

## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5

### คุณสมบัติเฟต

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย x ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ชื่อของขาเฟต ตรงกับข้อใด

- ก. เกท - แอนโอด - คาโอด
- ข. เกท - เดรน - ซอร์ส
- ค. เกท - เบส - ซอร์ส
- ง. เบส - แอนโอด - คาโอด

2. ข้อใดไม่ใช่ คุณสมบัติของเจเฟต

- ก. ถ้าแรงดันที่ขาเกทมีค่าเป็น 0 โวลต์ จะทำให้กระแสเดรนมีค่าสูงสุด
- ข. การควบคุมกระแสเดรน จะต้องควบคุมด้วยแรงดันที่ขาเกท
- ค. เมื่อแรงดันที่ขาเกทมีค่าถึงแรงดัน  $V_p$  กระแสเดรนจะไม่ไหล
- ง. ขาเกทจะต้องได้รับไบอัสตรง

3. ข้อใดไม่ใช่ คุณสมบัติของมอสเฟต

- ก. มีฉนวนกั้นระหว่างขาเกทกับสารกึ่งตัวนำ
- ข. ดีมอสเฟตจะมีแขนแนระหว่างขาเดรนกับขาซอร์ส
- ค. อีมอสเฟตจะต้องมีแรงดันขั้วต่ำ ถึงจะเกิดแขนแนล
- ง. แรงดันที่ขาเกทป้อนได้ทั้งไฟบวก และไฟลบ

4. สมการกระแส  $I_D$  ของเจเฟต ตรงกับข้อใด

- ก.  $I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$
- ข.  $I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$
- ค.  $I_D = K \cdot (V_{GS} - V_T)^2$
- ง.  $I_D = K \cdot (V_{GS} - V_P)^2$

5. สมการกระแส  $I_D$  ของอีโมสเฟต ตรงกับข้อใด

ก.  $I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$

ข.  $I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$

ค.  $I_D = K \cdot (V_{GS} - V_T)^2$

ง.  $I_D = K \cdot (V_{GS} - V_P)^2$

6. การจ่ายไบแอสเบื้องต้น ให้ E-MOSFET ชนิด P-Channel ข้อใดถูกต้อง

ก. ป้อนโพลบที่ขา G เทียบกับขา S, ป้อนโพลบที่ขา S และไฟบวกที่ขา D

ข. ป้อนโพลบที่ขา G เทียบกับขา S, ป้อนไฟบวกที่ขา S และโพลบที่ขา D

ค. ป้อนไฟบวกที่ขา G เทียบกับขา S, ป้อนไฟบวกที่ขา S และโพลบที่ขา D

ง. ป้อนไฟบวกที่ขา G เทียบกับขา S, ป้อนโพลบที่ขา S และไฟบวกที่ขา D

7. ค่ากระแส  $I_{DSS}$  ในกราฟคุณสมบัติของ D-MOSFET คืออะไร

ก. กระแสต่ำสุดที่ไหลระหว่างขา D และขา S เมื่อแรงดัน  $V_{GS}$  เท่ากับ 0 V

ข. กระแสอิมิต์ที่ไหลระหว่างขา D และขา S เมื่อ  $V_{GS}$  เท่ากับ 0 V

ค. กระแสไบแอสที่จ่ายที่ทำให้เกิดกระแสไหลระหว่างขา D และขา S ตลอดเวลา

ง. กระแสที่ไหลระหว่างขา D และขา S ในสภาวะที่มีการปรับเปลี่ยนแรงดัน  $V_{GS}$

8. จากคู่มือผู้ผลิตมอสเฟตเบอร์ EC-10N16/20 ระบุค่า  $BV_{DS}$  เท่ากับ 160 V มีความหมายตรงกับข้อใด

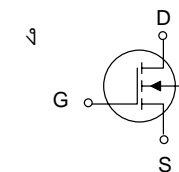
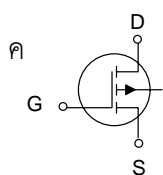
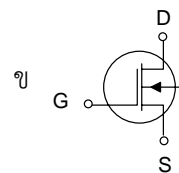
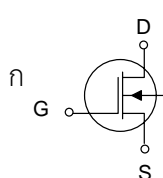
ก. ค่าแรงดันเบรกดาวน์ที่เกต - ซอร์สต่ำสุด 160 V

ข. ค่าแรงดัน เกต - ซอร์สคัตออฟสูงสุด 160 V

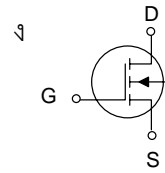
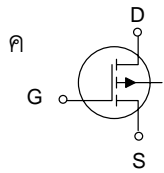
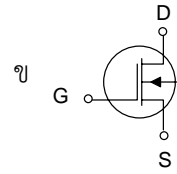
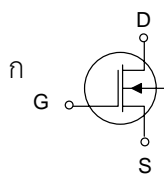
ค. ค่าแรงดัน เบรกดาวน์ที่เดรน - ซอร์สต่ำสุด 160 V

ง. ค่าแรงดัน เดรน - ซอร์ส 160 V

9. สัญลักษณ์ของ E-MOSFET ชนิด P-Channel ตรงกับข้อใด



10. สัญลักษณ์ของ D-MOSFET ชนิด N-Channel ตรงกับข้อใด



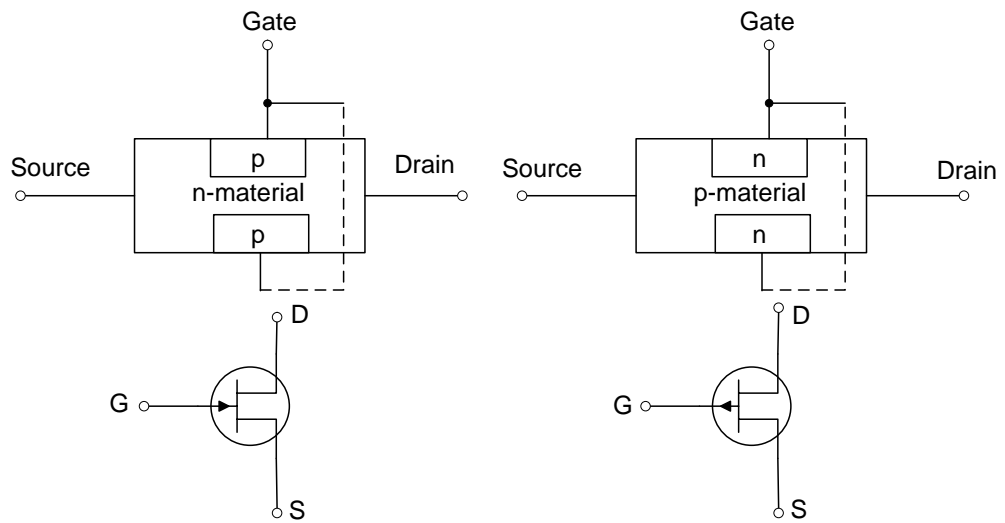
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5  
คุณสมบัติของเฟต

ข้อ	เฉลย
1	ข
2	ง
3	ง
4	ก
5	ค
6	ค
7	ข
8	ก
9	ค
10	ข

หน่วยที่ 5  
คุณสมบัติเฟต(FET)

5.1.โครงสร้างและการทำงานของเฟต

5.1.1โครงสร้างและการทำงานของเจเฟต (JFET)



ก) JFET ชนิด N-channel

ข) JFET ชนิด P-channel

รูปที่ 1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของ เจเฟต

โครงสร้างของเจเฟตประกอบสารกึ่งตัวนำแท่งใหญ่อันหนึ่งและสารกึ่งตัวนำแท่งเล็กโตพออยู่ระหว่างสารแท่งใหญ่และเชื่อมต่อกัน

รูป ก) สารกึ่งตัวนำแท่งใหญ่เป็นชนิด N-type และสารกึ่งตัวนำแท่งเล็กเป็นชนิด P-type เรียกว่า เจเฟตชนิด N-channel ส่วนสัญลักษณ์ตรงขาเกตจะเป็นสัญลักษณ์หัวลูกศรชี้เข้า

รูป ข) สารกึ่งตัวนำแท่งใหญ่เป็นชนิด P-type และสารกึ่งตัวนำแท่งเล็กเป็นชนิด N-type เรียกว่า เจเฟตชนิด P-channel ส่วนสัญลักษณ์ตรงขาเกตจะเป็นสัญลักษณ์หัวลูกศรชี้ออก

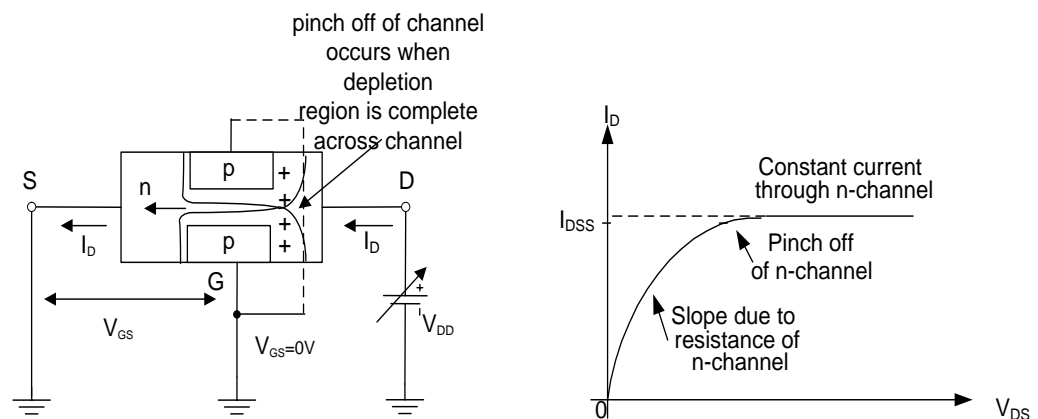
หลักการการทำงานเบื้องต้นตามโครงสร้างถ้ามีการป้อนแรงดันระหว่างขาเดรนกับขาซอร์ส ซึ่งเป็นสารแท่งใหญ่เปรียบเสมือนตัวต้านทานชนิดค่าความต้านทานคงที่ นั้นแสดงว่าจะมีกระแสไหลอยู่ค่าๆหนึ่ง (กระแส  $I_D$ )

ดังนั้นการที่จะควบคุมกระแส  $I_D$  จะต้องใช้แรงดันที่ขาเกตเป็นตัวควบคุมและจะต้องได้รับการไบอัสกลับ(reverse bias) เพื่อให้เกิดดีพลีชันรีเกรนที่ขาเกตเปรียบเสมือนเป็นตัวต้านทานชนิดปรับค่าความต้านทานได้ เป็นไปตามกฎกระแสของโอห์ม

สมการกระแสของเจเฟต

$$I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$$

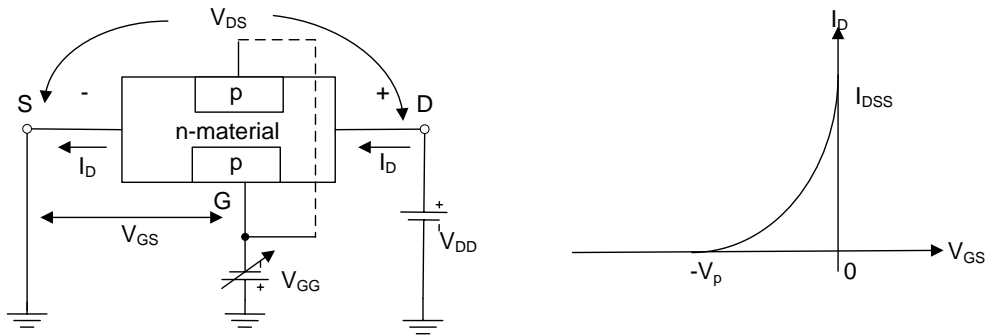
### 5.1.2 หลักการทำงานของเจเฟต



รูปที่ 2 การทำงานของ เจเฟตชนิด N-channel เมื่อแรงดัน  $V_{GS} = 0$

จากรูปสมมติแรงดันที่  $V_{GS} = 0$  แรงดันที่ขาเดรนเป็นบวกเมื่อเทียบกับแรงดันที่ขาซอร์ส(กลาวด์) จะเป็นผลให้แรงดันที่ขาเกตได้รับไบอัสกลับ เมื่อทำการเพิ่มแรงดันที่ขาเดรนกระแส  $I_D$  ก็จะเพิ่มตามค่าแรงดันที่ขาเดรน ในขณะที่เดียวกันก็จะเกิดสนามไฟฟ้าขึ้นบริเวณขาเกต จนกระทั่งแรงดันที่ขาเดรนถึงค่าๆหนึ่งสนามไฟฟ้าที่ขาเกตทั้ง 2 ด้านก็จะชนกันจนแชนแนลถูกปิด เรียกว่าพินชออฟแชนแนล (pinch off channel) กระแส  $I_D$  ก็จะไม่สามารถไหลผ่านเข้าไปได้เป็นผลให้กระแส  $I_D$  ไหลคงที่ตลอดเรียกว่ากระแสเดรนสูงสุด( $I_{DSS}$ ) ตามรูปกราฟ

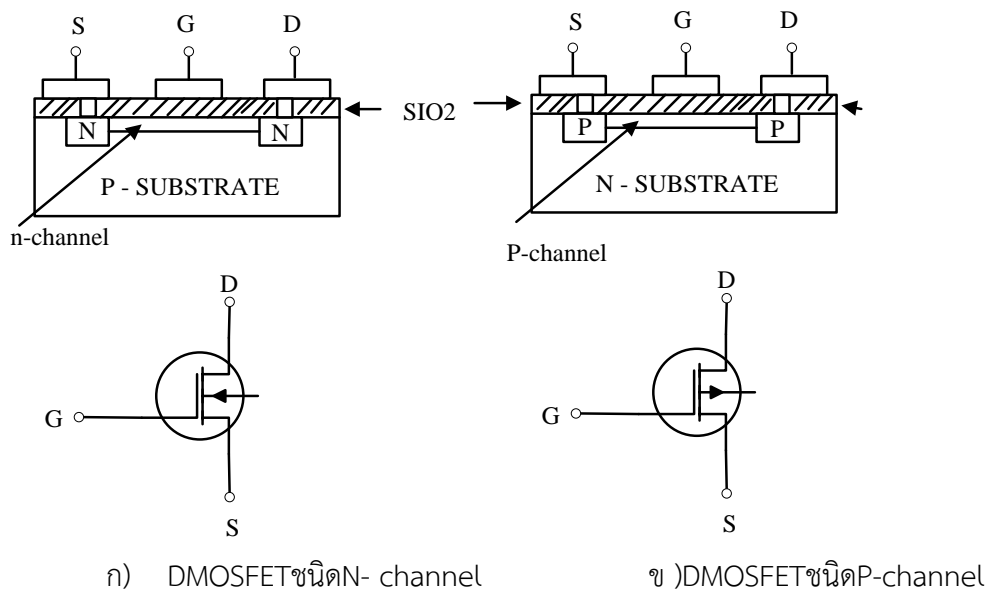
ในทำนองเดียวกันถ้าป้อนค่าแรงดันคงที่ที่ขาเดรนปรับค่าแรงดันที่ขาเกตโดยยึดพื้นฐานเดิมแรงดันที่ขาเกตเป็นไบอัสกลับ เมื่อแรงดันที่ขาเกตมีค่าเป็น 0V เปรียบเสมือนได้รับไบอัสตรงกระแส  $I_D$  ก็จะมีค่าเท่ากับค่า  $I_{DSS}$  เมื่อเพิ่มแรงดันที่ขาเกตขึ้นไปก็เปรียบเสมือนได้รับไบอัสกลับเพิ่มมากขึ้นก็จะเกิดสนามไฟฟ้ามากขึ้นบริเวณขาเกต กระแส  $I_D$  ก็จะลดลงเรื่อยๆตามค่าแรงดันขาเกตจนกระทั่งแรงดันที่ขาเกตถึงค่าๆหนึ่งที่ทำให้สนามไฟฟ้าที่ขาเกตทั้ง 2 ด้านมาชนกันจนแชนแนลถูกปิดเรียกว่า พินชออฟแชนแนล กระแส  $I_D$  ก็จะไม่สามารถไหลผ่านได้ เป็นผลให้กระแส  $I_D$  มีค่าเท่ากับ 0 ตามรูปกราฟ



รูปที่ 3 การทำงานของเจฟตชนิด N-channel เมื่อควบคุมแรงดันที่ขาเกต  $V_{GS}$

## 5.2 โครงสร้างและคุณสมบัติของมอสเฟต (MOSFET)

### 5.2.1 คุณสมบัติของมอสเฟตชนิดดีพลีชันมอสเฟต (Depletion MOSFET : DMOSFET)



รูปที่ 4 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของ DMOSFET

#### 5.2.1.1 การทำงานของดีพลีชันมอสเฟต (Depletion MOSFET :DMOSFET )

จากโครงสร้างของดีพลีชันมอสเฟต จะสังเกตว่าทั้งขาเกต ขาเดรนและขาซอร์สจะไม่สัมผัสกับสารกึ่งตัวนำเลยจะมีฉนวนซิลิกอนออกไซด์ชั้นไว้อยู่และระหว่างขาเดรนกับขาซอร์สจะมีช่องให้กระแสไหลผ่านได้การควบคุมกระแสยังใช้แรงดันที่ขาเกตเหมือนเดิมเพียงแต่ว่าจะอาศัยการแพร่กระจายของพลังงานไฟฟ้าไปกระตุ้นอิเล็กตรอนหรือโฮลในแชนแนล ดังนั้นแรงดันที่ขาเกตใช้ได้ทั้งแรงดันบวกและ

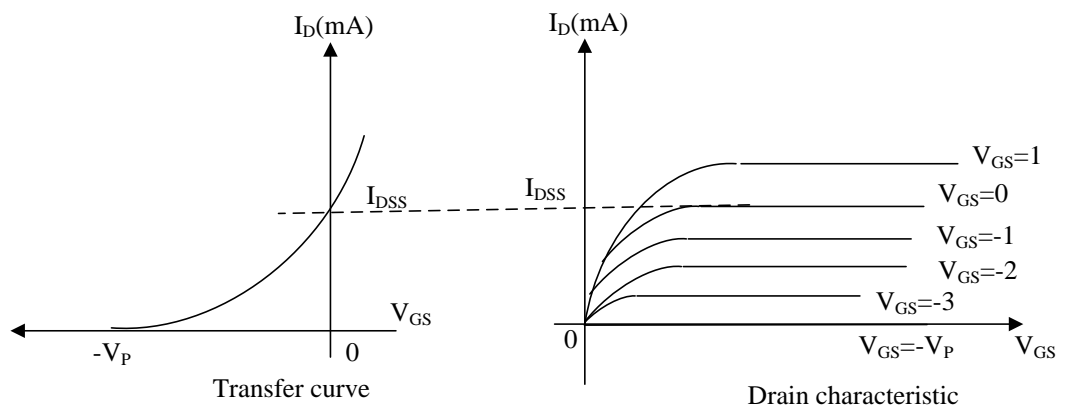
แรงดันลบ เช่น กรณีชนิด n - channel กระแสไหลในแชนแนลจะเป็นอิเล็กตรอน ถ้าแรงดันที่ขาเกตเป็นลบเมื่อค่าแรงดันมีค่าเพิ่มขึ้นกระแส  $I_D$  ก็จะลดลงเพราะแรงดันโพลจะไปผลักอิเล็กตรอนที่อยู่ในแชนแนลไปอยู่ในชั้น สเตจและโฮลในชั้นสเตจสาร p-type จะมาแทนที่ในแชนแนล

ถ้าแรงดันที่ขาเกตเป็นบวก ก็จะไปดึงอิเล็กตรอนที่อยู่ในชั้นสเตจสาร p-type มาอยู่ในแชนแนล นั้นแสดงว่าจำนวนอิเล็กตรอนเพิ่มขึ้นกระแส  $I_D$  ก็จะไหลได้มากขึ้น นั้นหมายถึงกระแส  $I_D$  จะมีค่าสูงกว่าค่ากระแส  $I_{DSS}$  ตามค่าตัดยัติผู้ผลิต ตามรูปกราฟข้างล่าง

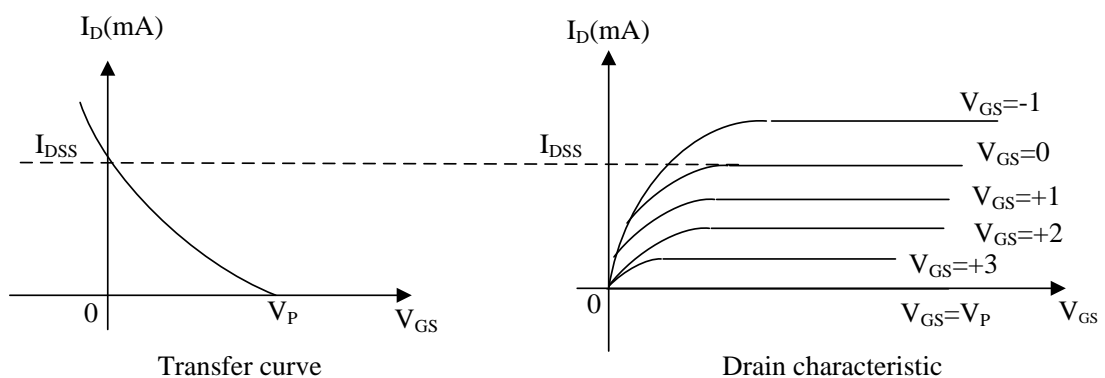
ถ้าเป็นชนิด P - channel ก็ตรงข้ามกับชนิด N - channel ตามรูปกราฟข้างล่าง

สมการกระแส DMOSFET

$$I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$$



รูปที่ 5 กราฟคุณสมบัติของ DMOSFET ชนิด N - channel

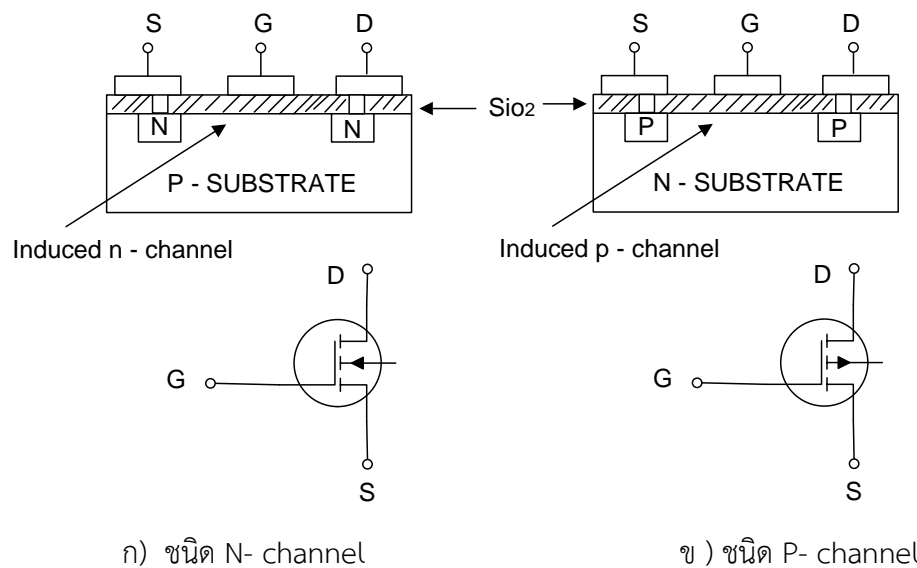


รูปที่ 6 กราฟคุณสมบัติของ DMOSFET ชนิด P - channel



ยกตัวอย่างถ้าเป็น JFET ชนิด N – channel ปกติแรงดันที่ขาเกตจะต้องเป็นลบถึงจะสามารถควบคุมกระแสได้ตั้งแต่ 0 mA ถึงกระแสสูงสุด ( $I_{DSS}$ ) แต่ถ้าเป็น DMOSFET ชนิด N – channel แรงดันที่ขาเกตเป็นไฟบวกได้และสามารถควบคุมให้กระแส  $I_D$  ให้มีค่ามากกว่า กระแส  $I_{DSS}$  ได้ตามที่สเปคระบุไว้ โดยไม่ทำให้เสียหาย ให้ดูกราฟประกอบ

### 5.2.2 การทำงานของเอ็นฮาร์นกรีเมนต์มอสเฟต(Enhancement MOSFET ; EMOSFET )



รูปที่ 7 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของเอ็นฮาร์นกรีเมนต์มอสเฟต

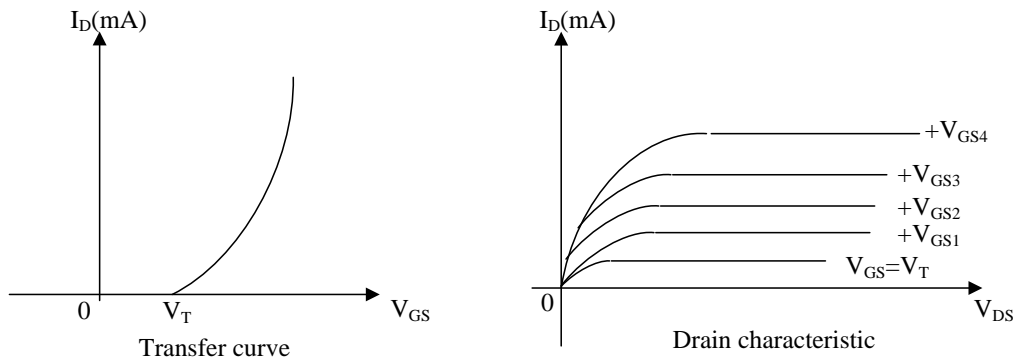
จากโครงสร้างและสัญลักษณ์ของเอ็นฮาร์นกรีเมนต์มอสเฟตจะคล้ายๆ กับของ DMOSFET แตกต่างกันตรงที่ EMOSFET จะไม่แชลแนล ดังนั้นจะต้องทำการเชื่อมต่อระหว่างขาเดรนกับขาซอร์ส นั่นก็คือสร้างแชลแนล เพราะฉะนั้นการป้อนแรงดันที่ขาเกตจะต้องมีค่าตรงข้ามกับชนิดของมอสเฟต เช่น

กรณีชนิด n – channel แรงดันที่ขาเกตจะต้องเป็นบวก ส่วนชนิด p – channel แรงดันที่ขาเกตจะต้องเป็นลบ ซึ่งแรงดันที่ขาเกตต่ำสุดที่จะทำให้เกิดแชลแนลได้เรียกว่าแรงดันเทสโฮล(Threshold voltage :  $V_T$ ) แต่ถ้าได้รับแรงดันมากกว่าแรงดัน  $V_T$  กระแส  $I_D$  ก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามการเพิ่มค่าแรงดันที่ขาเกต ( $V_{GS}$ ) ถ้าเป็นชนิด P – channel ก็จะตรงข้ามกับ N – channel ดังกราฟข้างล่าง

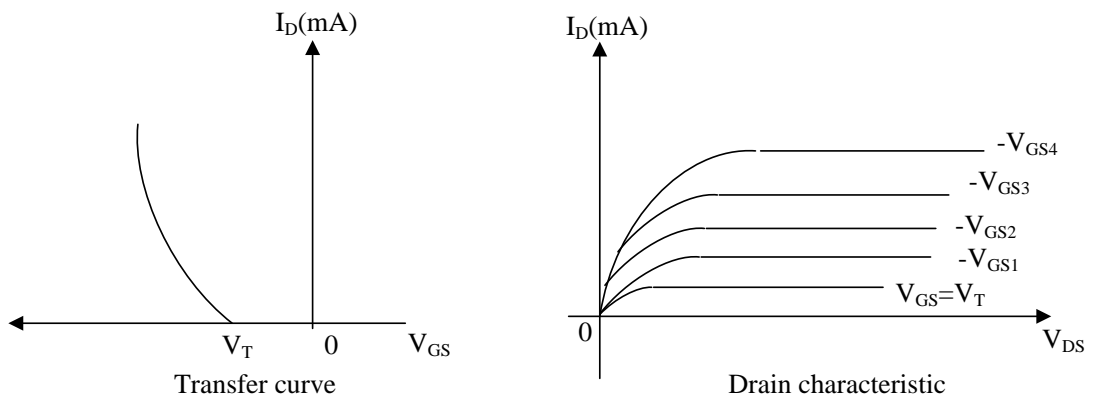
สมการกระแสของเอ็นฮาร์นกรีเมนต์มอสเฟต (EMOSFET)

$$I_D = K \cdot (V_{GS} - V_T)^2$$

$$K = \frac{I_{D(ON)}}{(V_{GS(ON)} - V_T)^2}$$



รูปที่ 5 กราฟคุณสมบัติของ EMOSFET ชนิด N – channel



รูปที่ 9 กราฟคุณสมบัติของ EMOSFET ชนิด P – channel

### แบบฝึกหัดที่ 3 คุณสมบัติเฟต

#### ตอนที่ 1 จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

1. จงบอกความแตกต่างทางโครงสร้างระหว่าง เจเฟต กับ มอสเฟต

.....  
.....  
.....  
.....

2. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดัน  $V_{GS}$  กับกระแส  $I_D$  ของ JFET

.....  
.....  
.....  
.....

3. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดัน  $V_{GS}$  กับกระแส  $I_D$  ของ DMOSFET

.....  
.....  
.....  
.....

4. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดัน  $V_{GS}$  กับกระแส  $I_D$  ของ EMOSFET

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. จงให้ความหมายของคำต่อไปนี้

5.1 กระแส  $I_{DSS}$  คือ.....

.....  
.....  
.....

5.2 แรงดัน  $V_p$  คือ.....

.....  
.....  
.....

## ใบงานที่ การหาพารามิเตอร์เจเฟต

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเจเฟต
2. วัดหากระแสสูงสุด  $I_{DSS}$  ได้
3. วัดหาแรงดัน  $V_p$  ได้

### สาระสำคัญ

เฟต เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานด้วยแรงดันนั้นหมายความว่า จะใช้แรงดันที่ขาเกตเป็นตัวควบคุมกระแสที่ขาเดรน ซึ่งพารามิเตอร์ที่สำคัญของเฟตมีอยู่ 2 ตัวคือ กระแส  $I_{DSS}$  เป็นค่ากระแสที่ขาเดรนสูงสุด เมื่อแรงดันที่ขาเกตมีค่าเป็น ศูนย์ โวลท์ อีกตัวแปรหนึ่งคือแรงดัน  $V_p$  ถ้าแรงดันที่ขาเกตมีค่าถึงค่าแรงดัน  $V_p$  จะทำให้กระแสเดรนมีค่า เป็น ศูนย์ แอมป์ ดังสมการข้างล่าง

$$I_{DQ} = I_{DSS} \cdot \left[ 1 - \frac{V_{GS}}{V_p} \right]^2$$

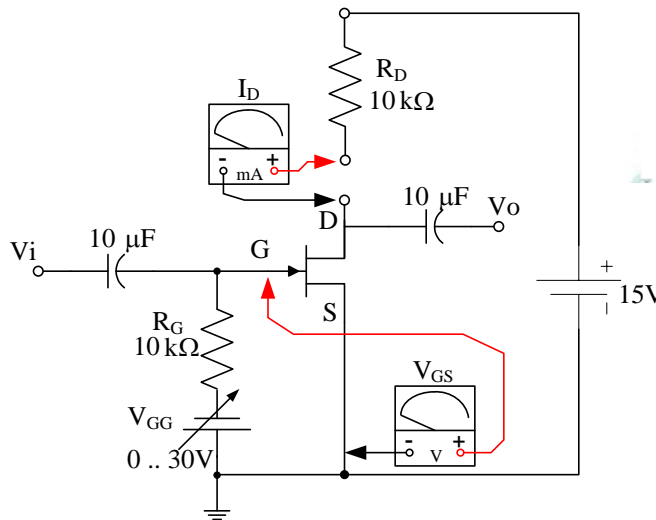
### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. มัลติมิเตอร์
2. แผงต่อวงจรโปโต้บอร์ด และ สายต่อวงจร
3. แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง
4. เจเฟต k30
5. ตัวต้านทาน  $10k\Omega$  2 ตัว

ขั้นตอนการทดลอง

1. วัดหาคะแสสูงสุด  $I_{DSS}$

1.1 ต่อวงจรตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วงจรคอมมอนซอร์ส

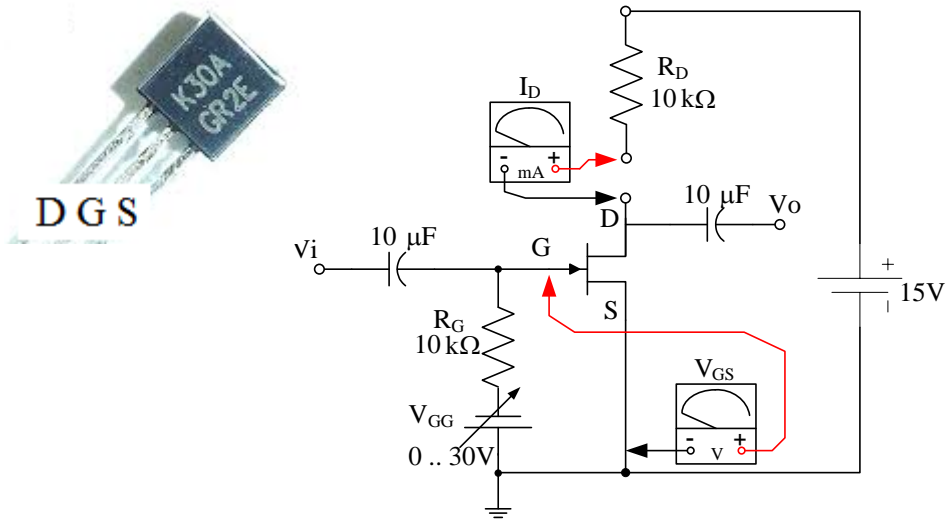
- 1.2 ใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันระหว่างขาเกตกับซอร์ส  $V_{GSQ}$
- 1.3 ปรับแหล่งจ่ายแรงดัน  $V_{GG}$  ที่ขาเกตให้ได้แรงดันที่  $V_{GSQ}$  0 V หรือลัดวงจรที่แหล่งจ่ายไฟ
- 1.4 ต่อดีซีแอมป์มิเตอร์วัดกระแสที่ขาเดรน ( $I_{DQ}$ ) แล้วบันทึกผลลงตารางที่.1
- 1.5 ใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันระหว่างขาเดรนกับซอร์ส  $V_{DSQ}$  แล้วบันทึกผลลงตารางที่.1

ตารางที่.1

	$I_{DSS}$ (mA)	$V_{GSQ}$ (V)	$V_{DSQ}$ (V)
คอมมอนซอร์ส		0	

2. วัดหาแรงดัน  $V_p$

2.1 ต้องจรงตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วงจรคอมมอนซอร์ส

- 2.2 ต่อดีซีแอมป์มิเตอร์วัดกระแสที่ชาเดรน ( $I_{DQ}$ )
- 2.3 ปรับแหล่งจ่ายแรงดัน  $V_{GG}$  ที่ชาเกตให้กระแสที่ชาเดรน ( $I_{DQ} = 0$  A)
- 2.4 ใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันระหว่างชาเกตกับซอร์ส  $V_{GSQ}$  ( $V_p$ ) แล้วบันทึกผลลงตารางที่.2
- 2.5 ใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันระหว่างชาเดรนกับซอร์ส  $V_{DSQ}$  แล้วบันทึกผลลงตารางที่.2

ตารางที่.2

	$I_{DQ}$ (mA)	$V_{GSQ}$ (v)	$V_{DSQ}$ (v)
คอมมอนซอร์ส	0		

- จากผลการทดลองสรุปว่า
- กระแสที่ชาเดรนสูงสุด  $I_{DSS} = \dots\dots\dots$ A
- แรงดัน  $V_p = \dots\dots\dots$ A





แบบประเมินผลการปฏิบัติการทดลอง

ชื่อ - สกุล .....ชั้น/กลุ่ม.....เลขที่.....

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน				หมายเหตุ
		3	2	1	0	
1	การตรงต่อเวลา					
2	การแต่งกาย					
3	ความตั้งใจการปฏิบัติงาน					
4	การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
5	การเตรียม / เก็บรักษาเครื่องมือ					
6	ทักษะในการปฏิบัติงาน					
7	ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
8	ส่งงานตามกำหนดเวลา					
9	ความถูกต้องของใบงาน					
10	สรุปผลการทดลอง					
	รวมคะแนน					

สรุปผลการประเมิน  ผ่าน  ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้ .....

ข้อเสนอแนะ .....

.....

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

(นายชาติรี เรืองชัยภูมิ)

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 3 หมายถึง ปฏิบัติถูกต้องสม่ำเสมอ

ระดับ 2 หมายถึง ปฏิบัติถูกต้องเป็นบางครั้ง

ระดับ 1 หมายถึง ปฏิบัติถูกต้องน้อยครั้ง

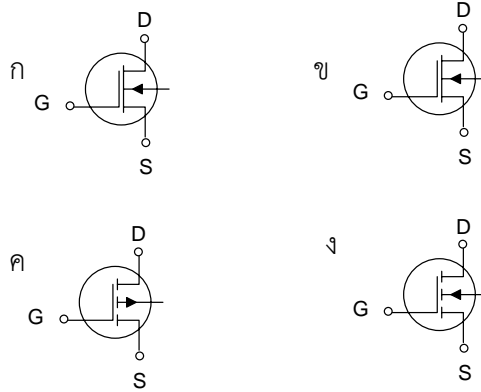
ระดับ 0 หมายถึง ไม่ปฏิบัติเลย

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5

คุณสมบัติของเฟต

คำสั่ง 1 จงทำเครื่องหมาย x ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. สัญลักษณ์ของ E-MOSFET ชนิด P-Channel ตรงกับข้อใด



2. ชื่อของขาเฟต ตรงกับข้อใด

- ก. เกท - แอนด - คาโอด
- ข. เกท - เดรน - ซอร์ส
- ค. เกท - เบส - ซอร์ส
- ง. เบส - แอนด - คาโอด

3. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะสมบัติของเจเฟต

- ก. ถ้าแรงดันที่ขาเกตมีค่าเป็น 0 โวลต์ จะทำให้กระแสเดรนมีค่าสูงสุด
- ข. การควบคุมกระแสเดรน จะต้องควบคุมด้วยแรงดันที่ขาเกต
- ค. เมื่อแรงดันที่ขาเกตมีค่าถึงแรงดัน  $V_p$  กระแสเดรนจะไม่ไหล
- ง. ขาเกตจะต้องได้รับไบอัสตรง

4. สมการกระแส  $I_D$  ของเจเฟต ตรงกับข้อใด

- ก.  $I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$
- ข.  $I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$
- ค.  $I_D = K \cdot (V_{GS} - V_T)^2$
- ง.  $I_D = K \cdot (V_{GS} - V_P)^2$

5. สมการกระแส  $I_D$  ของอีโมสเฟต ตรงกับข้อใด

ก.  $I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$

ข.  $I_D = I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$

ค.  $I_D = K \cdot (V_{GS} - V_T)^2$

ง.  $I_D = K \cdot (V_{GS} - V_P)^2$

6. ข้อใดไม่ใช่ คุณลักษณะของมอสเฟต

ก. มีฉนวนกั้นระหว่างขาเกตกับสารกึ่งตัวนำ

ข. ดีมอสเฟตจะมีแกนเนลระหว่างขาเดรนกับขาซอร์ส

ค. อีโมสเฟตจะต้องมีแรงดันขั้วต่ำ ถึงจะเกิดแกนเนล

ง. แรงดันที่ขาเกตป้อนได้ทั้งไฟบวก และไฟลบ

7. จากคู่มือผู้ผลิตมอสเฟตเบอร์ EC-10N16/20 ระบุค่า BVDS เท่ากับ 160 V มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. ค่าแรงดันเบรกดาวน์ที่เกิด - ซอร์สต่ำสุด 160 V

ข. ค่าแรงดัน เกต - ซอร์สคัตออฟสูงสุด 160 V

ค. ค่าแรงดัน เบรกดาวน์ที่เดรน - ซอร์สต่ำสุด 160 V

ง. ค่าแรงดัน เดรน - ซอร์ส 160 V

8. ค่ากระแส  $I_{DSS}$  ในกราฟคุณสมบัติของ D-MOSFET คืออะไร

ก. กระแสต่ำสุดที่ไหลระหว่างขา D และขา S เมื่อแรงดัน VGS เท่ากับ 0 V

ข. กระแสอิมิตัวที่ไหลระหว่างขา D และขา S เมื่อ VGS เท่ากับ 0 V

ค. กระแสไบแอสที่จ่ายที่ทำให้เกิดกระแสไหลระหว่างขา D และขา S ตลอดเวลา

ง. กระแสที่ไหลระหว่างขา D และขา S ในสภาวะที่มีการปรับเปลี่ยนแรงดัน VGS

9. การจ่ายไบแอสเบื้องต้น ให้ E-MOSFET ชนิด P-Channel ข้อใดถูกต้อง

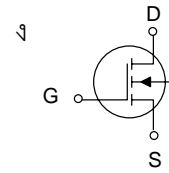
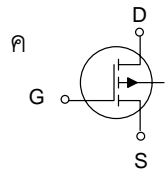
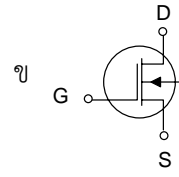
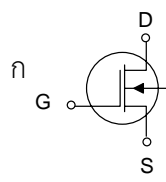
ก. ป้อนไฟลบที่ขา G เทียบกับขา S, ป้อนไฟลบที่ขา S และไฟบวกที่ขา D

ข. ป้อนไฟลบที่ขา G เทียบกับขา S, ป้อนไฟบวกที่ขา S และไฟลบที่ขา D

ค. ป้อนไฟบวกที่ขา G เทียบกับขา S, ป้อนไฟบวกที่ขา S และไฟลบที่ขา D

ง. ป้อนไฟบวกที่ขา G เทียบกับขา S, ป้อนไฟลบที่ขา S และไฟบวกที่ขา D

10. สัญลักษณ์ของ D-MOSFET ชนิด N-Channel ตรงกับข้อใด



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5  
คุณสมบัติของเฟต

ข้อ	เฉลย
1	ค
2	ข
3	ง
4	ก
5	ค
6	ง
7	ก
8	ข
9	ก
10	ข