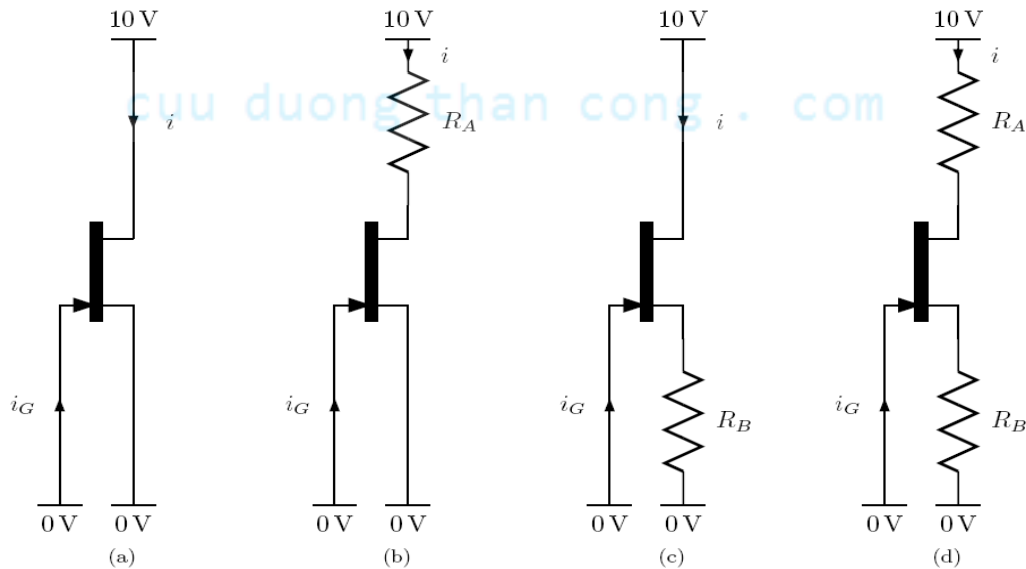


Chương 6

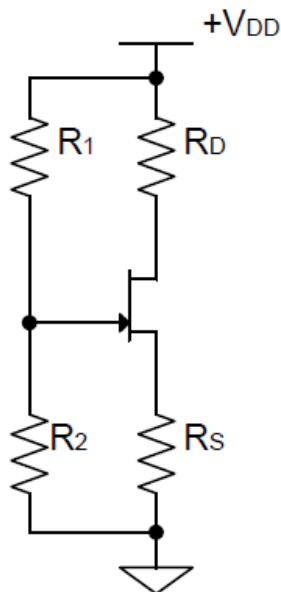
Bài tập về JFET (AY1112-S1)

- N-JFET có $I_{DSS} = 10\text{mA}$ và $V_{TH} = -4\text{V}$. Hãy cho biết miền hoạt động của JFET này nếu người ta đo được các điện thế tại D, G và S so với đất trong các trường hợp sau:
 - $V_D = 5\text{V}$, $V_G = 3.5\text{V}$, và $V_S = 4\text{V}$.
 - $V_D = 4\text{V}$, $V_G = 1\text{V}$, và $V_S = 5\text{V}$.
 - $V_D = 5.5\text{V}$, $V_G = 1\text{V}$, và $V_S = 5\text{V}$.
- P-JFET có $I_{DSS} = 10\text{mA}$ và $V_{TH} = 4\text{V}$. Hãy cho biết miền hoạt động của JFET này nếu người ta đo được các điện thế tại D, G và S so với đất trong các trường hợp sau:
 - $V_D = -4\text{V}$, $V_G = 3\text{V}$, và $V_S = 2\text{V}$.
 - $V_D = -4\text{V}$, $V_G = 2\text{V}$, và $V_S = 1\text{V}$.
 - $V_D = -5\text{V}$, $V_G = 1\text{V}$, và $V_S = -2\text{V}$.
- Với mạch ở hình 1, các JFET trong miền bão hòa (miền nghẹt), hãy trả lời các câu hỏi sau và giải thích tại sao có kết quả như vậy:
 - Trong hình (c), V_G nhỏ hơn, bằng, hay lớn hơn V_S ?
 - So sánh dòng i trong hình (a) và (c)?
 - So sánh dòng i trong hình (c) và (d)?
 - Trong hình (d) điện trở nào quyết định dòng điện i và giới hạn của điện trở còn lại?

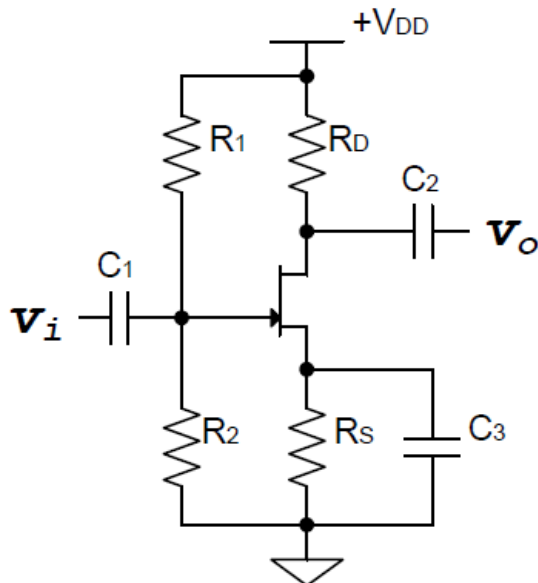


Hình 1

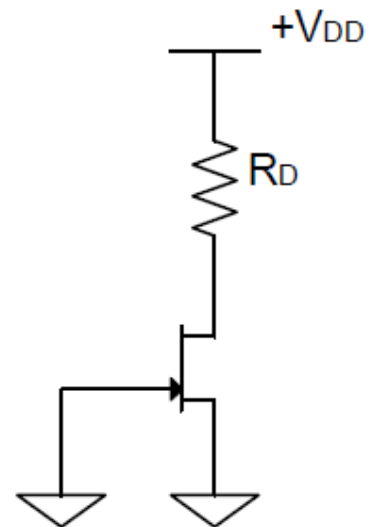
- N-JFET có $V_{TH} = -4\text{V}$, $I_{DSS} = 10\text{mA}$ và $V_A = \infty$.
 - Với $V_{GS} = -2\text{V}$, hãy tìm V_{DS} tối thiểu để dụng cụ hoạt động ở miền bão hòa. Tính I_D với $V_{GS} = -2\text{V}$ và $V_{DS} = 3\text{V}$.
 - Cho $V_{DS} = 3\text{V}$, hãy tìm sự thay đổi trong I_D tương ứng với sự thay đổi ở V_{GS} từ -2 đến -1.6V .
 - Với V_{DS} nhỏ, tính giá trị của r_{ds} ở $V_{GS} = 0\text{V}$ và ở $V_{GS} = -3\text{V}$.
 - Nếu $V_A = 100\text{V}$, hãy tìm điện trở ra r_o của JFET khi hoạt động trong miền bão hòa với dòng điện I_D là 1mA , 2.5mA , và 10mA .
- JFET trong mạch ở hình 2 có $V_{TH} = -3\text{V}$, $I_{DSS} = 9\text{mA}$, và $V_A = \infty\text{V}$. Hãy tìm tất cả các giá trị điện trở để $V_G = 5\text{V}$, $I_D = 4\text{mA}$, và $V_D = 11\text{V}$. Giả sử chọn dòng 0.05mA chạy qua mạch chia áp và $V_{DD} = 15\text{V}$.
- Mạch ở hình 2 dùng kết quả có được từ câu 5 để mắc mạch khuếch đại CS. Các tụ trong mạch có giá trị lớn dùng cho ghép tín hiệu và bypass (xem như nối tắt trong mạch tương đương tín hiệu nhỏ vì $C \gg \tau$). Tính g_m và r_o (biết $V_A = 100\text{V}$). Từ đó tính điện trở vào R_{in} và điện trở ra R_o .



Hình 2

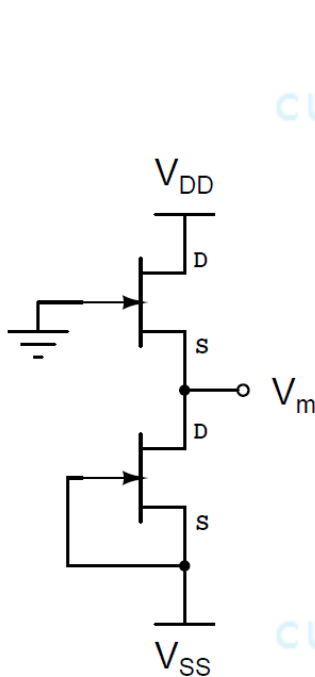


Hình 3

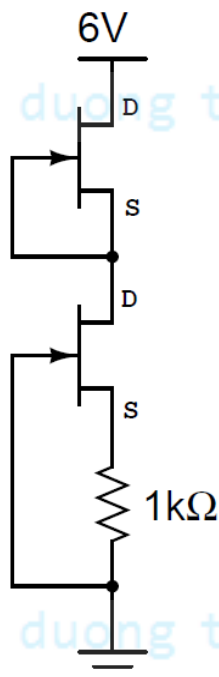


Hình 4

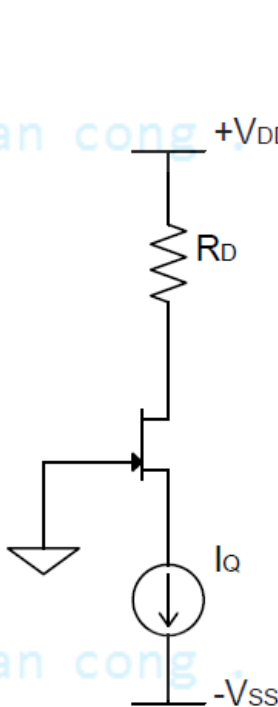
7. Mạch ở hình 4 có $V_{TH} = -4\text{ V}$ và $I_{DSS} = 12\text{ mA}$. Hãy xác định V_{DD} tối thiểu để mạch này vẫn còn chức năng của nguồn dòng. Nếu dùng $V_{DD} = 5\text{ V}$ thì điện trở tải R_D phải thuộc dải giá trị nào để cho JFET vẫn làm nguồn dòng.



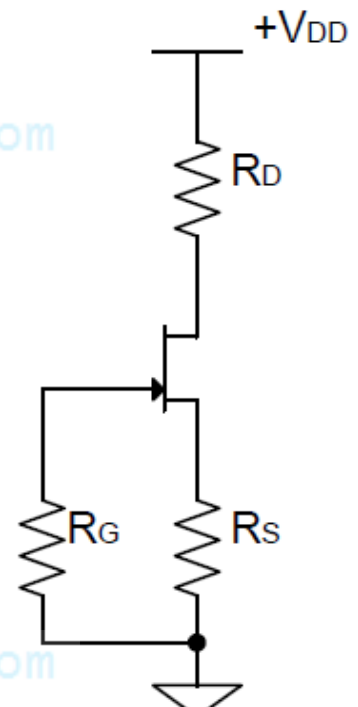
Hình 5



Hình 6



Hình 7



Hình 8

8. Với mạch hình 5 cả hai JFET đều có $I_{DSS} = 4\text{ mA}$ và $V_{TH} = -2\text{ V}$. Các nguồn cấp điện có giá trị là $V_{DD} = -V_{SS} = 10\text{ V}$. Chứng minh rằng cả hai JFET ở miền bão hòa và xác định V_m .

9. Với mạch hình 6, cả hai JFET đều có $I_{DSS} = 16\text{ mA}$ và $V_{TH} = -4\text{ V}$. Cho trước JFET ở trên trong miền triode và JFET ở dưới trong miền bão hòa, hãy tìm I_D và V_{DS} của JFET ở trên. Kiểm chứng lại các miền hoạt động.

10. JFET trong hình 7 có $I_{DSS} = 1\text{ mA}$ và $V_{TH} = -4\text{ V}$. Cho trước $V_{DD} = -V_{SS} = 5\text{ V}$ và $R_D = 0$, hãy tìm I_D và V_S với:

a) $I_Q = 0.5\text{ mA}$;

b) $I_Q = 2\text{ mA}$

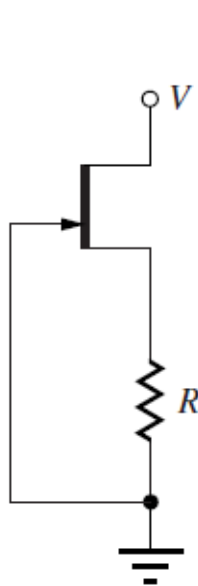
11. Với mạch ở hình 7, JFET có các tham số $V_{TH} = -3.5 \text{ V}$, $I_{DSS} = 18 \text{ mA}$, và $V_A = \infty \text{ V}$. Cho trước $V_{DD} = -V_{SS} = 15 \text{ V}$, $I_Q = 8 \text{ mA}$ và $R_D = 0.8 \text{ K}\Omega$, hãy tìm V_{DS} .

12. Tính các giá trị của R_D và R_S để cho JFET trong hình 8 có $V_D = V_{DD}/2$. Biết $V_{DD} = 12 \text{ V}$, $R_G = 10 \text{ M}\Omega$ và JFET có $V_{TH} = -3 \text{ V}$ và $I_{DSS} = 12 \text{ mA}$.

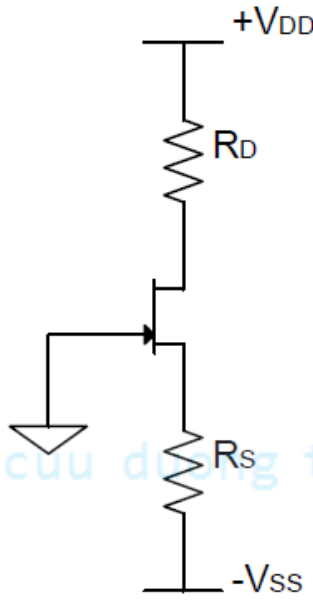
13. Hãy tìm I_D và V_{GS} của JFET trong hình 8. Biết JFET có $V_{TH} = -6 \text{ V}$ và $I_{DSS} = 4 \text{ mA}$ và mạch có $V_{DD} = 12 \text{ V}$, $R_G = 10 \text{ M}\Omega$, $R_D = 2.2 \text{ K}\Omega$ và $R_S = 680 \Omega$.

14. Hãy tìm điểm tĩnh và tham số tín hiệu nhỏ của JFET trong hình 2, biết $V_{DD} = 12 \text{ V}$, $R_1 = 6.8 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$, $R_D = 3.3 \text{ K}\Omega$, $R_S = 2.2 \text{ K}\Omega$ và JFET có $I_{DSS} = 12 \text{ mA}$, $V_{TH} = -3 \text{ V}$ và $V_A = 100 \text{ V}$.

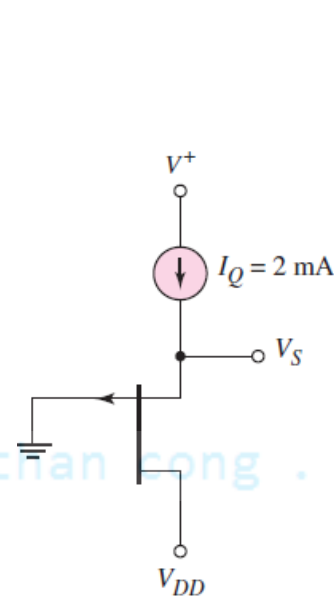
15. Tương tự câu 14 nhưng với $R_1 = R_2 = 2.2 \text{ M}\Omega$, $R_D = 680 \Omega$, và $R_S = 3.3 \text{ K}\Omega$.



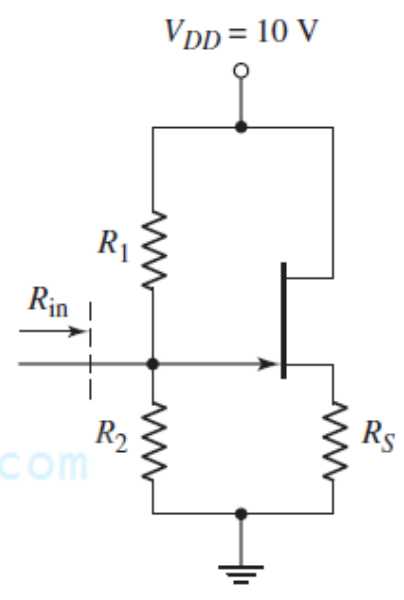
Hình 9



Hình 10



Hình 11



Hình 12

16. JFET trong hình 9 có $I_{DSS} = 0.5 \text{ mA}$ và $V_{TH} = -3 \text{ V}$. Hãy tìm điểm tĩnh Q cho JFET với
a) $R = 0$ và $V = 5 \text{ V}$; b) $R = 0$ và $V = 0.25 \text{ V}$; và c) $R = 8.2 \text{ K}\Omega$ và $V = 5 \text{ V}$;

17. JFET trong hình 10 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 $R_S = 100 \text{ K}\Omega$; b) $R_D = 0$ và $R_S = 10 \text{ K}\Omega$; c) $R_D = 22 \text{ K}\Omega$ và $R_S = 100 \text{ K}\Omega$.

18. Xét P-JFET trong hình 11. Hãy xác định dải giá trị của V_{DD} để phân cực cho JFET trong miền bão hòa. Nếu $I_{DSS} = 6 \text{ mA}$ và $V_{TH} = 2.5 \text{ V}$, hãy tìm V_S .

19. Xét 1 mạch theo nguồn với N-JFET trong hình 12. Điện trở vào $R_{in} = 500 \text{ K}\Omega$. Ta muốn có $I_{DQ} = 5 \text{ mA}$, $V_{DSQ} = 8 \text{ V}$, và $V_{GSQ} = -1 \text{ V}$. Xác định các giá trị R_S , R_1 , và R_2 , và các giá trị I_{DSS} và V_{TH} của JFET.

20. Với mạch hình 4 có $V_{DD} = 10 \text{ V}$, JFET có $I_{DSS} = 4 \text{ mA}$ và $V_{TH} = -3 \text{ V}$. Tìm giá trị của R_D để cho $V_{DS} = -V_{TH}$. Giá trị của I_D là bao nhiêu?

21. Thiết kế nguồn dòng chính được từ 0 đến 10 mA bằng N-JFET 2N3819 có $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$ và $V_{TH} = -3 \text{ V}$. Giới hạn của điện trở tải R_D ?

22. Thiết kế mạch chia áp chỉnh được bằng cách dùng N-JFET 2N3819 (có $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$ và $V_{TH} = -3 \text{ V}$) trong miền tuyến tính. Điện áp vào V_i là AC 1KHz có biên độ đỉnh $< 100 \text{ mV}$. Ta có thể chỉnh V_{GS} để điện áp ra V_o lấy giữa D và S (nối đất) thuộc khoảng $[V_i/3, V_i]$.