	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา วงจรพัลส์และสวิตซิง	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย สวิตซ์ทรานซิสเตอร์	ชั่วโมงรวม 8 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง สวิตซ์ทรานซิสเตอร์		จำนวนชั่วโมง 8 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่องและงาน

1. สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างมาจากไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์
 - 1.1 สวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในอุดมคติ
 - 1.2 สวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในทางปฏิบัติ
 - 1.3 การออกแบบวงจรสวิตซ์ทรานซิสเตอร์
 - 1.4 การเพิ่มความเร็วในการสวิตซ์ของทรานซิสเตอร์
2. สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างจากเฟต
 - 2.1 การใช้ JFET เป็นสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์
 - 2.2 การใช้ MOSFET เป็นสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์

สาระการเรียนรู้

การสร้างสัญญาณรูปร่างต่างๆ ที่ใช้งานในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สามารถสร้างได้จากการเปิด-ปิดวงจรของสวิตซ์ที่ต่ออยู่ในส่วนต่างๆ ของวงจรอิเล็กทรอนิกส์สวิตซ์ เพราะสามารถเปิด-ปิดได้เร็ว และไม่มีสัญญาณรบกวน สวิตซ์ดังกล่าวสามารถสร้างมาจากทรานซิสเตอร์ เมื่อทรานซิสเตอร์อยู่ในสภาวะไม่นำกระแส “OFF” คล้ายกับสวิตซ์เปิดวงจร (Open circuit) ถ้าหากทรานซิสเตอร์อยู่ในสภาวะนำกระแสเต็มที่ “ON” จะคล้ายกับสวิตซ์ปิดวงจร (Close circuit) ทรานซิสเตอร์สวิตซ์และวงจรมัลติไวเบรเตอร์

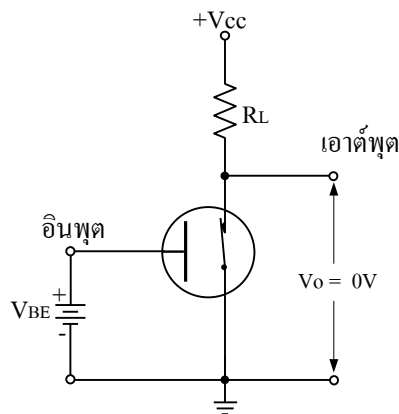
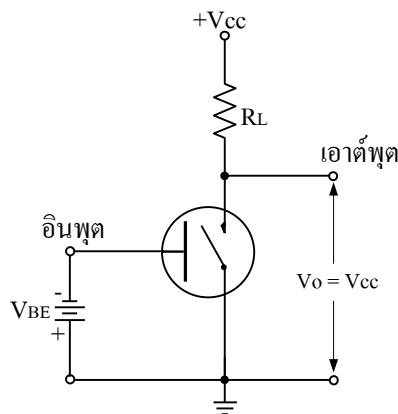
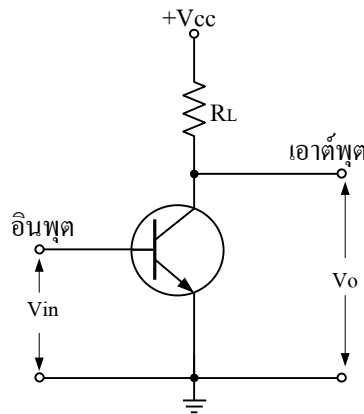
สมรรถนะที่พึงประสงค์

ความรู้	ทักษะ	คุณธรรม/จริยธรรม
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกลักษณะของสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ได้ 2. เขียนวงจรสมมูลของสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ได้ 3. ออกแบบวงจรสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ได้ 4. อธิบายการทำงานของสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในทางปฏิบัติได้ 5. อธิบายการทำงานของสปีดอัปคาปาซิเตอร์ได้ 6. อธิบายการใช้งาน FET เป็นอิเล็กทรอนิกส์สวิตซ์ได้ 7. อธิบายการใช้งาน MOSFET เป็นอิเล็กทรอนิกส์สวิตซ์ได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดรูปร่างสัญญาณไฟฟ้าได้ 2. ประกอบวงจรทรานซิสเตอร์สวิตซ์ได้ 3. อ่านค่าทางไฟฟ้าจากออสซิลโลสโคป 4. เขียนรูปร่างสัญญาณที่ผ่านวงจรทรานซิสเตอร์สวิตซ์ได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวยงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ

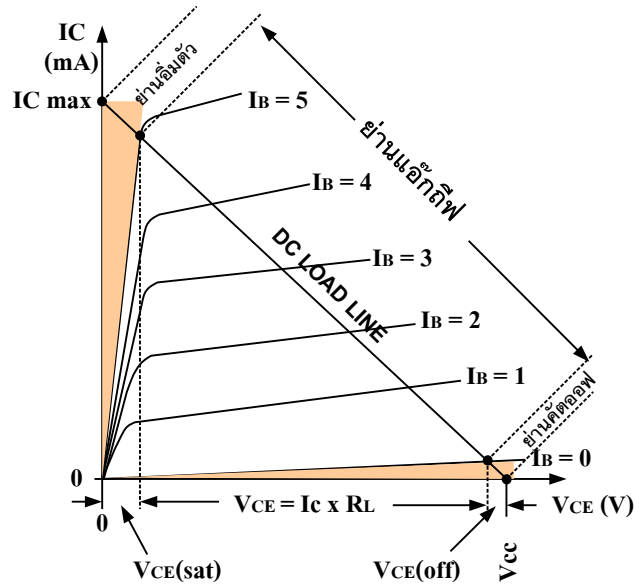
เนื้อหาสาระ

1. สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างมาจากไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์

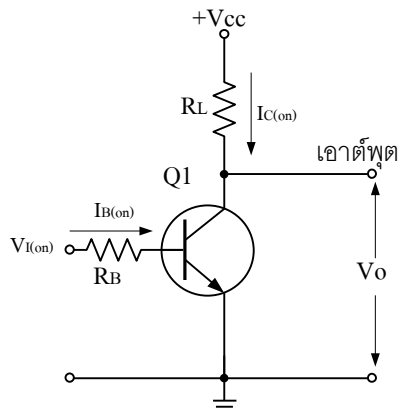
1.1 สวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในอุดมคติ



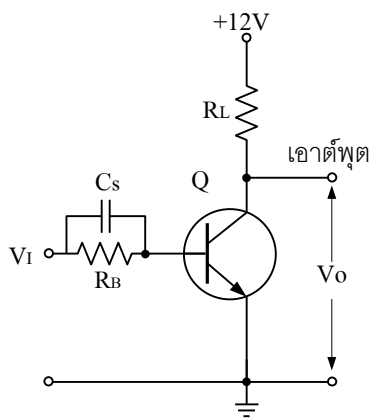
1.2 สวิตช์ทรานซิสเตอร์ในทางปฏิบัติ



1.3 การออกแบบวงจรสวิตช์ทรานซิสเตอร์

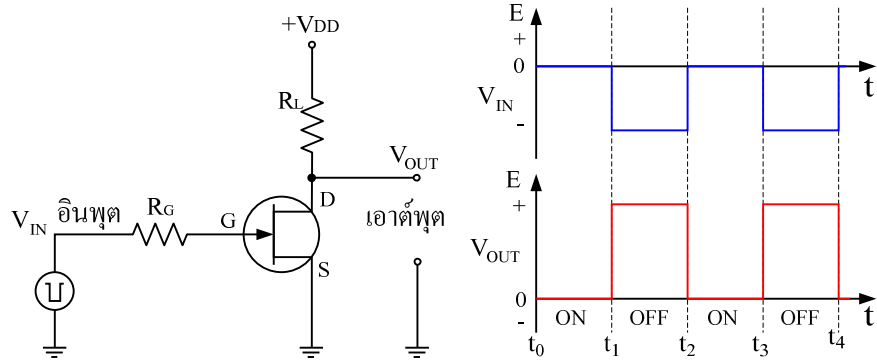


1.4 การเพิ่มความเร็วในการสวิตช์ของทรานซิสเตอร์

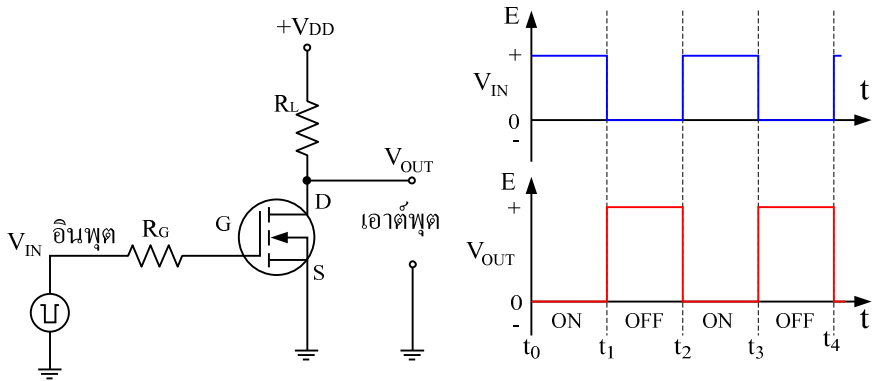
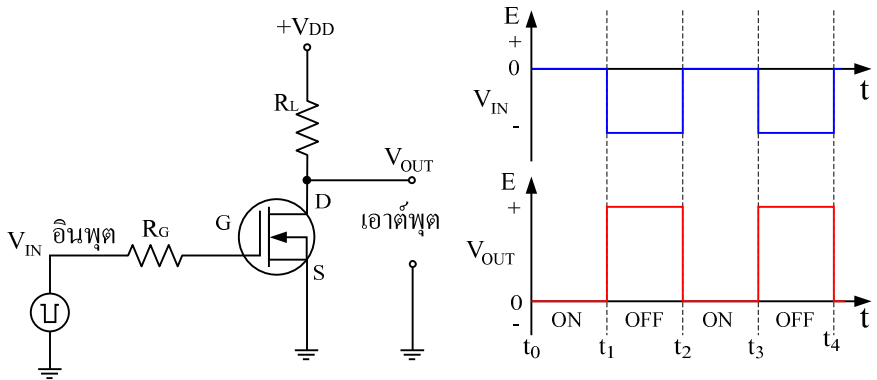


2. สวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างจากเฟต

2.1 การใช้ JFET เป็นสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์



2.2 การใช้ MOSFET เป็นสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นตอนการสอน (กิจกรรมของครู)	ขั้นตอนการเรียนรู้ (กิจกรรมผู้เรียน)	เครื่องมือ/การวัดผล ประเมินผล
<p>1. นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1.1 ครูบอกจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 ครูสอบถามความสำคัญของสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>1.3 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 5</p> <p>2. ขั้นสอนทฤษฎี</p> <p>2.1 ครูอธิบายสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ ใช้สื่อ power point ประกอบ</p> <p>2.2 ชักถามปัญหาเกี่ยวกับสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>3. ขั้นสรุป</p> <p>3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและครูซักถามปัญหาข้อสงสัย</p> <p>4. ขั้นสอนปฏิบัติ</p> <p>4.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน</p> <p>4.2 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 6</p> <p>4.3 ควบคุมการปฏิบัติงาน</p> <p>4.4 ตรวจสอบผลงานของนักศึกษา</p> <p>5. ขั้นการประเมินผล</p> <p>5.1 ครูแจกใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 5</p> <p>5.2 ดูแลนักเรียนไม่ให้ทุจริต</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดรับแบบทดสอบคืน</p> <p>6. ขั้นมอบหมายงาน</p> <p>6.1 มอบหมายให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ที่ใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทำรายงานส่งอาทิตย์ต่อไป</p> <p>7.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของชุดฝึกและความเรียบร้อยของห้องเรียนห้องปฏิบัติงาน</p>	<p>1.1 นักเรียนรับฟังจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 นักเรียนบอกความสำคัญสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>1.3 นักเรียนทำทดสอบก่อนเรียน บทที่ 5</p> <p>2.1 รับฟังคำบรรยาย</p> <p>2.2 ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น</p> <p>3.1 นักเรียนช่วยครูสรุปและตอบคำถาม</p> <p>3.2 จบบทที่ยกย่อ</p> <p>4.1 แบ่งกลุ่มเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน</p> <p>4.2 ศึกษากฎปฏิบัติใบงานที่ 6</p> <p>4.3 ปฏิบัติงานตามใบงาน</p> <p>4.4 ส่งผลงานการปฏิบัติ</p> <p>5.1 รับใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 5</p> <p>5.2 ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดส่งแบบทดสอบคืน</p> <p>6.1 รับมอบหมายงาน</p> <p>7.1 ช่วยกันจัดเก็บชุดฝึกและทำความสะอาดห้องเรียนห้องปฏิบัติงานให้เรียบร้อย</p>	<p>1. คำถามประจำหน่วย</p> <p>2. แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5</p> <p>1. power point บทที่ 5</p> <p>2. คำถามบทที่ 5</p> <p>1. ใบสรุปหน่วยที่ 5</p> <p>1. ใบตรวจการปฏิบัติงานหน่วยที่ 5</p> <p>1. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5</p> <p>1. ใบมอบงานหน่วยที่ 5</p> <p>1. ใบตรวจสอบความเรียบร้อย</p>

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

- นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5

ขณะเรียน

ให้นักศึกษาอภิปรายเกี่ยวกับสวิตซ์ทรานซิสเตอร์

หลังเรียน

- นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5
- ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ไปใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แล้วทำรายงานส่งในอาทิตย์ต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวงจรพัลส์และสวิตซิง หน่วยที่ 5 เรื่องสวิตซ์ทรานซิสเตอร์
2. power point เรื่องสวิตซ์ทรานซิสเตอร์
3. ของจริง (เครื่องกำเนิดสัญญาณ, ออสซิลโลสโคป, อาร์, ซี ตามวงจรใบงานการทดลองที่ 6)
4. ใบมอบหมายงานที่ 5

การวัดผลการเรียน

ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้ข้อสอบหน่วยที่ 5 จำนวน 10 ข้อ

ขณะเรียน

ถาม – ตอบปัญหา, ความสนใจ, ความตั้งใจ, การอภิปราย, การปฏิบัติงาน

หลังเรียน

ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้ข้อสอบหน่วยที่ 5 จำนวน 10 ข้อ

การประเมินผล

1. การประเมินผลโดยใช้แบบประเมินผลหลังการเรียนหน่วยที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (แบบเลือกตอบ)
2. แบบให้คะแนนการปฏิบัติงาน
3. สังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน
4. สังเกตจากการตอบคำถาม / การอภิปราย

เอกสารอ้างอิง

1. สุชิน ชินสีห์. (2557). **วงจรพัลส์และสวิตซิง**.
นนทบุรี : โรงพิมพ์ บริษัท ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด.

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครู

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

รหัสวิชา 2105-2006

ชื่อรายวิชา วงจรพัลส์และสวิตซิง

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ระดับชั้น ปวช. ปีที่ 2 กลุ่มที่ 1,2

1. หัวข้อเนื้อหาที่สอน สวิตซ์ทรานซิสเตอร์

หน่วยที่ 5

2. จำนวนนักศึกษาเข้าเรียน คน

รายละเอียดการสอน

รายละเอียด/หัวข้อ เนื้อหาที่สอน	เข้าใจ/ ปฏิบัติได้(คน)	ไม่เข้าใจ ปฏิบัติ ไม่ได้ (คน)	หมายเหตุ สำหรับนักศึกษาที่ไม่เข้าใจ/ปฏิบัติ ไม่ได้จะแก้ไขในการสอนครั้งต่อไป วันที่..... เดือน.....พ.ศ..... โดยจะดำเนินการดังนี้ 1. 2. 3. 4. 5. ลงชื่อ..... (.....) ครูผู้สอน
1. สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างมาจากไบโพลาร์			
1.1 สวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในอุดมคติ			
1.2 สวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในทางปฏิบัติ			
1.3 การออกแบบวงจรสวิตซ์ทรานซิสเตอร์			
1.4 การเพิ่มความเร็วในการสวิตซ์ของทรานซิสเตอร์			
2. สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างจากเฟต			
2.1 การใช้ JFET เป็นสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์			
2.2 การใช้ MOSFET เป็นสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์			

สรุป

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

ใบประเมินผลหน่วยที่ 5

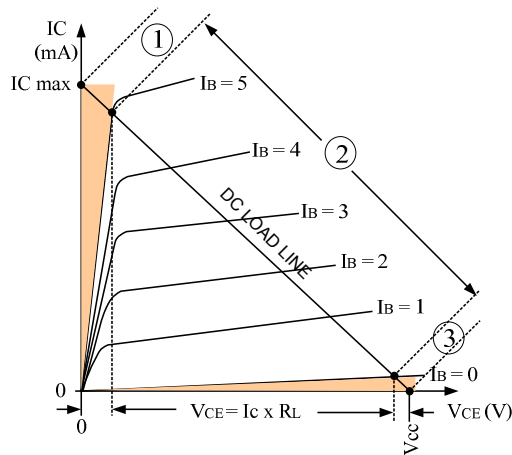
วิชา วงจรพัลส์และสวิตซิง

ชื่อหน่วย สวิตซ์ทรานซิสเตอร์

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

- ข้อใดเป็นการทำงานของสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ในลักษณะตัดวงจร
 - วงจรที่ขา B ถูกไบอัสตรง วงจรที่ขา C ถูกไบอัสตรง
 - วงจรที่ขา B ถูกไบอัสกลับ วงจรที่ขา C ถูกไบอัสตรง
 - วงจรที่ขา B ถูกไบอัสตรง วงจรที่ขา C ถูกไบอัสกลับ
 - วงจรที่ขา B ถูกไบอัสกลับ วงจรที่ขา C ถูกไบอัสกลับ

รูปสำหรับคำถามข้อ 2-3

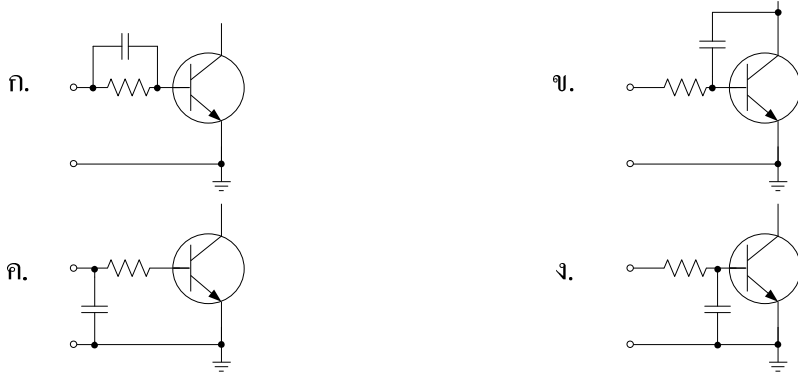


- จากรูปที่กำหนด ถ้าต้องการนำทรานซิสเตอร์ไปใช้ในวงจรขยายจะใช้ย่านการทำงานหมายเลขใด
 - 1
 - 2
 - 3
 - 1 และ 3
- จากรูปที่กำหนด ถ้าต้องการให้ทรานซิสเตอร์ทำงานในลักษณะเป็นสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ จะใช้ย่านการทำงานในย่านใด
 - 1
 - 2
 - 3
 - 1 และ 3
- ข้อใดเป็นวิธีการออกแบบทรานซิสเตอร์ ON ที่ถูกต้อง เมื่อเลือกใช้ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN
 - แรงดันที่ขา B เป็นไฟบวก แรงดันที่ขา C เป็นไฟบวก เมื่อเทียบกับกราวด์
 - แรงดันที่ขา B เป็นไฟลบ แรงดันที่ขา C เป็นไฟลบ เมื่อเทียบกับกราวด์
 - แรงดันที่ขา B เป็นไฟบวก แรงดันที่ขา C เป็นไฟลบ เมื่อเทียบกับกราวด์
 - แรงดันที่ขา B เป็นไฟลบ แรงดันที่ขา C เป็นไฟบวก เมื่อเทียบกับกราวด์

5. สาเหตุที่ทำให้ทรานซิสเตอร์ในทางปฏิบัติทำงานได้ช้าลง และรูปร่างสัญญาณเกิดการหน่วงเนื่องมาจากสิ่งใด

- ก. เกิดค่า R ในตัวทรานซิสเตอร์
- ข. เกิดค่า C ในตัวทรานซิสเตอร์
- ค. เกิดค่า L ในตัวทรานซิสเตอร์
- ง. เกิดค่า R และ L ในตัวทรานซิสเตอร์

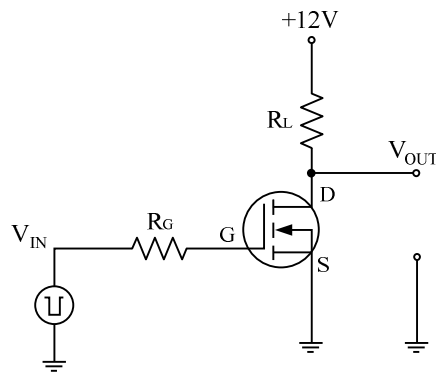
6. การแก้ปัญหาให้ทรานซิสเตอร์มีความเร็วในการเป็นสวิตช์สูงขึ้นจะต้องวงจรในลักษณะใด



7. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของเฟตเมื่อเทียบกับไบโพล่าทรานซิสเตอร์

- ก. ขนาดเล็ก (เมื่อกระแสเท่ากัน)
- ข. อุณหภูมิไม่มีผลต่อการทำงาน
- ค. ความเร็วในการเป็นสวิตช์
- ง. ราคาถูก

วงจรสำหรับข้อ 8-10



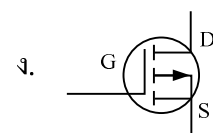
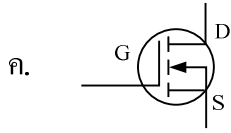
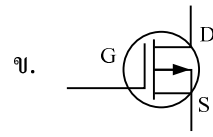
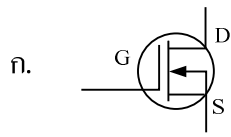
8. จากวงจรในรูปที่กำหนด ถ้าหาก MOSFET นำกระแสเต็มที่ 10 mA ค่าของตัวต้านทาน R_L จะต้องมีความเป็นค่าใด

- ก. 120 Ω
- ข. 1.0 K Ω
- ค. 1.2 K Ω
- ง. 2.4 K Ω

9. จากวงจรในรูปที่กำหนด ข้อใดไม่ใช่สาเหตุทำให้ $V_{OUT} = 12 V$

- ก. แรงดัน V_{IN} เป็นไฟฟ้าสัปดาห์ศูนย์
- ข. แรงดัน V_{IN} เป็นไฟฟ้าสัปดาห์บวก
- ค. แรงดัน V_{IN} เป็นไฟฟ้าสัปดาห์ลบ
- ง. MOSFET เสียหายในลักษณะ open ระหว่าง D-S

10. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของ D-MOSFET ชนิด P-channel



เฉลยใบประเมินผลหน่วยที่ 5

คำตอบของแบบประเมินผลหน่วยที่ 5

ข้อที่ 1 = ง

ข้อที่ 2 = ข

ข้อที่ 3 = ง

ข้อที่ 4 = ก

ข้อที่ 5 = ข

ข้อที่ 6 = ก

ข้อที่ 7 = ง

ข้อที่ 8 = ค

ข้อที่ 9 = ข

ข้อที่ 10 = ข

แบบให้คะแนนการปฏิบัติงาน

วิชา วงจรพัลส์และสวิตซิง

ชื่อหน่วย สวิตซ์ทรานซิสเตอร์

เรื่อง สวิตซ์ทรานซิสเตอร์

รายการที่ประเมิน	คะแนน		หมายเหตุ
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน			
1.1 การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ	1		
1.2 การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง	1		
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน	1		
1.4 เก็บรักษาเครื่องมือ และชุดทดลอง	1		
2. ผลงาน			
ใบงานที่ 6 เรื่องสวิตซ์ทรานซิสเตอร์			
2.1 สวิตซ์ทรานซิสเตอร์	3		
2.2 การเพิ่มความเร็วให้สวิตซ์ทรานซิสเตอร์	3		
2.3 การต่อทรานซิสเตอร์ 2 ชุด	3		
2.4 สวิตซ์อิลีกทรอนิกส์ที่ทำมาจากเฟด	3		
3. กิจนิสัยในการปฏิบัติงาน			
3.1 การให้ความสนใจในการปฏิบัติงาน	1		
3.2 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	1		
3.3 ความเรียบร้อยหลังปฏิบัติงาน	1		
3.4 ความร่วมมือในกลุ่ม	1		
รวม	20		

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)