text{ V}$, và $V_{DS} \approx 3.53 \text{ V}$

23. $V_{DS} \approx 7.43 \text{ V}$ (với $V_{GS} \approx -1.17 \text{ V}$ và $R_S \approx 2.02 \text{ K}\Omega$)

24. $R_S \approx 1757 \Omega$ (với $V_{GS} \approx -0.88 \text{ V}$)

Khi đó có yêu cầu gì với R_D : $0 \leq R_D \leq 1800 \Omega$

(Từ điều kiện $V_{DS} \geq V_{DS,sat}$ với $V_{DS,sat} = V_{GS} - V_{TH} \Rightarrow V_D \geq V_G - V_{TH}$

Với $V_G = 0$ và $V_D = V_{DD} - I_D R_D \Rightarrow R_D \leq (V_{DD} + V_{TH})/I_D$)

25.

- a) Điểm tĩnh $V_{GSQ} = -0.65 \text{ V}$, $I_{DQ} \approx 1.83 \text{ mA}$ và hằng dẫn $g_m = 2.7 \text{ mS}$.
 b) Tần số $f_T \approx 17.2 \text{ MHz}$.

26.

- a) Biểu thức $V_{OUT}/V_{IN} = R_{DS}/(R_{DS} + R_D)$

$$\text{Với } R_D = 1 \text{ K}\Omega \text{ và } R_{DS} = \frac{V_{TH}^2}{2I_{DSS}(V_{GS} - V_{TH})}$$

- b) Vì $V_{OUT}/V_{IN} = 0.5 \Rightarrow R_{DS} = R_D = 1 \text{ K}\Omega \Rightarrow V_{GS} = -3.2 \text{ V}$
 Kiểm tra lại $V_{GS} = -3.2 \text{ V} > V_{TH} = -4 \text{ V}$ và $2(V_{GS} - V_{TH}) = 2(-3.2 \text{ V} + 4 \text{ V}) = 1.6 \text{ V} \gg 0.1 \text{ V}/2 = 0.05 \text{ V}$
 \Rightarrow Thực hiện được

27. Hãy cho biết miền hoạt động của N-EMOS có $V_{TN} = 0.4 \text{ V}$:

- a) $V_D = 2 \text{ V}$, $V_G = 0.7 \text{ V}$, và $V_S = 0.5 \text{ V} \Rightarrow$ Tắt
 b) $V_D = 0.5 \text{ V}$, $V_G = 1 \text{ V}$, và $V_S = 0.5 \text{ V} \Rightarrow$ Triode
 c) $V_D = 2 \text{ V}$, $V_G = 1.5 \text{ V}$, và $V_S = 0.5 \text{ V} \Rightarrow$ Bão hòa

28. Hãy cho biết miền hoạt động của P-EMOS có $V_{TP} = -0.4 \text{ V}$:

- a) $V_D = 0 \text{ V}$, $V_G = 2 \text{ V}$, và $V_S = 2 \text{ V} \Rightarrow$ Tắt
 b) $V_D = 0.3 \text{ V}$, $V_G = 0 \text{ V}$, và $V_S = 1 \text{ V} \Rightarrow$ Bão hòa
 c) $V_D = 3 \text{ V}$, $V_G = 0.6 \text{ V}$, và $V_S = 2 \text{ V} \Rightarrow$ Triode

29. $I_D = 3.43 \text{ mA}$ và $V_{DS} = 16.27 \text{ V}$; $V_{GS} = 4.705 \text{ V}$.

30.

- a) $V_{TN} = 4 \text{ V}$ và $\mu_n C_{ox} \frac{W}{L} = 2 \text{ mA/V}^2 \Rightarrow V_{GS} \approx 5.79 \text{ V}$; $I_D \approx 3.21 \text{ mA}$ và $V_{DS} \approx 11.58 \text{ V}$
 b) $V_{TN} = 2 \text{ V}$ và $\mu_n C_{ox} \frac{W}{L} = 4 \text{ mA/V}^2 \Rightarrow V_{GS} \approx 3.76 \text{ V}$; $I_D \approx 6.23 \text{ mA}$ và $V_{DS} \approx 7.53 \text{ V}$

31. $V_{GS} = 2.5 \text{ V}$; $I_D = 0.56 \text{ mA}$ và $V_{DS} = 4.38 \text{ V}$

32. $V_{GS} = V_{DS} \approx 5.32 \text{ V}$ và $I_D \approx 4.68 \text{ mA}$

33.

- a) $V_{GS} = 3.53 \text{ V}$; $I_D = 0.32 \text{ mA}$ và $V_{DS} = 8.4 \text{ V}$
 b) $g_m = 0.25 \text{ mS}$ và $r_o \approx 626 \text{ K}\Omega$

34. $V_{GG} = 3.26 \text{ V}$; $0 \leq R_D \leq 21.8 \text{ K}\Omega$

TD một số câu hỏi trắc nghiệm

Câu	ĐS		Câu	ĐS		Câu	ĐS	
35	A		41	A		47	B	
36	C		42	D		48	E	
37	B		43	E		49	E	$V_{DS}=13.8 \text{ V}$
38	D		44	E		50	D	
39	B	$I_{out}=1.94 \text{ mA}$	45	C		51	C	
40	B		46	C		52	D	