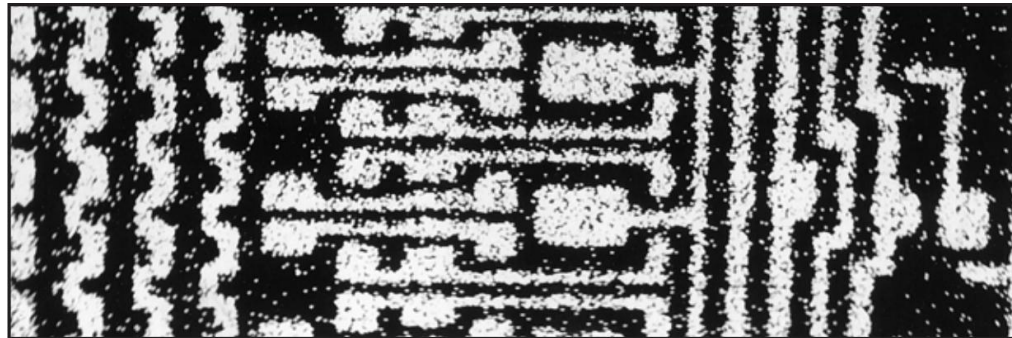
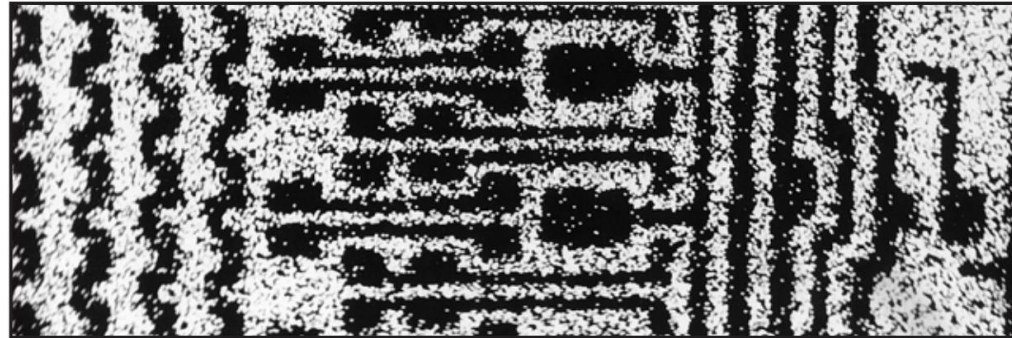
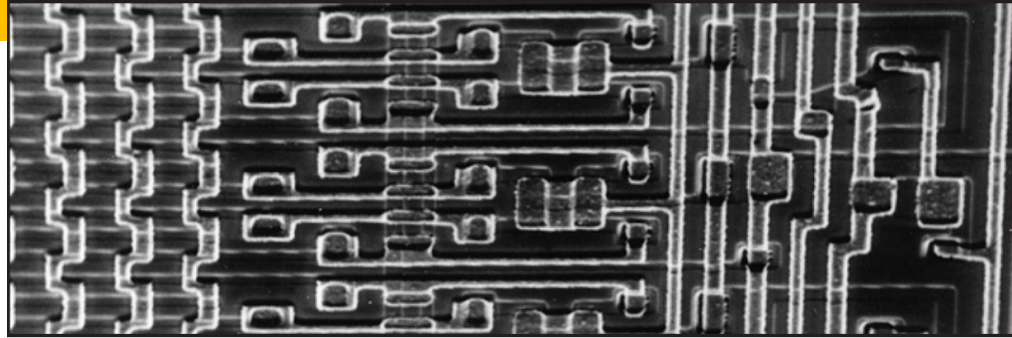


CHƯƠNG 4 TRANSISTOR HIỆU ỨNG TRƯỜNG

NỘI DUNG

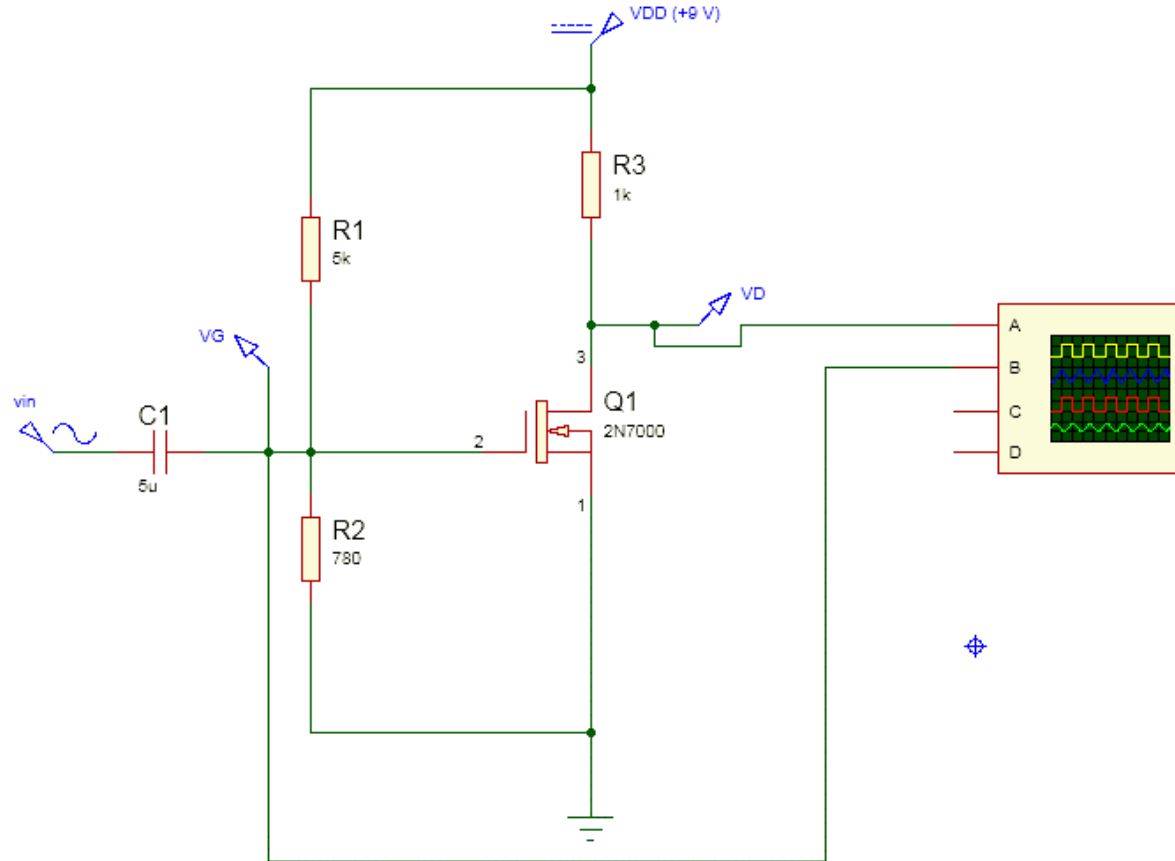
ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỂM LÀM VIỆC
TĨNH ĐỐI VỚI HOẠT ĐỘNG CỦA
MẠCH SỬ DỤNG MOSFET



4.19 ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỂM LÀM VIỆC TĨNH

Ảnh hưởng của điểm làm việc

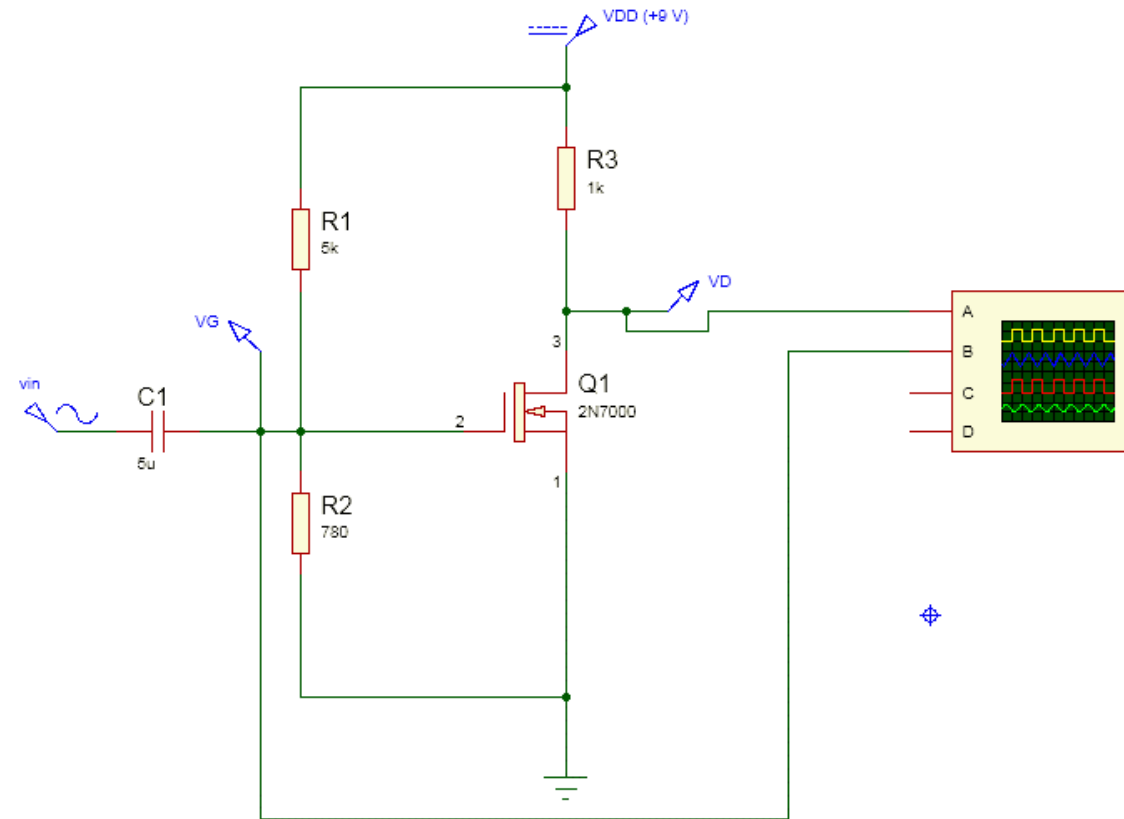
- Thông qua phần mềm mô phỏng, tiến hành khảo sát mạch phân cực bằng phân áp được cho ở hình dưới.



Ảnh hưởng của điểm làm việc

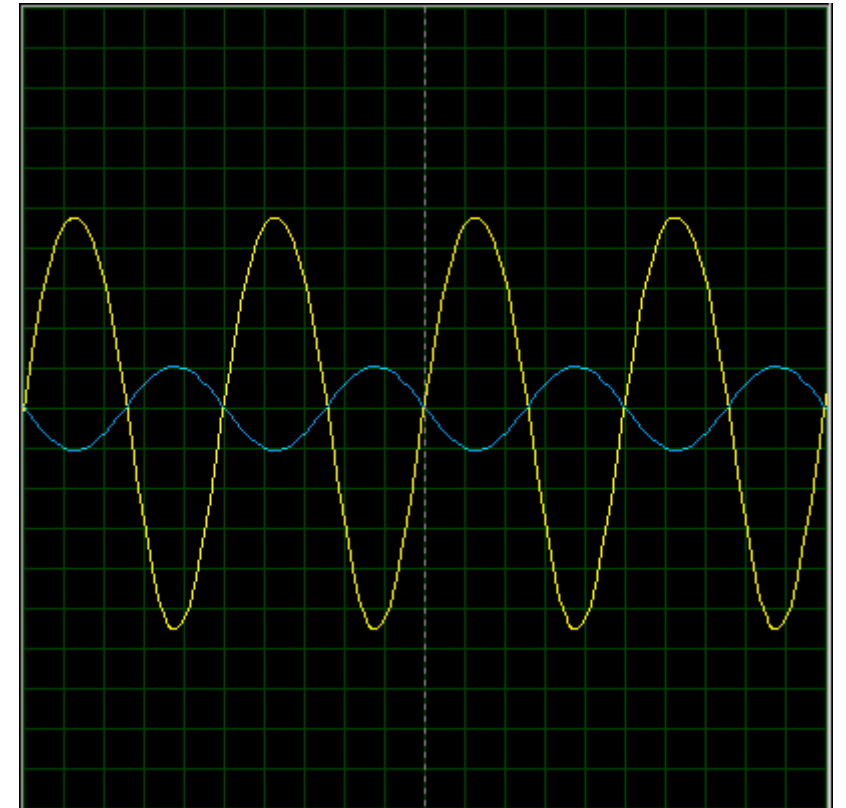
- Các thông số của mạch:
 - $R_1 = 5\text{ k}\Omega$, $R_2 = 780\text{ }\Omega$, $R_3 = 1\text{ k}\Omega$.
 - Nguồn tín hiệu vào: $v_i = 0.5\sin(20\pi t)\text{ (V)}$.
 - Các điện áp được đo tại các cực G và D. Do cực S nối đất ($V_S = 0\text{ V}$) nên điện áp đo được tại các cực này chính bằng V_{GS} và V_{DS} .
 - Dao động ký được sử dụng để đo tín hiệu vào tại cực G và tín hiệu ra tại cực D.

* Lưu ý: các thông số của mạch chỉ mang tính chất mô phỏng, không đảm bảo tính đúng đắn khi thực hiện trên mạch thật.



Ảnh hưởng của điểm làm việc

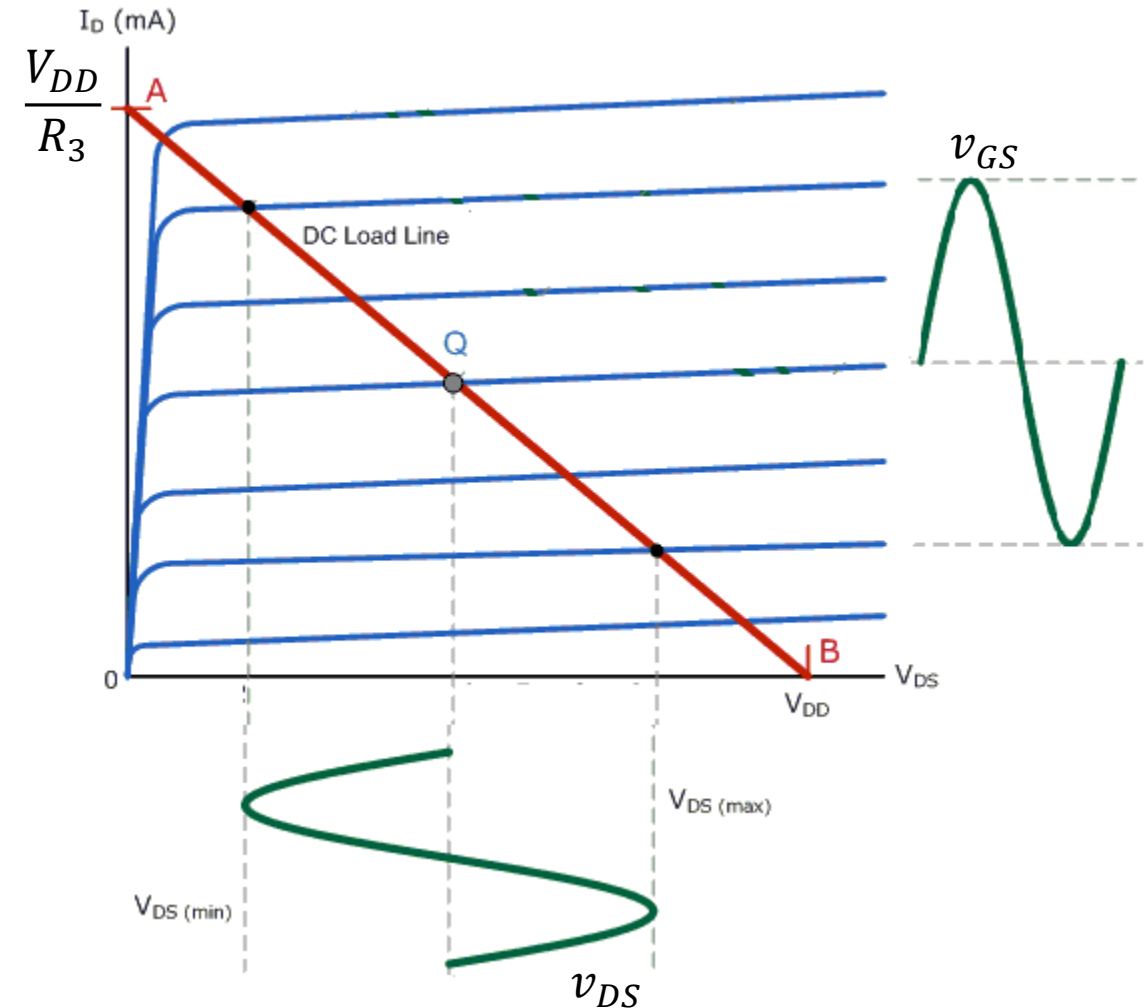
- Quan sát tín hiệu vào (màu xanh) và ra (màu vàng) trên dao động ký, ta thấy:
 - Tín hiệu vào và tín hiệu ra ngược pha nhau.
 - Tín hiệu ra có biên độ lớn hơn tín hiệu vào
→ khuếch đại tín hiệu.
 - Tín hiệu ra có dạng sóng tương tự tín hiệu vào (sóng sin).



Thang đo tín hiệu vào và ra lần lượt là
0.1 V và 0.5 V

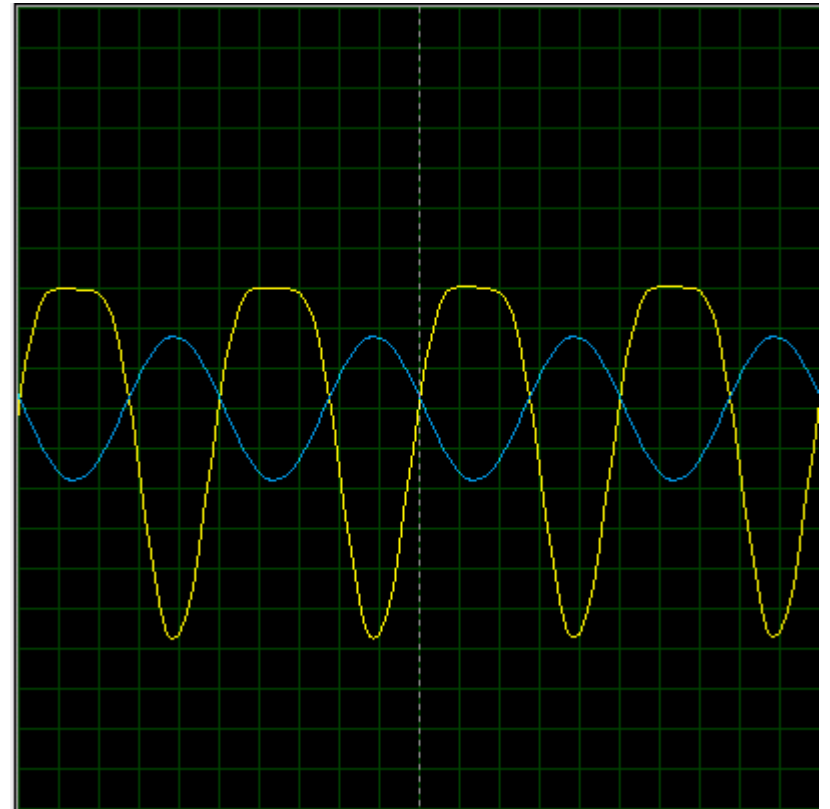
Ảnh hưởng của điểm làm việc

- Giá trị điện áp phân cực (một chiều) V_{GS} và V_{DS} tại các cực, và dòng máng I_D :
 - $V_{GS} = 1.21\text{ V}$.
 - $V_{DS} = 4.59\text{ V}$.
 - $I_D = 4.41\text{ mA}$.
- Có thể thấy rằng, điểm làm việc nằm giữa vùng bão hòa ($V_{DS} \approx V_{DD}/2$).
- Nếu tín hiệu vào nhỏ thì tín hiệu ra v_{DS} nằm hoàn toàn trong vùng bão hòa \rightarrow không bị xén.



Ảnh hưởng của điểm làm việc

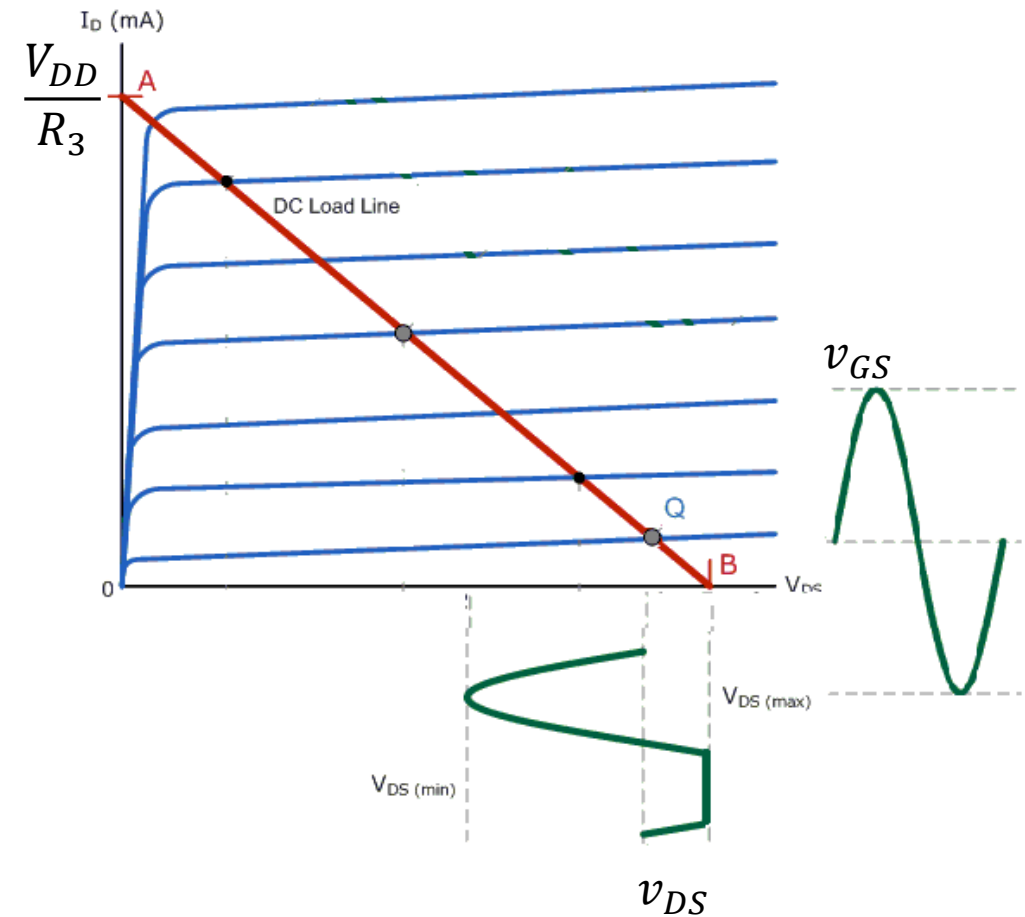
- Giảm giá trị của điện trở R_2 : $R_2 = 650 \Omega$.
- Quan sát tín hiệu vào (màu xanh) và ra (màu vàng) trên dao động ký, ta thấy:
 - Tín hiệu vào và tín hiệu ra ngược pha nhau.
 - Tín hiệu ra bị xén phần bán kỳ dương.



Thang đo tín hiệu vào và ra lần lượt là
0.1 V và 0.5 V

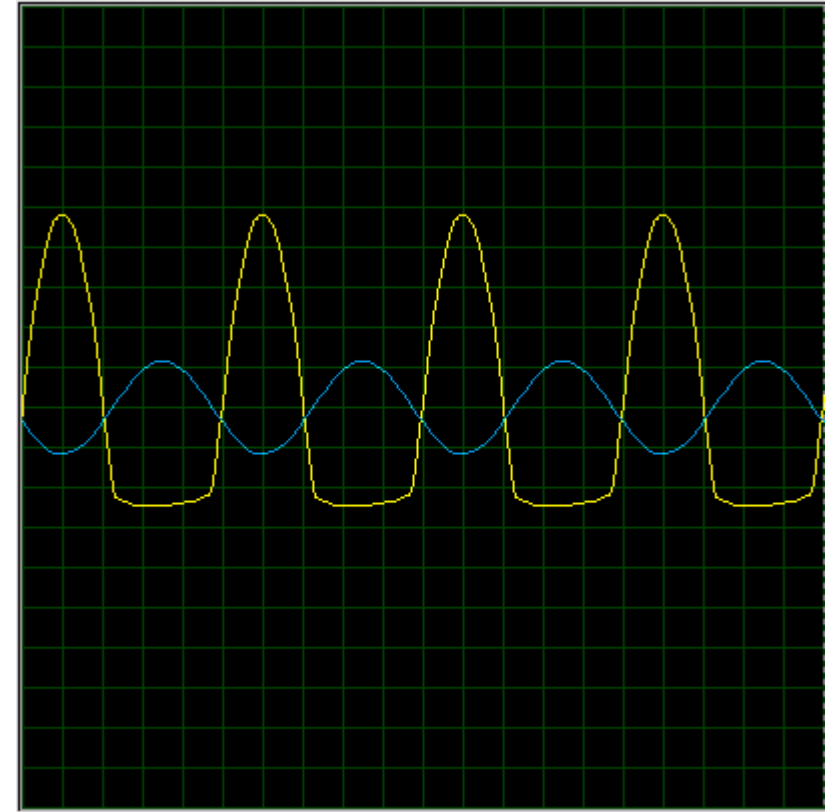
Ảnh hưởng của điểm làm việc

- Giá trị điện áp phân cực (một chiều) V_{GS} và V_{DS} tại các cực, và dòng máng I_D :
 - $V_{GS} = 1.04\text{ V}$.
 - $V_{DS} = 7.96\text{ V}$.
 - $I_D = 1.04\text{ mA}$.
- Có thể thấy rằng, khi giảm giá trị điện trở R_2 , điểm làm việc dịch chuyển xuống theo đường tải. Trong trường hợp này, điểm Q nằm gần giao điểm của đường tải với trục hoành ($V_{DS} \approx V_{DD}$).
- Do đó, khi v_{GS} giảm xuống dưới mức điện áp ngưỡng thì MOSFET không dẫn tương ứng với hở mạch, dẫn đến điện áp ngõ ra $v_{DS} \approx V_{DD} \rightarrow$ tín hiệu ngõ ra bị xén.



Ảnh hưởng của điểm làm việc

- Tăng giá trị của điện trở R_2 : $R_2 = 890 \Omega$.
- Quan sát tín hiệu vào (màu xanh) và ra (màu vàng) trên dao động ký, ta thấy:
 - Tín hiệu vào và tín hiệu ra ngược pha nhau.
 - Tín hiệu ra bị xén phần bán kỳ âm.



Thang đo tín hiệu vào và ra lần lượt là
0.1 V và 0.5 V

Ảnh hưởng của điểm làm việc

- Giá trị điện áp phân cực (một chiều) V_{GS} và V_{DS} tại các cực, và dòng máng I_D :
 - $V_{GS} = 1.36 \text{ V}$.
 - $V_{DS} = 0.38 \text{ V}$.
 - $I_D = 8.62 \text{ mA}$.
- Có thể thấy rằng, khi tăng giá trị điện trở R_2 , điểm làm việc dịch chuyển lên theo đường tải. Trong trường hợp này, điểm Q nằm gần vùng tuyến tính (V_{DS} rất nhỏ).
- Do đó, khi v_{GS} tăng lên, MOSFET sẽ đi vào vùng tuyến tính, dẫn đến điện áp ra $v_{DS} \approx 0 \rightarrow$ tín hiệu ngõ ra bị xén.

