

**เพาเวอร์มอสเฟต**

**Power MOSFET**

**SOMPOT TAMSAILOM**

**Electrical Department**

**Nakhonnayok Technical College**

# ความเป็นมา :

## เฟต

- ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า (Field-effect transistor : FET) เรียกสั้น ๆ ว่า เฟต
- ใช้สนามไฟฟ้าในการเปลี่ยนแปลงสภาพของสารกึ่งตัวนำเพื่อให้เกิดการนำกระแสเมื่อได้รับแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสม
- เฟตแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าแบบรอยต่อ (Junction Field Effect Transistor) หรือ เจเฟต (JFET) และ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าแบบโลหะ-ออกไซด์-สารกึ่งนำ (Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor) หรือ มอสเฟต (MOSFET)

# มอสเฟต :

## ประเภท

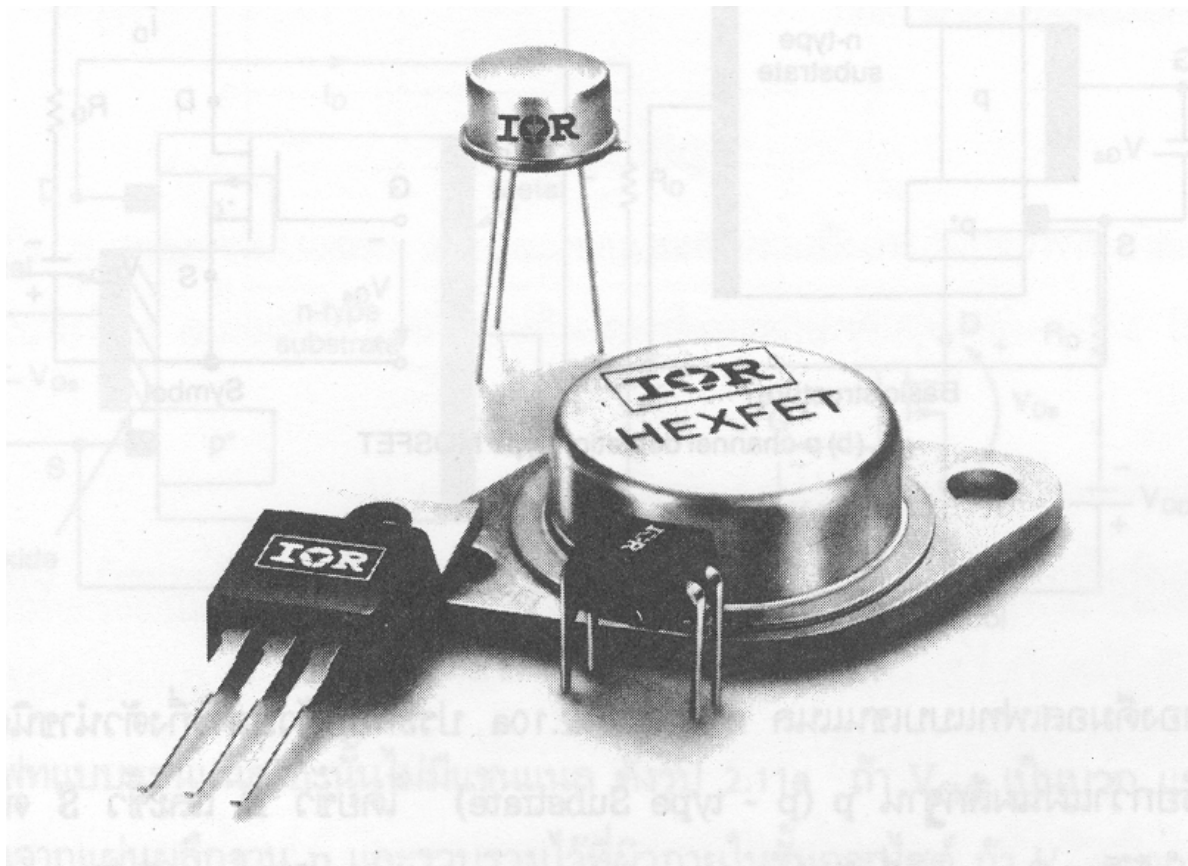
แบ่งเป็น 2 ประเภท

- มอสเฟตแบบดีพลีชัน (Depletion MOSFET) เรียกสั้น ๆ ว่า ดีมอสเฟต แบ่งเป็น 2 แบบ
  - แชนแนล N (N-Channel) - แชนแนล P (P-Channel)
- มอสเฟตแบบเอนฮานซ์เมนต์ (Enhancement MOSFET) เรียกสั้น ๆ ว่า อีมอสเฟต แบ่งเป็น 2 แบบ
  - แชนแนล N (N-Channel) - แชนแนล P (P-Channel)

**Note :** โดยปกติการใช้มอสเฟตในวงจรกำลังมักเป็น อีมอสเฟต

# มอสเฟต :

## รูปลักษณะภายนอก





# มอสเฟต :

## ขาต่อใช้งาน

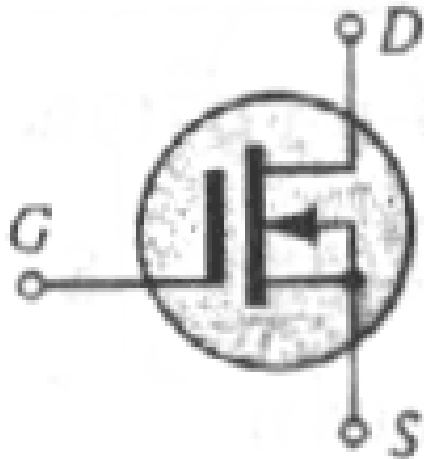
---

มี 3 ขั้ว

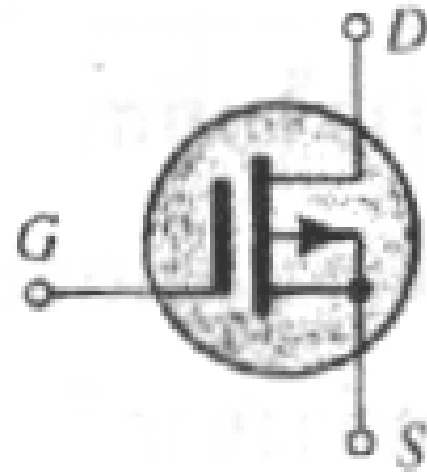
- ขั้วซอร์ส (Source : S)
- ขั้วเดรน (Drain : D)
- ขั้วเกต (Gate : G)

# มอสเฟต :

## สัญลักษณ์ ดิโมสเฟต



N-Channel

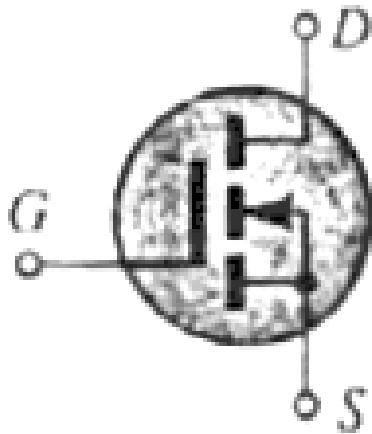


P-Channel

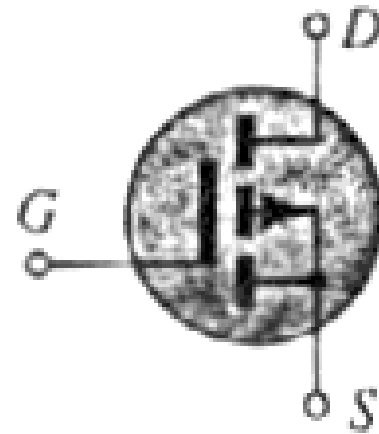
สัญลักษณ์ของดิโมสเฟต

# มอสเฟต :

## สัญลักษณ์ อิมอสเฟต



N-Channel

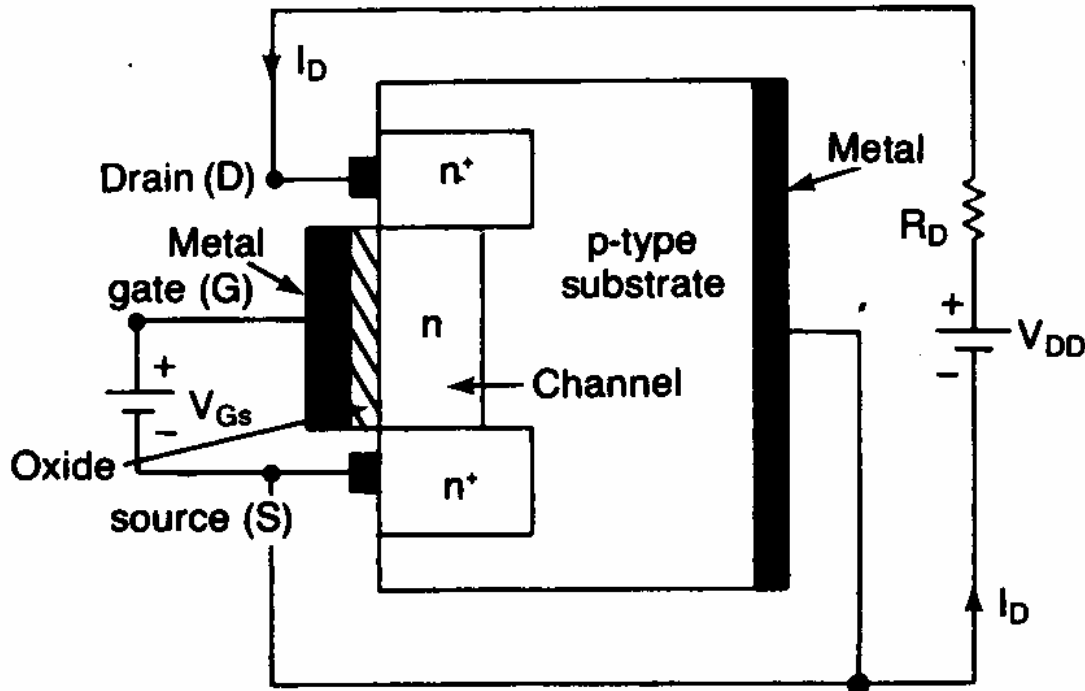


P-Channel

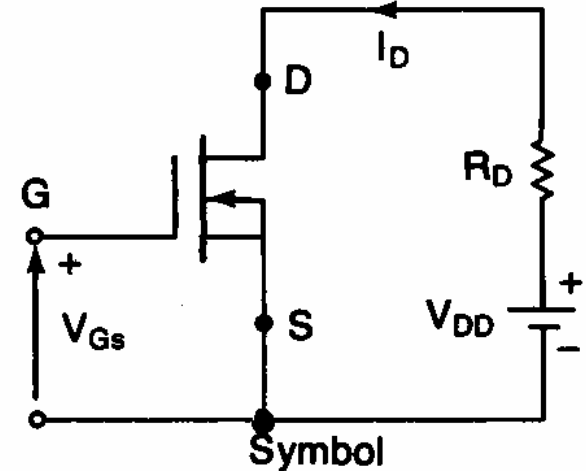
สัญลักษณ์ของอิมอสเฟต

# โครงสร้างและวงจรใช้งาน :

## ดิมอสเฟต ชนิด N-Channel



Basic structure



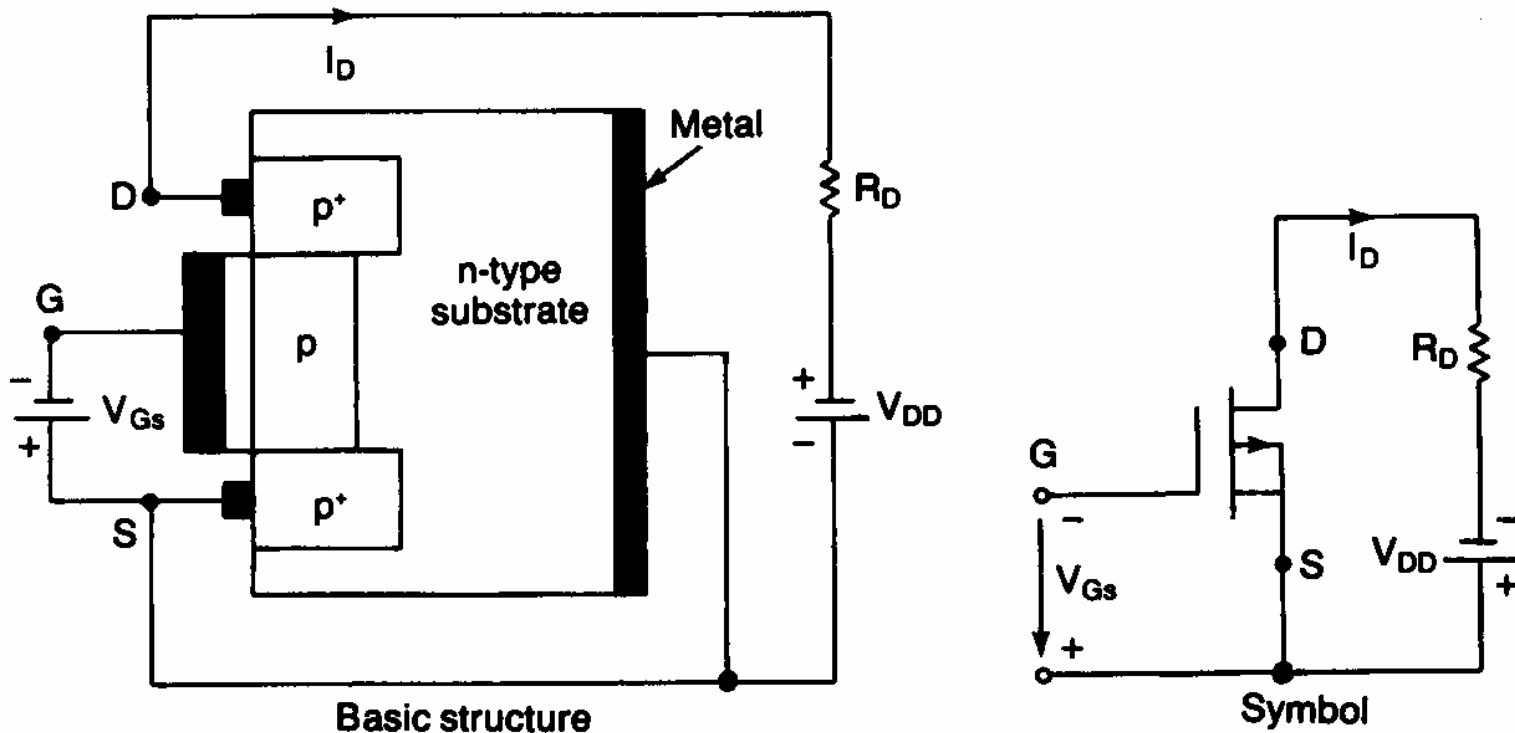
Symbol

(a) n-channel depletion-type MOSFET

N-Channel ดิมอสเฟต



# โครงสร้างและวงจรใช้งาน : ดีมอสเฟต ชนิด P-Channel



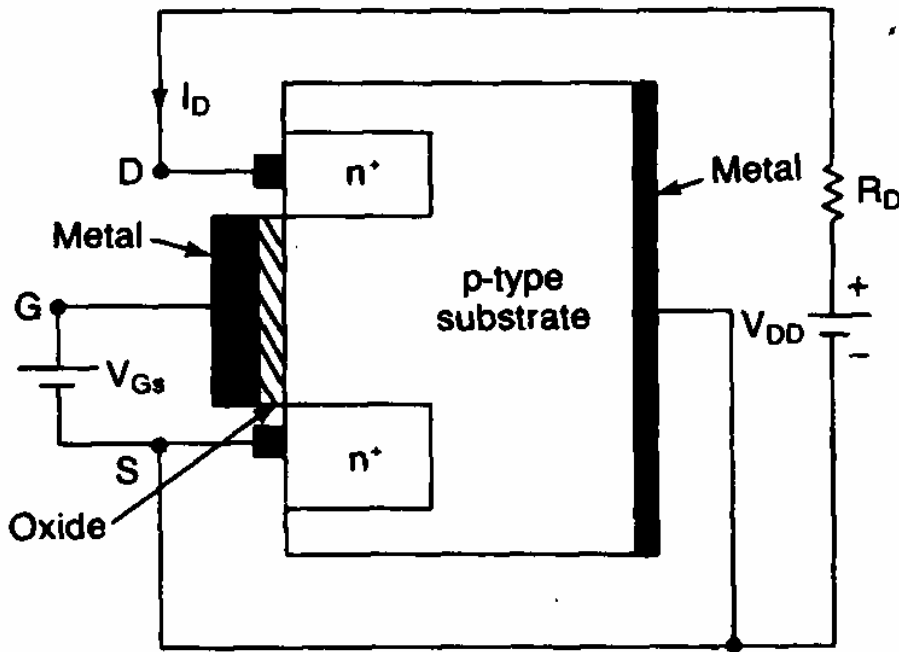
Basic structure

Symbol

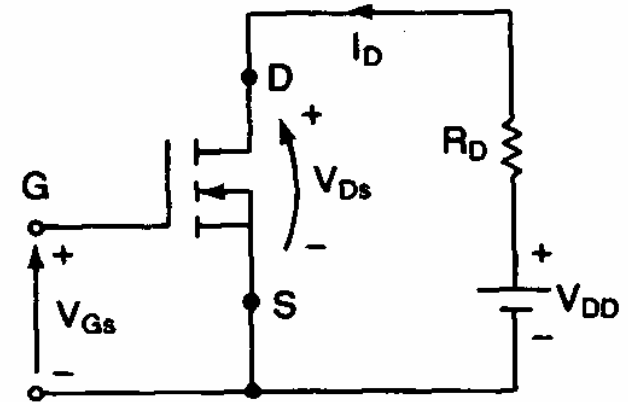
(b) p-channel depletion-type MOSFET

P-Channel ดีมอสเฟต

# โครงสร้างและวงจรใช้งาน : อิมอสเฟต ชนิด N-Channel



Basic structure

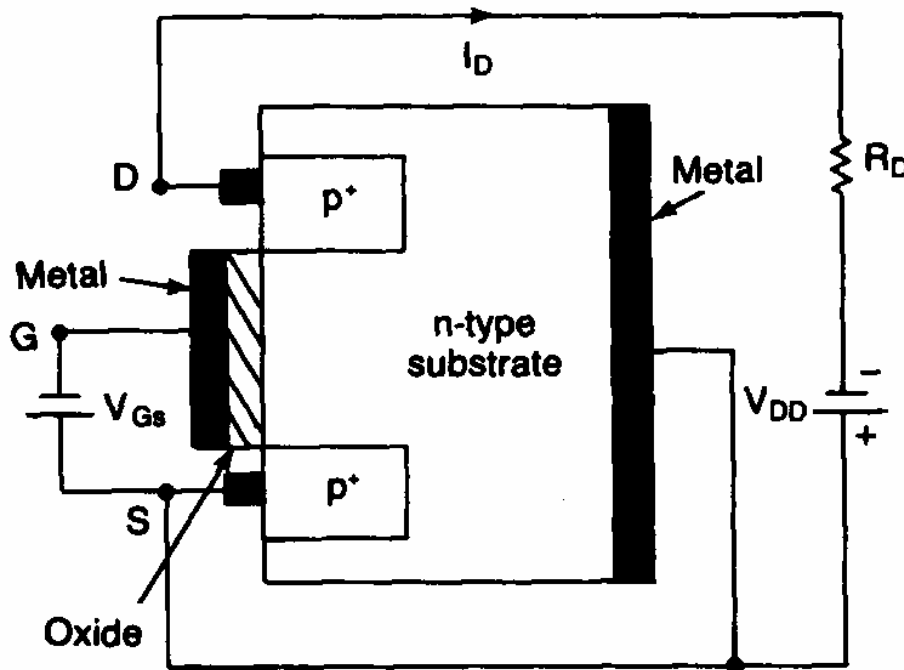


Symbol

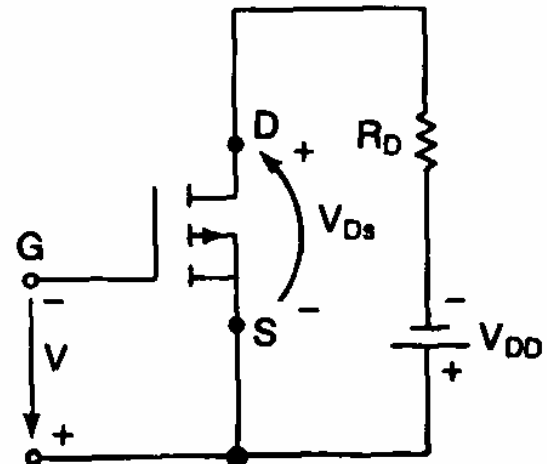
(a) n-channel enhancement-type MOSFET

N-Channel อิมอสเฟต

# โครงสร้างและวงจรใช้งาน : อิมอสเฟต ชนิด P-Channel



Basic structure

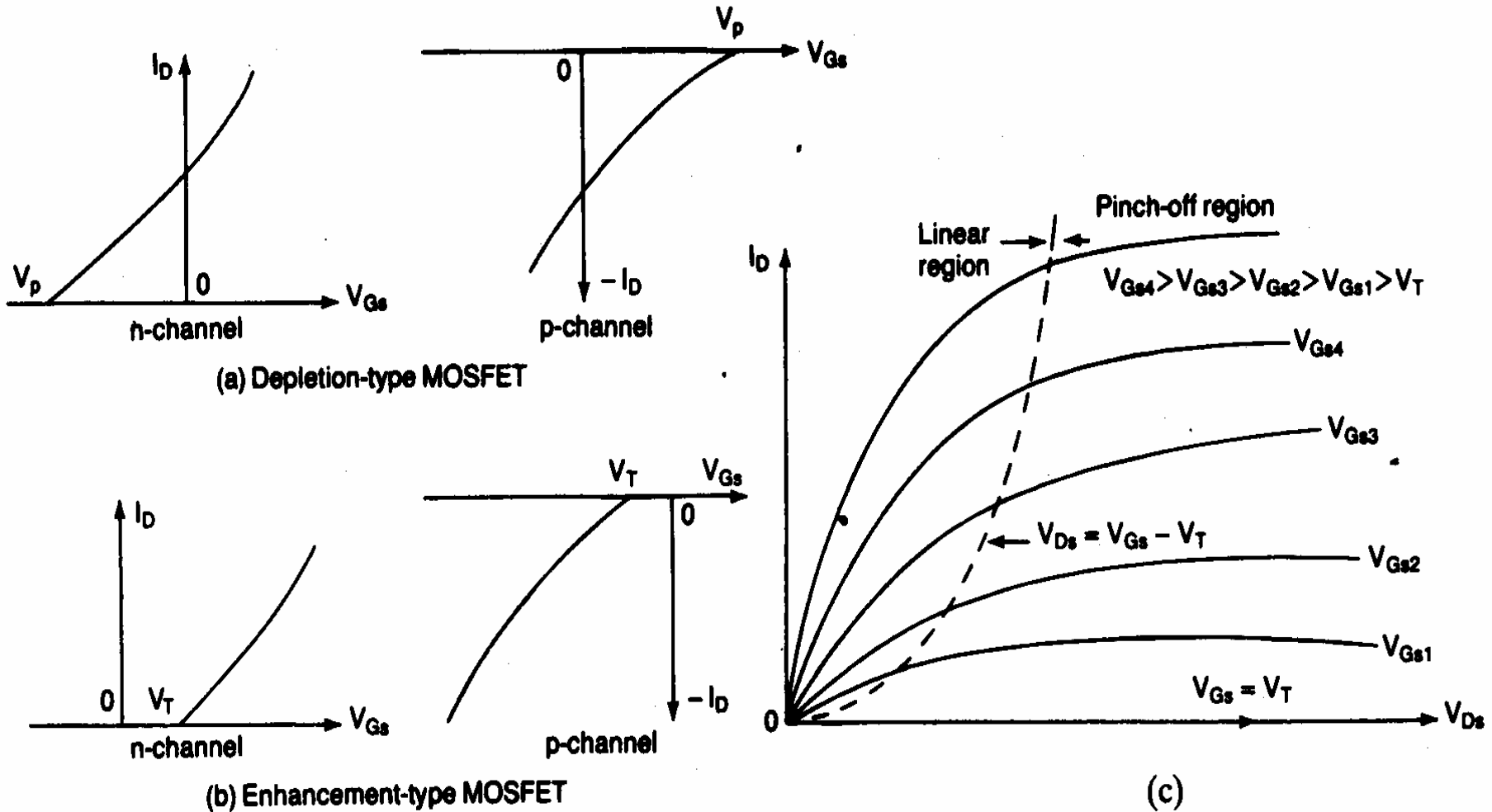


Symbol

(b) p-channel enhancement-type MOSFET

P-Channel อิมอสเฟต

# คุณลักษณะของมอสเฟต (MOSFET Characteristic)



# คุณลักษณะของมอสเฟต : บริเวณการทำงาน



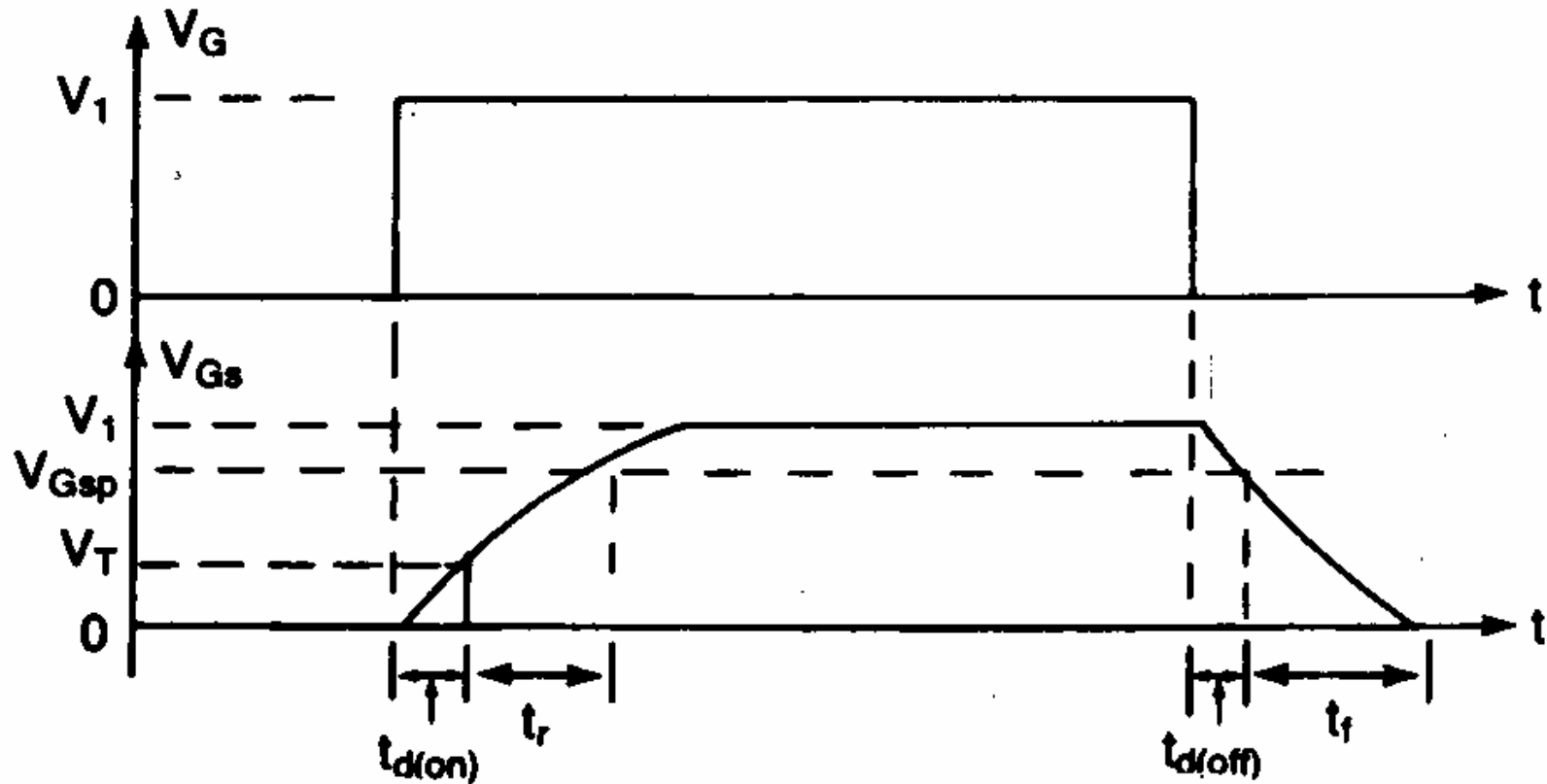
มี 3 บริเวณ

- บริเวณคัตออฟ (Cutoff region) เมื่อ  $V_{GS} \leq V_T$
- บริเวณพินช์ออฟหรือบริเวณอิ่มตัว (Pinch-off or Saturation region) เมื่อ  $V_{DS} \leq V_{GS} - V_T$
- บริเวณที่เป็นเชิงเส้น (Linear region) เมื่อ

$$V_{DS} \geq V_{GS} - V_T$$

Note -  $V_T$  บางครั้งใช้  $V_{GS(TH)}$

# คุณลักษณะในการสวิตช์ (Switching Characteristic)



# ประโยชน์และการทำงานของ มอสเฟตกำลัง

---

- มีความเร็วในการสวิตช์สูงมาก (เป็น Nanosecond) จึงเหมาะสำหรับ Converter ที่มีความถี่สูงและกำลังไฟฟ้าต่ำ
- มีปัญหาในการคายประจุไฟฟ้าสถิต (Electrostatic discharge) ภายในตัวเอง
- การป้องกันขณะเกิดฟอลต์แบบลัดวงจร (Short circuit fault) ทำได้ยาก

# อ้างอิง

---

○ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

มงคล ทองสงคราม

○ <http://www.cpe.ku.ac.th/~yuen/>

อาจารย์ยืน ภู่วรรณ

○ <http://www.chontech.ac.th/~electric/>

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี