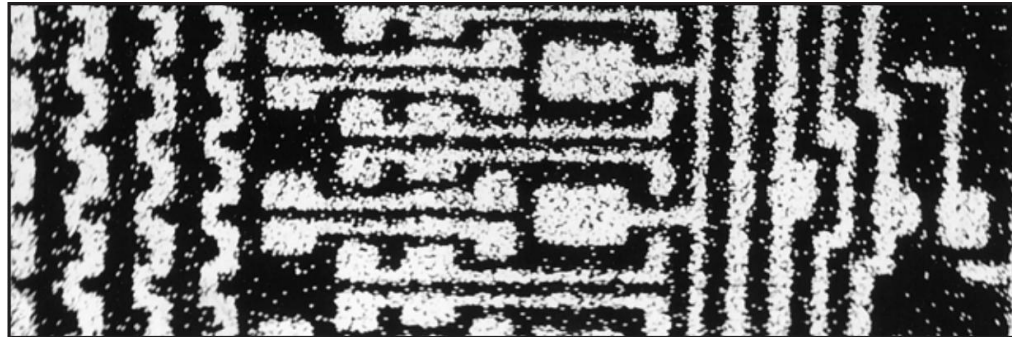
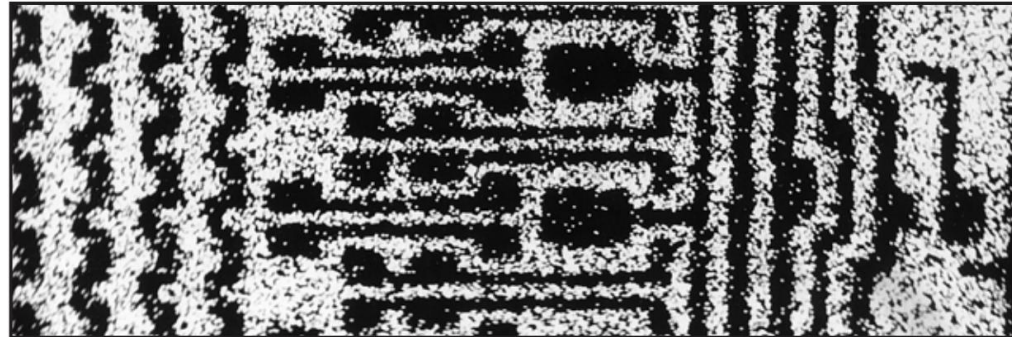
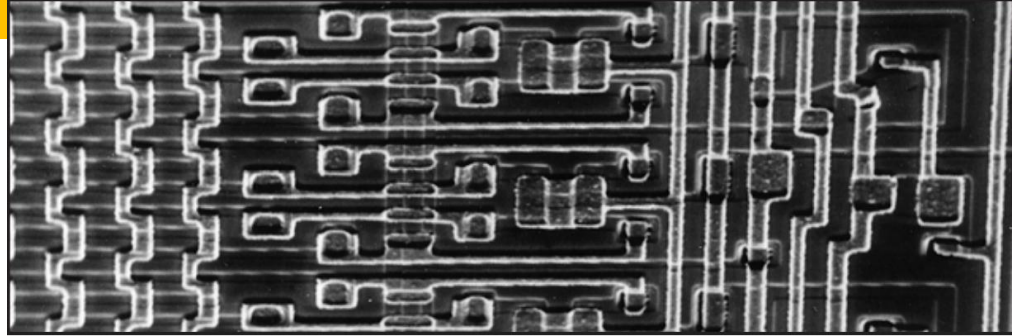


CHƯƠNG 4 TRANSISTOR HIỆU ỨNG TRƯỜNG

NỘI DUNG

KÝ HIỆU MẠCH CỦA MOSFET

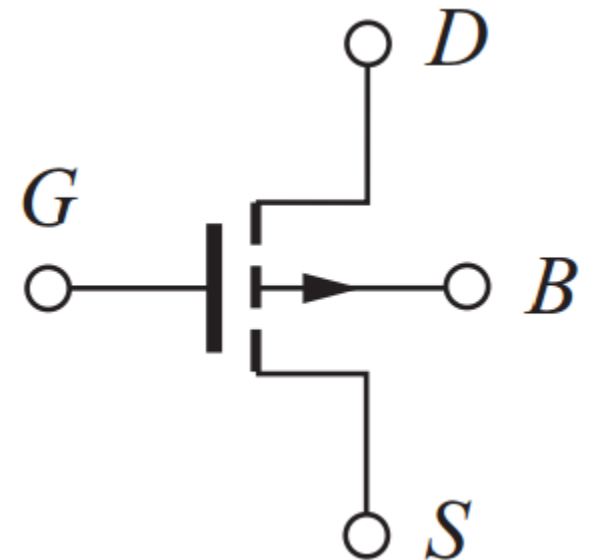
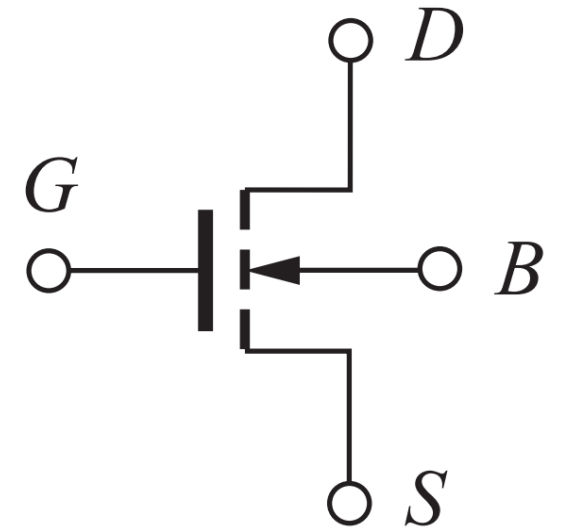


Ký hiệu mạch của E-MOSFET kênh n

- MOSFET được chia thành 2 loại:
 - MOSFET kênh cảm ứng hay E-MOSFET (Enhancement-mode MOSFET): kênh chỉ được hình thành khi đặt điện áp vào cực cửa.
 - MOSFET kênh đặt sẵn hay D-MOSFET (Depletion-mode MOSFET): kênh được chế tạo sẵn trong cấu trúc của MOSFET.
- Mỗi loại MOSFET được chia thành 2 loại: kênh n (nMOS) và kênh p (pMOS).
- Có 3 loại ký hiệu mạch của MOSFET:
 - Ký hiệu mạch 4 chân
 - Ký hiệu mạch 3 chân
 - Ký hiệu rút gọn

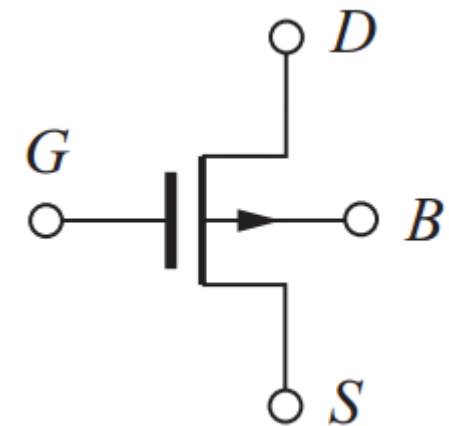
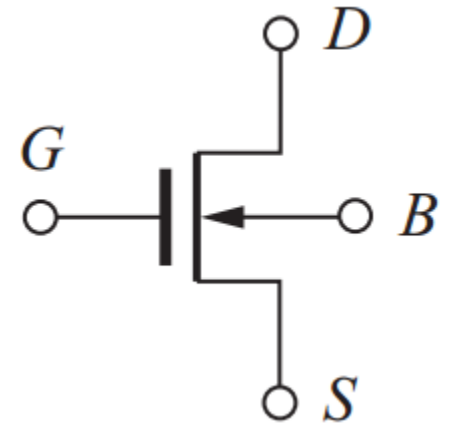
Ký hiệu mạch 4 chân

- Hình bên thể hiện ký hiệu mạch 4 chân của E-MOSFET kênh n và kênh p .
- Ký hiệu của E-MOSFET được đặc trưng bởi đường nét đứt tương ứng với kênh chưa được hình thành sẵn.
- Khoảng trống giữa cực cửa và kênh tương ứng với lớp oxit.
- Chiều mũi tên luôn hướng từ bán dẫn p sang bán dẫn n của các tiếp giáp pn giữa cực đế và cực nguồn, cực đế và cực máng, cực đế và kênh. Đối với E-MOSFET kênh n , chiều mũi tên hướng từ cực đế vào; còn đối với E-MOSFET kênh p thì ngược lại.



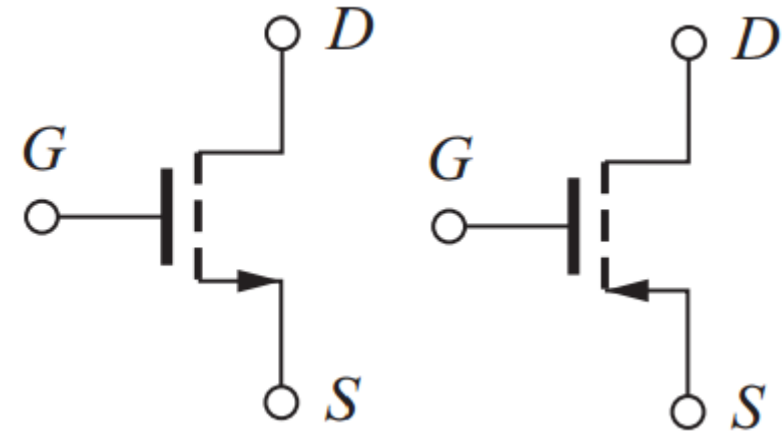
Ký hiệu mạch 4 chân

- Hình bên thể hiện ký hiệu mạch 4 chân của D-MOSFET kênh n và kênh p .
- Ký hiệu của D-MOSFET được đặc trưng bởi đường nét liền tương ứng với kênh được hình thành sẵn.
- Các chi tiết khác trong ký hiệu mạch 4 chân của D-MOSFET tương tự như E-MOSFET.

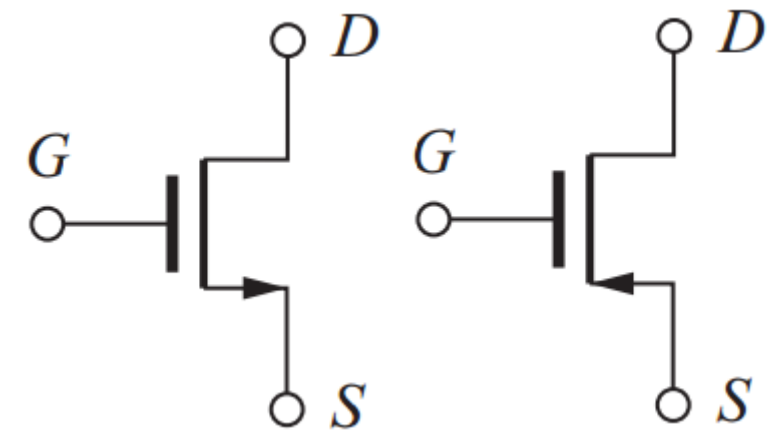


Ký hiệu mạch 3 chân

- Hình bên thể hiện ký hiệu mạch 3 chân của E-MOSFET và D-MOSFET kênh n và kênh p .
- Thông thường, cực đế được nối với cực nguồn nên cực đế không được biểu diễn trong ký hiệu.
- Mũi tên được đặt tại vị trí cực nguồn và có chiều trùng với chiều dương của dòng máng. Đối với E-MOSFET kênh n , hướng từ cực máng sang cực nguồn; còn đối với E-MOSFET kênh p thì ngược lại.
- Ký hiệu mạch 3 chân của D-MOSFET tương tự như E-MOSFET, chỉ khác ở kênh được thể hiện bằng nét liền.



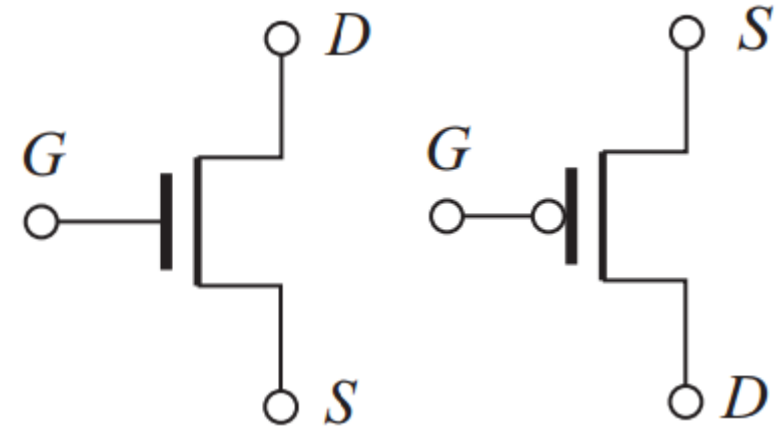
Ký hiệu mạch 3 chân của E-MOSFET:
kênh n và kênh p



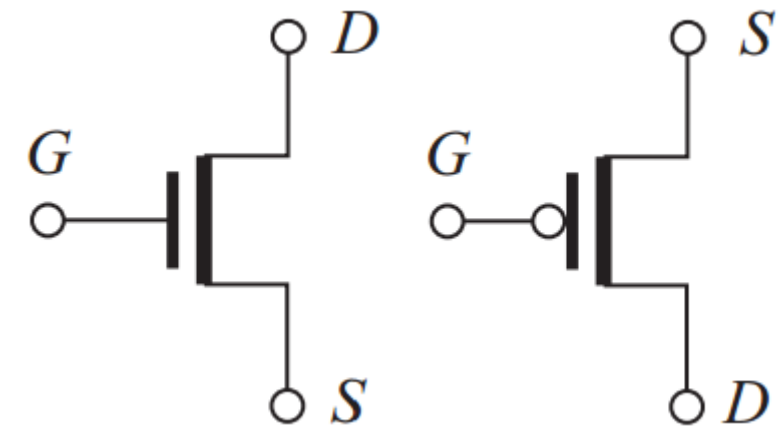
Ký hiệu mạch 3 chân của D-MOSFET:
kênh n và kênh p

Ký hiệu mạch rút gọn

- Hình bên thể hiện ký hiệu mạch rút gọn của E-MOSFET và D-MOSFET kênh n và kênh p .
- Ký hiệu rút gọn tương tự như ký hiệu 3 chân, tuy nhiên MOSFET kênh n và kênh p được phân biệt bởi ký hiệu o tại cực cửa thay vì chiều mũi tên.
- Ký hiệu mạch 3 chân của D-MOSFET phân biệt với E-MOSFET bởi nét đậm ở vị trí kênh.

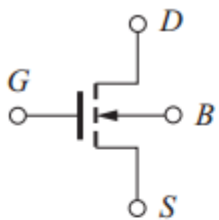


Ký hiệu mạch 3 chân của E-MOSFET:
kênh n và kênh p

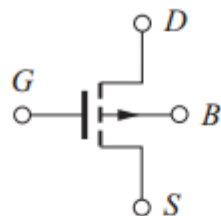


Ký hiệu mạch 3 chân của D-MOSFET:
kênh n và kênh p

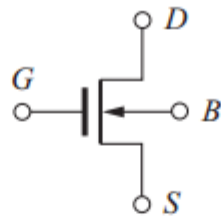
Tổng hợp các ký hiệu mạch của MOSFET



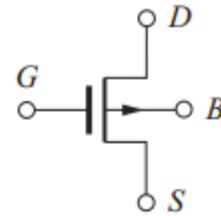
(a) NMOS enhancement-mode device



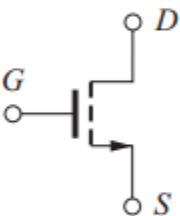
(b) PMOS enhancement-mode device



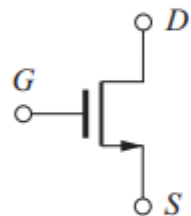
(c) NMOS depletion-mode device



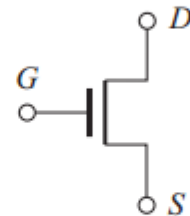
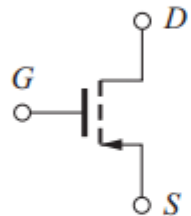
(d) PMOS depletion-mode device



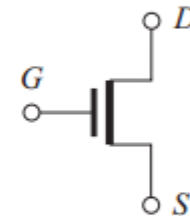
(e) Three-terminal NMOS transistors



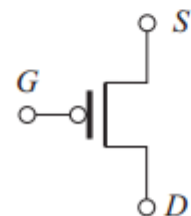
(f) Three-terminal PMOS transistors



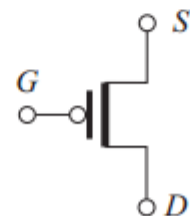
(g) Shorthand notation—NMOS enhancement-mode device



(h) Shorthand notation—NMOS depletion-mode device



(i) Shorthand notation—PMOS enhancement-mode device



(j) Shorthand notation—PMOS depletion-mode device