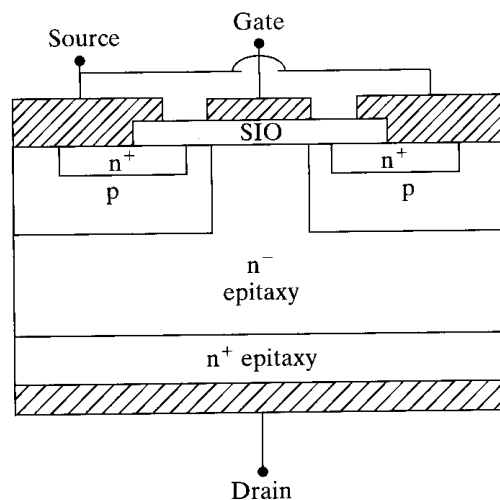


Khác với BJT, MOSFET thuộc họ linh kiện đơn cực, vì chúng chỉ sử dụng phần lớn dịch chuyển khi dẫn. Việc sử dụng công nghệ metaloxide-semiconductor (MOS) trong mạch vi điện tử (microelectronic) mở ra hướng mới trong việc phát triển power metaloxide semiconductor field effect transistor (MOSFET) vào năm 1975.

### Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

MOSFET là linh kiện bán dẫn điều khiển hoàn toàn bằng áp ở công điều khiển Gate. MOSFET có hai loại PNP và NPN. Trên hình mô tả cấu trúc MOSFET loại n-p-n. Giữa lớp kim loại mạch cổng và các mối nối n<sup>+</sup> và p có lớp điện môi silicon oxid SiO<sub>2</sub>.

MOSFET có 3 điện cực Drain (D), Source (S) và Gate (G). Mạch điều khiển gắn vào điện cực G- S và điện áp điều khiển U<sub>BE</sub>. Mạch công suất gắn vào điện cực D-S.



Lớp tiếp xúc p-n giữa p – cơ bản (nền) (có thể gọi là thân hay vùng chính) và vùng n – dịch chuyển đảm bảo khả năng khóa điện. Phần kim loại kết nối trực tiếp với lớp p qua lớp n cho phép giữ điện thế cố định với vùng p trong thời gian làm việc bình thường. Khi cực Gate (G) và Source (S) được đặt điện áp như nhau ( $V_{GS} = 0$ ), không có kênh nào được thiết lập trong vùng p, nghĩa là vùng kênh không được điều biến. Dưới chất kích tạp vùng chuyển dịch n- cần phải đạt được điện áp khóa cổng Drain. Đối với dòng tải drain-source  $I_D$  để dẫn cần phải thiết lập đường giữa n<sup>+</sup> và n- qua vùng khuếch tán p.

Khi MOSFET ở trạng thái dẫn (triode region), kênh của linh kiện như một điện trở không đổi tỷ lệ tuyến tính giữa  $v_{DS}$  và  $i_D$

$$R_{DS(on)} = \left. \frac{\partial v_{DS}}{\partial i_D} \right|_{V_{GS} = \text{constant}}$$

Tổn hao công suất tổng khi dẫn với MOSFET có dòng thuận  $I_D$  và điện trở thuận  $R_{DS(on)}$  được tính:

$$P_{on,diss} = I_D^2 R_{DS(on)}$$

Giá trị  $R_{DS(on)}$  có thể nhận giá trị từ 10 mΩ đến vài Ω tương ứng với điện áp thấp và điện áp cao. Ở trạng thái dẫn điện trở này là thông số quan trọng, vì nó xác định điện áp rơi trên linh kiện và tổn hao công suất. Khác với linh kiện điều khiển bằng dòng điện BJT, cần dòng điện Base để dẫn dòng điện tải, MOSFET là linh kiện điều khiển bằng áp và chỉ cần dòng điện (gate) rất nhỏ vì vậy công suất cần thiết nhỏ hơn BJT. Tuy nhiên đó không phải là dòng khóa giống BJT, nghĩa là điện áp kích luôn phải tồn tại. So sánh với BJT tần số đóng ngắt của MOSFET lớn hơn nhiều lần đến MHz, BJT có khả năng mang tải cao hơn MOSFET. MOSFET có điện trở khi dẫn lớn hơn BJT. Một số sự khác biệt, BJT nhạy cảm với nhiệt độ lớp tiếp xúc hơn.

Khi điện áp cổng Gate có giá trị dương đủ lớn so với Source, điện tử từ lớp n+ sẽ dịch chuyển sang cổng p. Nó làm cho cổng gần với Gate và cho phép dòng điện chạy từ Drain đến Source. Silicon Oxide (SiO) sẽ cách điện giữa cổng và cả lớp tiếp xúc: n+ và p. Trên vùng cực Drain tạo lớp đệm n+ và lớp trôi n-. Cực điều khiển và cực công suất bị cách ly.

### Ký hiệu và sơ đồ kết nối

