	ใบงานที่ 4-5	หน่วยที่ 4-5
	ชื่อวิชา การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์	สอนสัปดาห์ที่ 8
	ชื่อหน่วย โครงสร้างและหลักการทำงานของ BJT, FET	คาบรวม 5 ชม.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ต่อดวงจรไบอัสมอสเฟตเพื่อทดลองตามใบงานได้อย่างถูกต้อง
2. วัด อ่านค่า แรงดันและกระแสในวงจรตามที่ใบงานกำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. เขียนกราฟคุณลักษณะของมอสเฟตได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (จิตพิสัย) ที่มีการบูรณาการตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

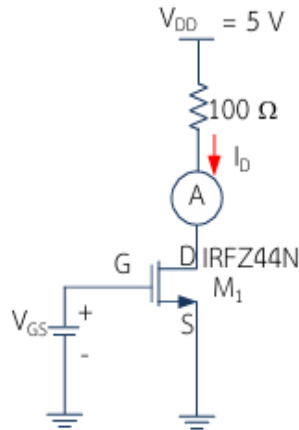
1. ความรับผิดชอบ
2. ความมีวินัย
3. การตรงต่อเวลา
4. ความมีมนุษยสัมพันธ์
5. ความรู้และทักษะวิชาชีพ
6. ความสนใจใฝ่หาความรู้
7. การพึ่งตัวเอง
8. มีความเพียร
9. รู้รักสามัคคี
10. การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|---|-----------|
| 1. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์หรือแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ | 2 เครื่อง |
| 2. แหล่งจ่ายไฟตรงแบบปรับค่าได้ 0-30 V 3 A | 2 เครื่อง |
| 3. ตัวต้านทานค่าคงที่ 500 M Ω , 1 k Ω , 100 Ω และ 500 Ω อย่างละ | 1 ตัว |
| 4. มอสเฟต เบอร์ IRFZ44N | 1 ตัว |
| 5. แผงประกอบวงจรและสายต่อวงจร | 1 ชุด |

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติใบงาน

1. ต่อดวงจรทดลองตามรูปที่ 6.2.1

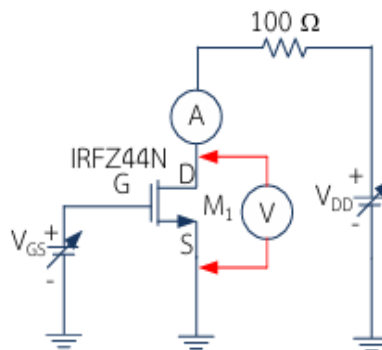


รูปที่ 6.2.1 วงจรทดลองหาค่า V_{th} มอสเฟต

2. ปรับค่าแรงดัน V_{GS} ตามตารางที่ 6.2.1 วัดค่า I_D และ V_{DS} บันทึกผลการทดลองลงในตาราง ตารางที่ 6.2.1 ผลการทดลองปรับค่าแรงดัน V_{GS}

V_{GS}	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3	V
V_{DS}										
I_D										

3. ต่อวงจรในรูปที่ 6.2.2 ป้อนแรงดัน V_{GS} และ V_{DS} ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 6.2.2 เพื่อวัด หากระแแสเดรน พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองลงในตาราง

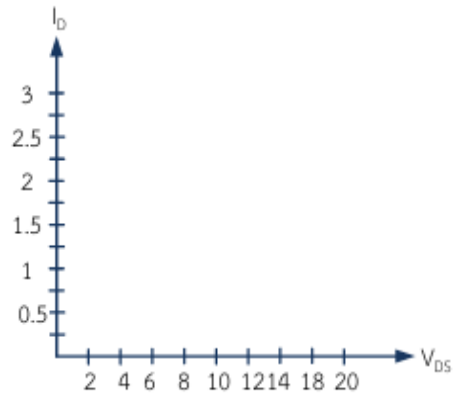


รูปที่ 6.2.2 วงจรทดลองหาค่าคุณลักษณะของมอสเฟต

ตารางที่ 6.2.2 บันทึกผลการทดลองตามข้อ 3

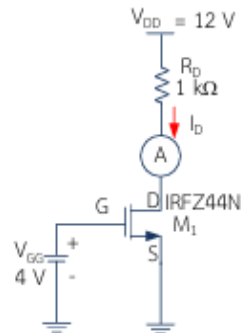
V_{DS}	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	4	V
I_D (mA)											$V_{GS} = 0$ V
I_D (mA)											$V_{GS} = 1$ V
I_D (mA)											$V_{GS} = 2$ V
I_D (mA)											$V_{GS} = 3$ V

4. นำค่าที่ได้จากการทดลองในตารางที่ 6.2.2 มาพล็อตกราฟในรูปที่ 6.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง V_{DS} กับ I_D



รูปที่ 6.2.3 กราฟแสดงคุณลักษณะของมอสเฟต

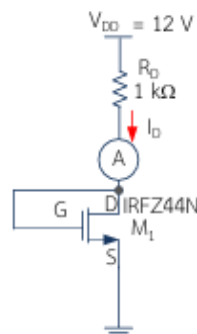
5. ต่อวงจรในรูปที่ 6.2.4 วัดกระแส I_D และวัดแรงดัน V_{DS} พร้อม บันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 6.2.4 วงจรไบอัสมอสเฟต

$I_D = \dots\dots\dots$ $V_{DS} = \dots\dots\dots$

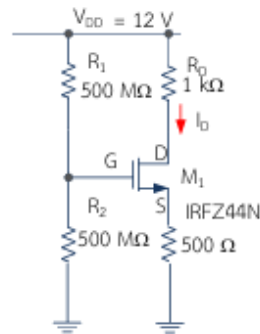
6. ต่อวงจรในรูปที่ 6.2.5 วัดกระแส I_D วัดแรงดัน V_{GS} และวัดแรงดัน V_{DS} พร้อม บันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 6.2.5 วงจรไบอัสมอสเฟต

$V_{GS} = V_{DS} = \dots\dots\dots$ $I_D = \dots\dots\dots$

7. ต่ วงจรในรูปที่ 6.2.6 วัดกระแส I_D วัดแรงดัน V_{GS} และวัดแรงดัน V_{DS} พร้อม บันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 6.2.6 วงจรไบอัสมอสเฟต

$V_{GS} = \dots\dots\dots$ $I_D = \dots\dots\dots$ $V_{DS} = \dots\dots\dots$

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามการทดลอง

1. กราฟคุณลักษณะของมอสเฟตบอกอะไรบ้าง และนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....


2. แรงดัน Threshold voltage ของมอสเฟตมีค่าเท่าไร

.....

.....

.....

.....

	ใบงานที่ 6	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์	สอนสัปดาห์ที่ 9
	ชื่อหน่วย วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็กด้วยเจฟfet	คาบรวม 5 ชม.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ต่ วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็กด้วยเจฟfetเพื่อทดลองตามใบงานได้อย่างถูกต้อง
2. วัด อ่านค่า แรงดันและกระแสในวงจรตามที่ใบงานกำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. คำนวณค่าพารามิเตอร์ของวงจรขยายสัญญาณด้วยเจฟfetได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (จิตพิสัย) ที่มีการบูรณาการตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

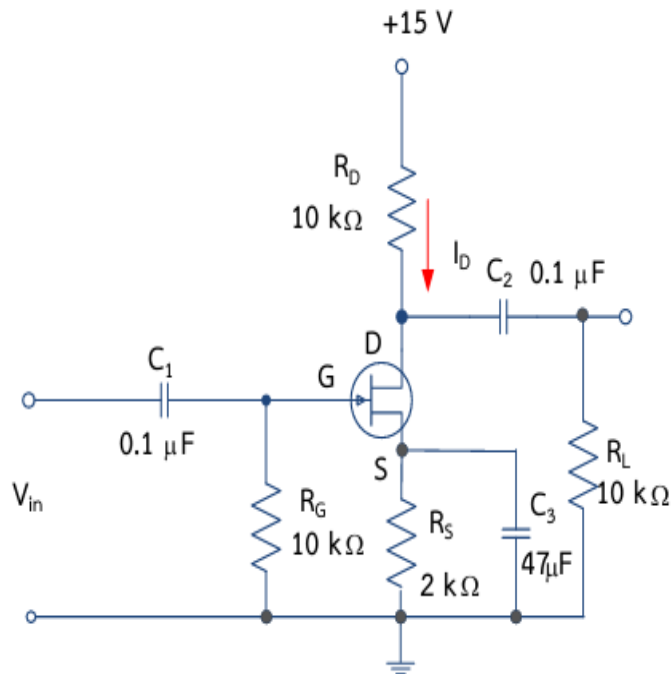
1. ความรับผิดชอบ
2. ความมีวินัย
3. การตรงต่อเวลา
4. ความมีมนุษยสัมพันธ์
5. ความรู้และทักษะวิชาชีพ
6. ความสนใจใฝ่หาความรู้
7. การพึ่งตัวเอง
8. มีความเพียร
9. รู้รักสามัคคี
10. การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|---|-----------|
| 1. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์หรือแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ | 2 เครื่อง |
| 2. แหล่งจ่ายไฟตรงแบบปรับค่าได้ 0-30 V 3 A | 1 เครื่อง |
| 3. ออสซิลโลสโคป | 1 เครื่อง |
| 4. ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ | 1 เครื่อง |
| 5. ตัวต้านทานคงที่ 10 k Ω , 2 k Ω , 50 k Ω และ 100 k Ω ; 0.5 W อยางละ | 1 ตัว |
| 6. ตัวเก็บประจุ 0.1 μ F, 1 μ F , 47 μ F 16V อยางละ | 1 ตัว |
| 7. เจฟfetเบอร์ BF 245 | 1 ตัว |
| 8. แผงประกอบวงจรและสายต่อวงจร | 1 ชุด |

ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติใบงาน

1. ต่อดังรูปที่ 7.1.1 ยังไม่ต้องป้อนอินพุต
2. วัดค่ากระแส $I_D = \underline{\hspace{2cm}}$ และแรงดันไบอัส $V_{GS} = \underline{\hspace{2cm}}$

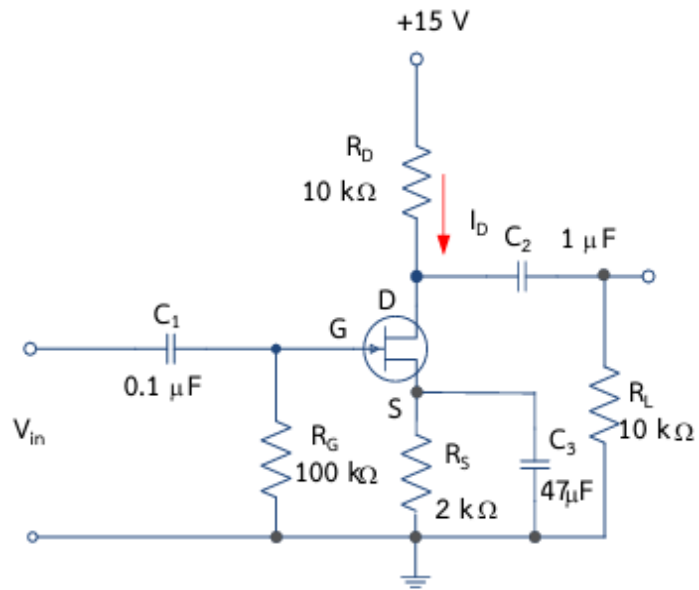


รูปที่ 7.1.1 แสดงการต่อดังรูปข้อ 1

3. ป้อนอินพุตให้กับวงจรความถี่ sine 1kHz โดยปรับให้มีขนาดสูงที่สุดและเอาต์พุตยังเป็นรูป sine ทำการวัดค่า $V_{in} = \underline{\hspace{2cm}}$, $V_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$, $A_V = \underline{\hspace{2cm}}$
4. คำนวณค่า $A_V = \underline{\hspace{2cm}}$, $Z_{in} = \underline{\hspace{2cm}}$, $Z_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$ ของวงจรในรูปแบบ
5. เปลี่ยนค่า R_G ตามตารางที่ 7.1.1 ทำการวัดค่า และบันทึกผลตามตาราง ตารางที่ 7.1.1 บันทึกผลการทดลองข้อ 5

R_G	10 kΩ	20 kΩ	500 kΩ
Z_{in} (วัด)			
Z_{in} (คำนวณ)			
A_V (วัด)			
A_V (คำนวณ)			

6. ต่อดังต่อไปนี้ตามรูปที่ 7.1.2



7.

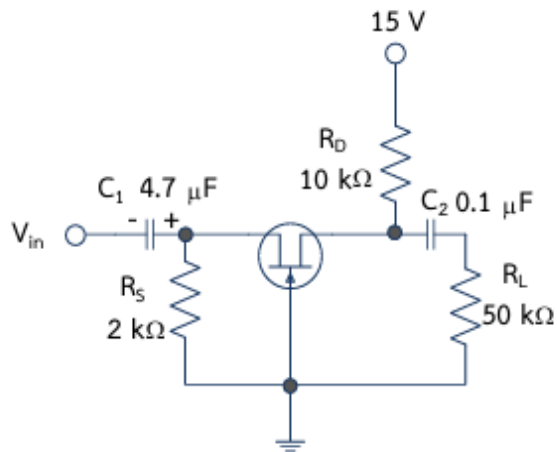
รูปที่ 7.1.2 แสดงการต่อดังต่อไปนี้ข้อ 6

8. ทำซ้ำตามขั้นตอนในข้อที่ 3 - 4 บันทึกผล

$V_{in} = \underline{\hspace{2cm}}$, $V_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$, $A_v = \underline{\hspace{2cm}}$ ผลการวัด

$A_v = \underline{\hspace{2cm}}$, $Z_{in} = \underline{\hspace{2cm}}$, $Z_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$ ผลการคำนวณ

8. ต่อดังต่อไปนี้ตามรูปที่



รูปที่ 7.1.2 แสดงการต่อดังต่อไปนี้ข้อ 8

9. ทำซ้ำตามขั้นตอนในข้อที่ 3 - 4 บันทึกผล

$V_{in} = \underline{\hspace{2cm}}$, $V_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$, $A_v = \underline{\hspace{2cm}}$ ผลการวัด

$A_v = \underline{\hspace{2cm}}$, $Z_{in} = \underline{\hspace{2cm}}$, $Z_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$ ผลการคำนวณ

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามการทดลอง

1. ค่าอัตราขยายของวงจรขยายสัญญาณด้วยเจฟเฟตขึ้นอยู่กับอะไร

.....

.....

.....

.....

2. ค่าความต้านทาน Z_{in} ของวงจรขยายสัญญาณด้วยเจฟเฟตขึ้นอยู่กับอะไร

.....

.....

.....

.....

3. ค่าความต้านทาน Z_{out} ของวงจรขยายสัญญาณด้วยเจฟเฟตขึ้นอยู่กับอะไร

.....

.....

.....

.....