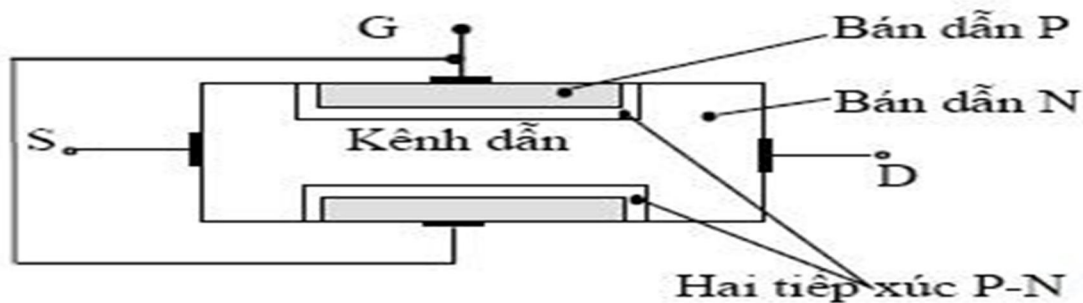


1. Khái niệm.

Transistor trường FET là một loại Transistor hoạt động dựa trên hiệu ứng trường có nghĩa là điện trở của bán dẫn được điều khiển bởi điện trường bên ngoài, dòng điện trong FET chỉ do 1 loại hạt dẫn là electron hoặc lỗ trống tạo nên.

Có 2 loại transistor trường:

- JFET: Transistor trường điều khiển bằng tiếp xúc N-P.
 - IGFET: Transistor có cực cửa cách điện, thông thường lớp cách điện này được làm bằng 1 lớp oxit nên có tên gọi khác là MOSFET.
- ## 2. Cấu tạo và ký hiệu của JFET.
- Cấu tạo: Quanh thỏi bán dẫn hình trụ, người ta khuếch tán một vòng xuyên bán dẫn khác loại và tạo ra 3 cực: cực nguồn S(source), cực máng D(drain) và cực cổng G(gate).



- Ký hiệu: Trong mạch điện tử, người ta thường ký hiệu JFET như sau:

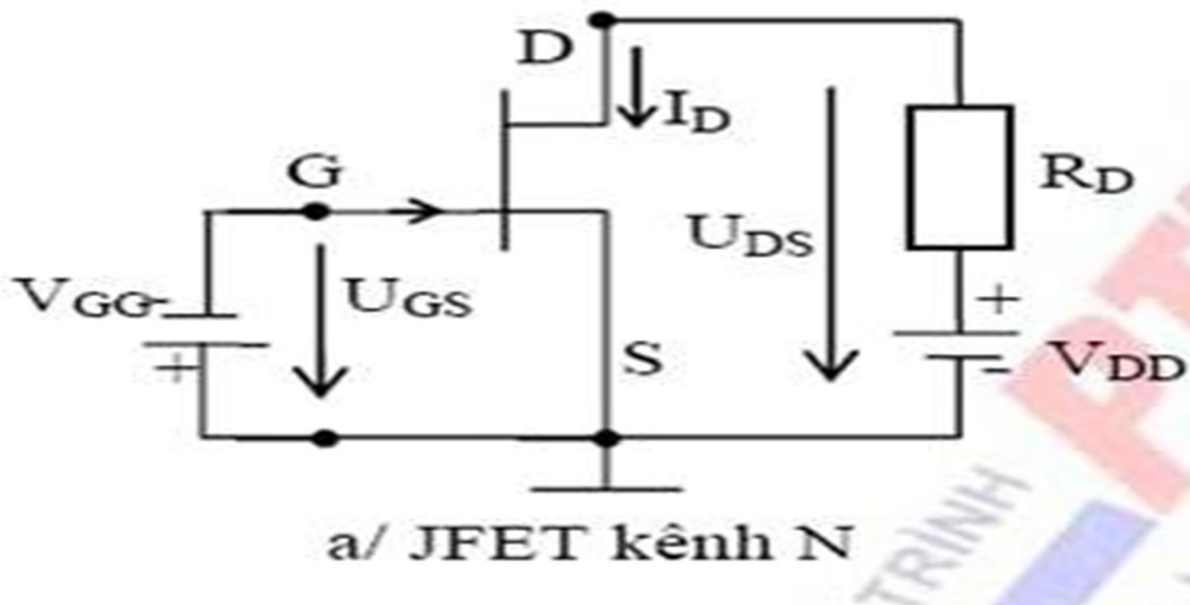
3. Nguyên lý hoạt động của JFET.

Nguyên lý hoạt động của JFET kênh N và kênh P giống nhau. Tuy nhiên, chúng chỉ giống nhau về chiều của nguồn điện cung cấp vào các chân cực. Để cho JFET làm việc ở chế độ khuếch đại phải cung cấp nguồn điện U_{GS} có chiều sao cho cả hai tiếp xúc P-N đều được phân cực ngược, còn nguồn điện U_{DS} có chiều sao cho các hạt dẫn đa số chuyển động từ cực nguồn S, qua kênh, về cực máng D để tạo nên dòng điện trong mạch cực máng I_D .

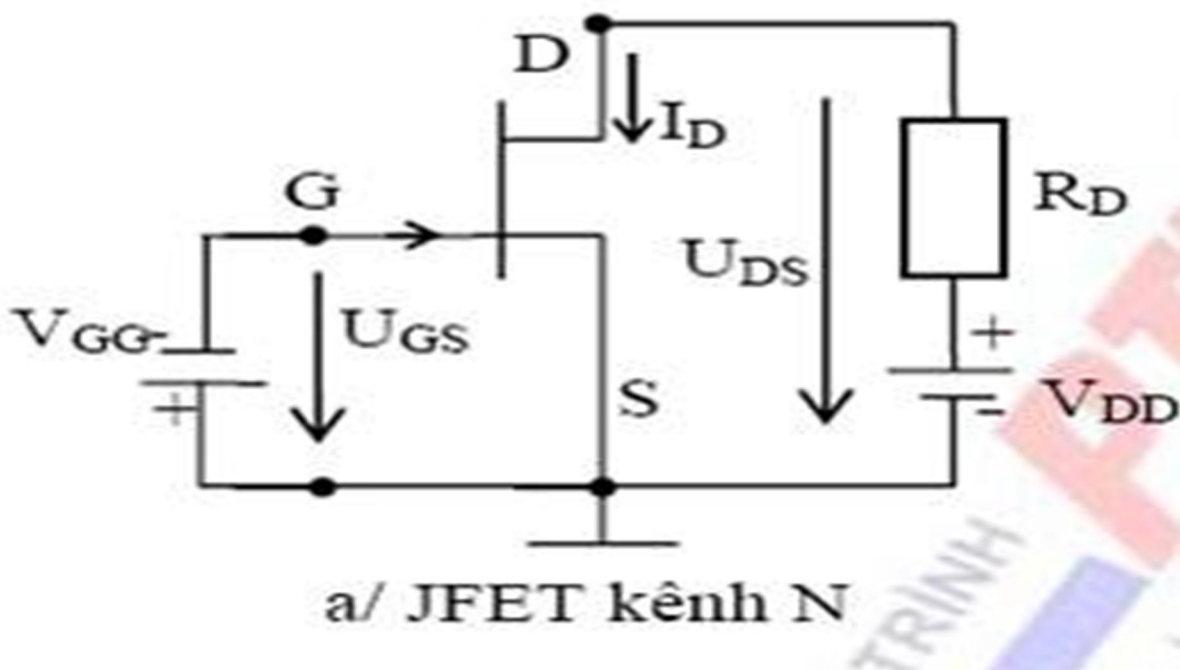
- Xét nguyên lý hoạt động của JFET kênh N:

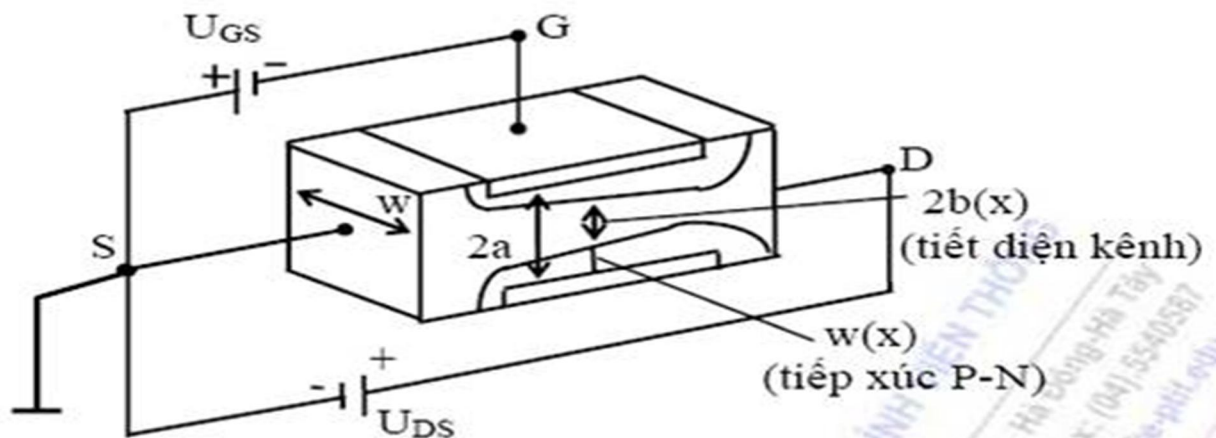
Để cho hai tiếp xúc P-N phân cực ngược ta phải cung cấp nguồn VGG có cực dương vào chân cực nguồn S, cực âm vào chân cực cửa G để cho các hạt dẫn điện tử chuyển động từ

cực nguồn về cực máng thì nguồn điện V_D có chiều dương vào cực máng chiều âm vào cực nguồn.



Khi $U_{DS} > 0$ thì điện thế tại mỗi điểm dọc theo kênh sẽ tăng dần từ cực nguồn S đến cực máng D do đó lớp tiếp xúc P-N sẽ bị phân cực ngược mạnh dần về phía cực máng. Bề dày lớp tiếp xúc tăng dần về phía cực máng và tiết diện của kênh hẹp dần về phía cực máng.



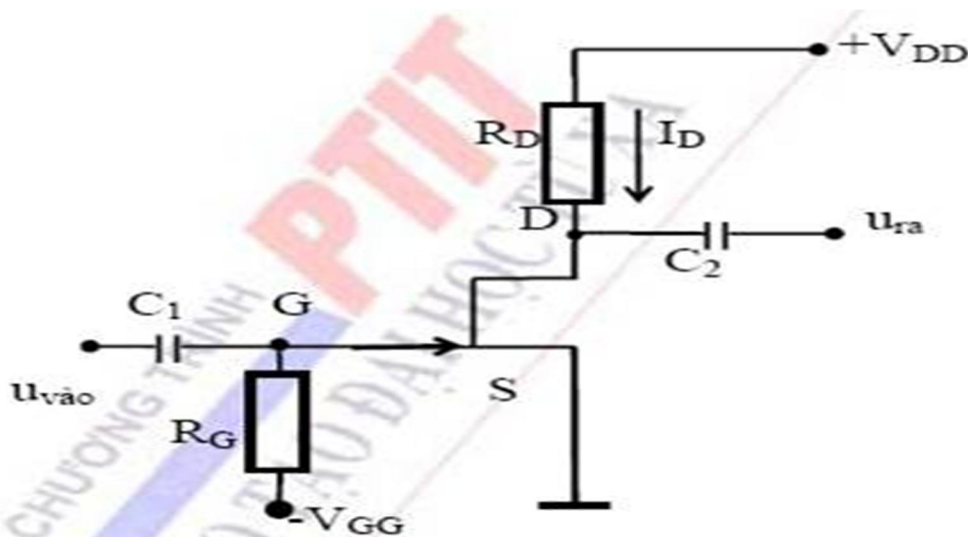


4 : Mô hình đầu nối nguồn cung cấp cho JFET kênh N.

Phân cực JFET:

a. Phân cực cố định.

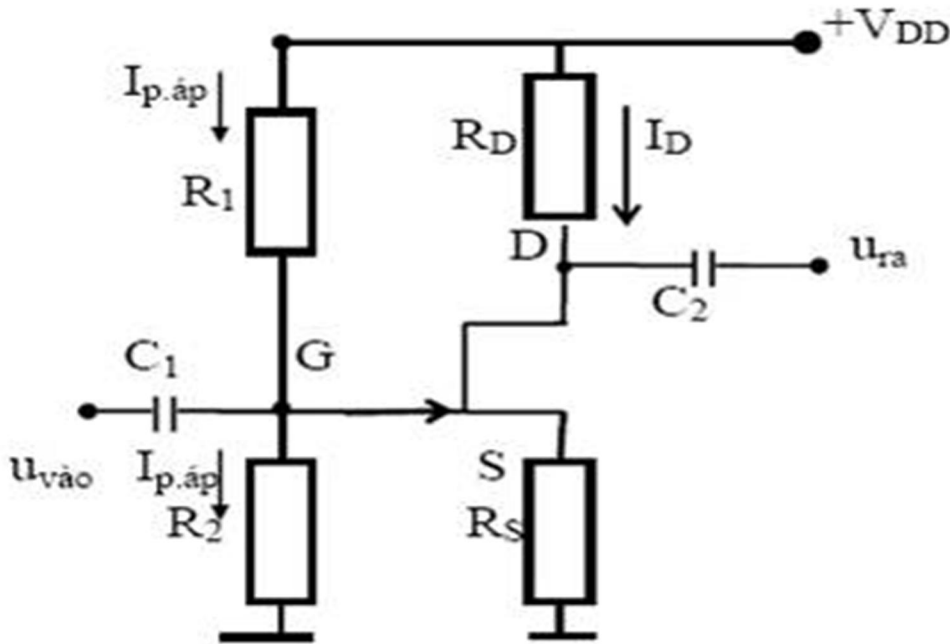
Nguồn điện V_{GG} đặt vào cực cửa và mạch được gọi là phân cực cố định vì $U_{GS} = -U_{GG}$ có giá cố định. Do vậy muốn xác định điểm làm việc Q thích hợp ta phải dùng hai nguồn cung cấp. Đây là điểm bất lợi của phương pháp phân cực này.



5-10: Mạch phân cực cố định của JFET kênh loại N

b. Phân cực phân áp.

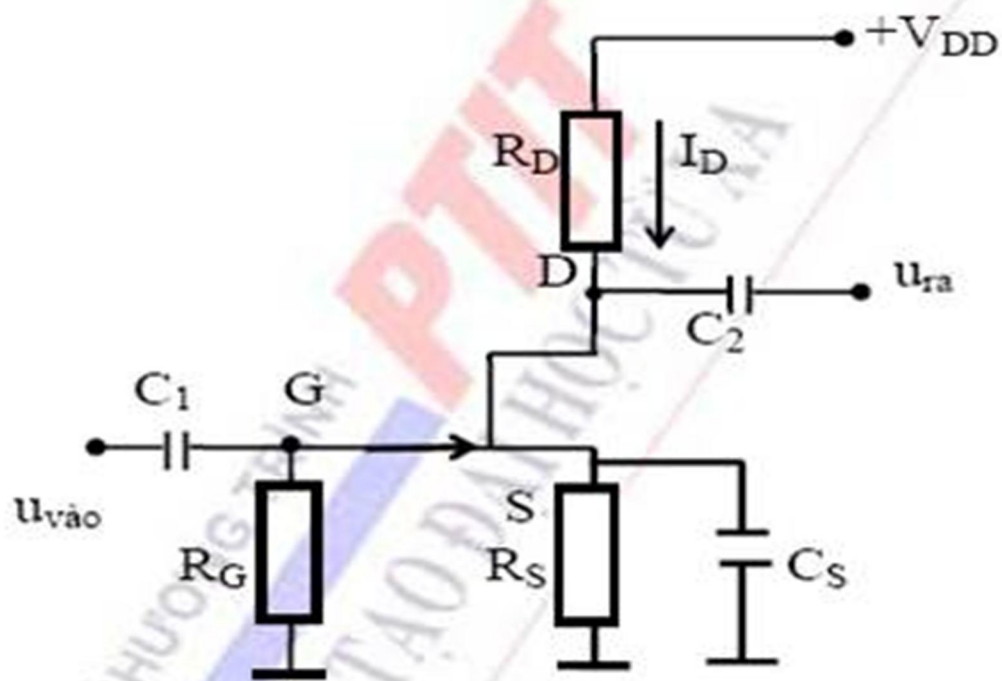
Phương pháp này rất hữu hiệu cho Transistor lưỡng cực nhưng đối với JFET thì không tiện lợi khi sử dụng.



5-11: Mạch phân cực phân áp của JFET kênh loại N

c. Phân áp tự cấp (tự phân áp).

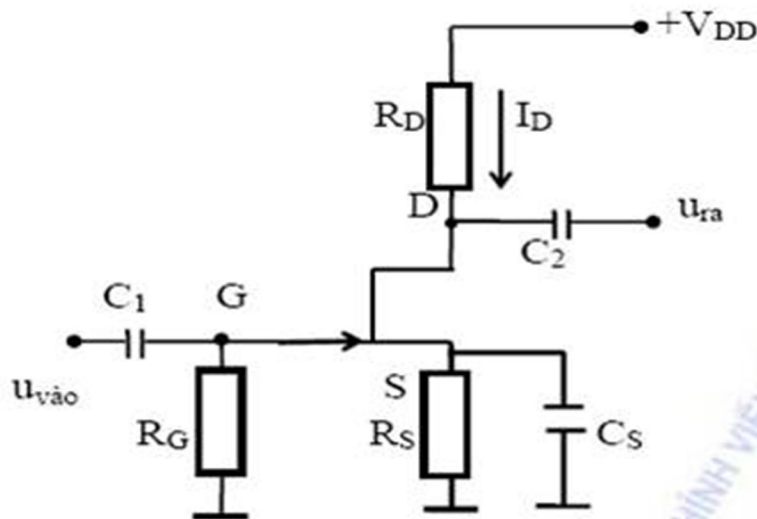
Đây là cách phân cực không giống như đối với BJT và nó là cách phân cực hữu hiệu nhất đối với JFET, trong cách phân cực này thì điện áp $U_{GS} = -I_D R_S$.



5- 12: Phân cực tự cấp cho JFET kênh loại N

Cách mắc JFET trong sơ đồ mạch

- a. Sơ đồ nguồn chung:



Hình 5- 7: Sơ đồ mắc cực nguồn chung của JFET kênh loại N

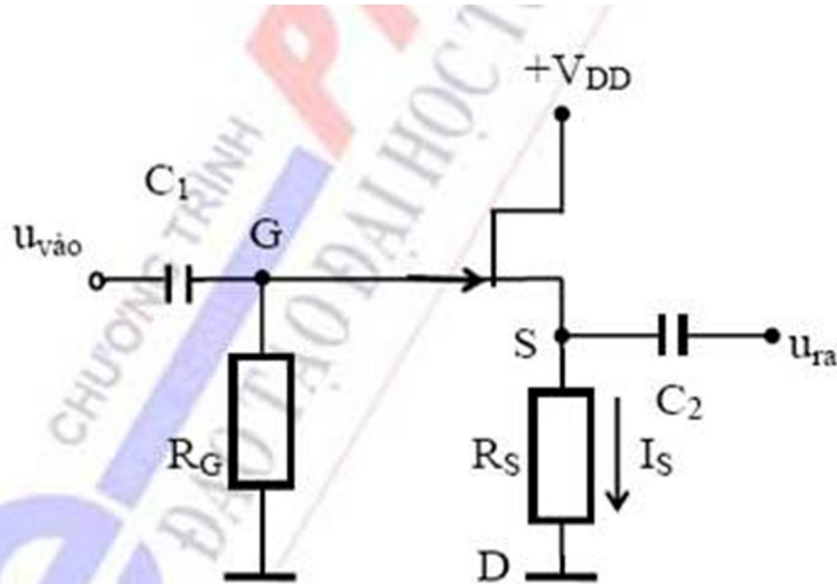
Trong sơ đồ trên, nguồn cung cấp một chiều V_{DD} , điện trở định thiên R_G , tải R_D . Sơ đồ mắc cực nguồn chung giống như sơ đồ mắc cực phát chung đối với các Transistor lưỡng cực, có điểm khác là dòng vào I_G thực tế bằng 0 và trở kháng vào rất lớn.

Đặc điểm của sơ đồ cực nguồn chung:

- ✓ Tín hiệu vào và tín hiệu ra ngược pha nhau.
- ✓ Trở kháng vào rất lớn $Z_{vào} = R_{GS} \approx \infty$.
- ✓ Trở kháng ra $Z_{ra} = R_D // r_d$.
- ✓ Hệ số khuếch đại điện áp $\mu \approx S \cdot r_d > 1$.

Đối với Transistor JFET kênh N thì hệ số khuếch đại điện áp khoảng từ 150 lần đến 300 lần, còn đối với Transistor JFET kênh loại P thì hệ số khuếch đại chỉ bằng một nửa là khoảng từ 75 lần đến 150 lần.

b. Sơ đồ mắc cực máng chung.



Hình 5-8 : Sơ đồ mắc cực máng chung của JFET kênh loại N

Sơ đồ mạch mô tả trong hình trên, sơ đồ mắc cực máng chung giống như sơ đồ mắc cực góp chung của Transistor lưỡng cực. Tải R_S được đấu ở mạch cực nguồn và sơ đồ còn gọi là mạch lặp cực nguồn.

Đặc điểm của sơ đồ này:

- ✓ Tín hiệu vào và tín hiệu ra đồng pha.
 - ✓ Trở kháng vào rất lớn: $Z_{vao} = R_{GD} = \infty$.
 - ✓ Trở kháng ra rất nhỏ: $Z_{ra} = R_S // \frac{1}{g_m}$.
 - ✓ Hệ số khuếch đại điện áp: $\mu < 1$.
- c. Sơ đồ mắc cực cửa chung.

Sơ đồ này theo nguyên tắc không được sử dụng do có trở kháng vào nhỏ, trở kháng ra lớn.