

	<b>แผนการสอน</b>	<b>หน่วยที่ 4</b>
	ชื่อวิชา พัลส์เทคนิค	สอนครั้งที่ 6
	ชื่องาน วงจรลดทอนสัญญาณ (Attenuation Circuit)	จำนวน 3 ชั่วโมง

## 1. หัวข้อเรื่อง (สอนทฤษฎี 1 ชั่วโมง สอนปฏิบัติ 2 ชั่วโมง)

1. วงจรลดทอนสัญญาณ (Attenuation Circuit)
2. ปฏิบัติการทดลองเรื่อง วงจรลดทอนสัญญาณ (Attenuation Circuit)

## 2. สารการเรียนรู้

- 2.1 ความหมายของวงจรลดทอนสัญญาณ
- 2.2 หลักการทำงานของวงจรลดทอนสัญญาณ
- 2.3 วงจรลดทอนสัญญาณที่มีโหลดเป็นคาปาซิเตอร์ และการชดเชยความถี่

## 3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 3.1 บอกความหมายของวงจรลดทอนสัญญาณได้ถูกต้อง
- 3.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรลดทอนสัญญาณได้ถูกต้อง
- 3.3 อธิบายวิธีการชดเชยความถี่ของวงจรลดทอนสัญญาณที่มีโหลดเป็นคาปาซิเตอร์ได้ถูกต้อง

## 4. แนวคิด

วงจรลดทอนสัญญาณหรือวงจรแอทเทนนูเอชัน หมายถึง วงจรที่ทำให้ขนาดของสัญญาณไฟฟ้าลดลง โดยพื้นฐานก็คือ วงจรแบ่งแรงดัน (Voltage Divider) ที่เป็นวงจรความต้านทาน (Resistive Network)

ถ้าหากกรณี วงจรมีคาปาซิเตอร์ต่อขนานกับความต้านทานเอาต์พุตแรงดันอินพุต เป็น Square wave จะทำให้รูปคลื่นของเอาต์พุตผิดเพี้ยนไปจากรูปเดิม โดยเกิดการลบเหลี่ยม (Rounding) ของรูปคลื่น (Square wave) เปลี่ยนเป็นส่วนโค้งแทน ส่วนโค้งที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับค่าคาปาซิแตนซ์ที่ต่อขนานอยู่กับตัวต้านทานเอาต์พุต และเวลาของทรานเซียนต์ (Transient Time) ของวงจร ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $5RC = 5\tau$  การลบเหลี่ยมของแรงดันเอาต์พุตที่เปลี่ยนไปให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม (Square wave) สามารถทำได้ โดยการนำคาปาซิเตอร์ที่มีค่าความจุเหมาะสมต่อขนานกับความต้านทานที่เหลือของวงจร

ค่าลดทอนสัญญาณจะมีค่าเท่ากับกรณีค่าความต้านทานเพียงอย่างเดียว เมื่อมีการจัดค่าความถี่ที่เหมาะสมคือเงื่อนไขของวงจรชดเชยความถี่ที่เหมาะสมคือ กำหนดให้  $R_1C_1 = R_2C_2$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักศึกษา	คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <p>1. ครูนำสาย Probe ของเครื่อง ออสซิลโลสโคปที่มี ตำแหน่งให้เลือก X1 และ X10 มาให้นักศึกษาดู แล้วถามนักศึกษาว່ว่าอัตราส่วน X1 และ X10 ที่เขียนไว้ที่ สายออสซิลโลสโคป หมายถึงอะไร มีหลักการ ทำงานอย่างไร และที่ปลาย สายที่ต่อกับ ออสซิลโลสโคปจะมีช่องที่ สามารถปรับได้ นักศึกษา เคยปรับหรือไม่ ปรับใน กรณีไหน ปรับแล้วเป็น อย่างไร</p> <p>2. ครูอธิบายหลักการ ทำงานของวงจรลดทอนสัญญาณ อย่างละเอียดโดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างเกี่ยวกับการ ทำงานของสาย ออสซิลโลสโคปเพื่อให้นักศึกษา เข้าใจและรู้ หลักการและการนำไปใช้ ประโยชน์ของวงจร ลดทอนสัญญาณ</p>	<p>1. นักศึกษาฟังคำถามที่ครู ถามและช่วยกันตอบ คำถามว่า ที่ครูถาม (อาจจะ มีทั้งตอบถูกบ้างผิดบ้าง แล้วแต่พื้นฐานของ นักศึกษาแต่ละคน)</p> <p>2. นักศึกษา ตั้งใจฟังครู บรรยายและจดบันทึกด้วยความตั้งใจ ตอบคำถาม ครู ถามขณะบรรยายอย่าง ตั้งใจ</p>	<p>1. ความมีวินัย: การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ: การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้: มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ชักถามปัญหาข้อสงสัย</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์: การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น: การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต: ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง ไม่ลักขโมย</p> <p>7. การประหยัด: การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำ ทุกครั้งที่เลิกใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที: อาสา ช่วยเหลืองานครูอาจารย์และ ส่วนรวม</p> <p>9. ความสามัคคี: ร่วมมือในการทำงาน ไม่ทะเลาะวิวาท</p> <p>10. ความเชื่อมั่นในตนเอง: กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กล้า แสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักศึกษา	คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p>3. ครูฉาย PowerPoint วงจร ตัวอย่างการหาค่าคาปาซิเตอร์ เพื่อชดเชยความถี่ ให้นักศึกษา ทำการคำนวณหาค่าคาปาซิเตอร์</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>1. ครูและนักศึกษาสรุปเกี่ยวกับ ลักษณะของวงจรลดทอน สัญญาณ หลักการทำงานของ วงจร การชดเชยความถี่ และ ตัวอย่างการใช้งานวงจรชดเชย ความถี่</p> <p>2. ครูแจกใบประเมินผลการ เรียนรู้ที่ 4 แล้วให้นักศึกษาตอบ คำถามลงในแบบประเมินผล การเรียนรู้ที่ 4 โดยใช้เวลา ประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกัน เฉลยคำตอบ</p>	<p>3. นักศึกษาทำการคำนวณ แล้วตอบคำถามทีละคน</p> <p>1. นักศึกษาช่วยกันสรุป อธิบายเกี่ยวกับลักษณะ ของวงจรลดทอนสัญญาณ หลักการทำงานของวงจร การชดเชยความถี่ และ ตัวอย่างการใช้งานวงจร ชดเชยความถี่</p> <p>2. นักศึกษาตอบคำถามลงใน ใบประเมินผลการเรียนรู้ ที่ 4 แล้วร่วมกันเฉลย คำตอบ และตรวจแบบ ประเมินผลการเรียนรู้ที่ 4 พร้อมกันในชั้นเรียน</p>	

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักศึกษา	คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p><b>ขั้นการสอนปฏิบัติ</b></p> <p>1. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติการทำงานทดลองตามใบงาน 5 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานแต่ละใบงานโดยครูอธิบายทฤษฎีห้วงงาน ขั้นตอนการทำงานทดลองใบงานให้กับนักศึกษา กำกับดูแล คอยชี้แนะการปฏิบัติงานให้กับนักศึกษา และให้นักศึกษาสรุปผลการทดลองตอบคำถาม และรายงานหน้าชั้นประมาณ 1-2 กลุ่ม หน้าชั้นเรียน</p> <p>2. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผลการทดลองใบงานร่วมกัน และให้นักศึกษาส่งใบงานที่ทดลองเสร็จแล้ว</p>	<p>1. นักศึกษาฟังครูอธิบายทฤษฎีห้วงงาน ขั้นตอนการทำงานทดลองใบงานและปฏิบัติการการทำงานทดลองใบงานเป็นกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายอย่างตั้งใจ สรุปผลการทดลองตอบคำถาม และส่งตัวแทนรายงานหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 3-5 นาที</p> <p>2. นักศึกษาช่วยกันสรุปผลการทดลองใบงานนักศึกษานำใบงานที่ทำการทดลองส่งครู</p>	

## 5. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

### ก่อนเรียน

- นักศึกษาศึกษาเนื้อหาบทที่ 4 จากหนังสือพัลส์เทคนิค สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการมาก่อน

### ขณะเรียน

1. ฟังบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาและแนวคิดตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง
3. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม
4. ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนในใบงานที่ได้รับมอบหมาย

### หลังเรียน

1. นักศึกษาแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองในกลุ่ม สรุปหัวข้อที่  
คร่อมอบหมายแต่ละกลุ่ม
2. นักศึกษาส่งการสรุปให้กับครูผู้สอน
3. นักศึกษาตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 4

## 6. สื่อการเรียนการสอน

### สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชาพัลส์เทคนิค ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

### สื่อโสตทัศน

- 1.1 สื่อ Power point หน่วยที่ 4
- 1.2 เครื่อง Projector (ถ้ามี)
- 1.3 เครื่องฉายภาพทึบแสง (ถ้ามี)

### งานที่มอบหมาย

คร่อมอบหมายงานพิเศษทำนอกเวลาเรียน โดยการทำให้แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4 และศึกษาเพิ่มเติมตาม  
กิจกรรมเสนอแนะท้ายบทเรียนที่ 4 (ตามหนังสือพัลส์เทคนิค ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ)

## 7. การวัดผลและการประเมินผล

### ก่อนเรียน

การวัดผลและประเมินผลในหน่วยที่ 4 จะใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมด้านความสนใจ ความกระตือรือร้น การตรงต่อเวลา และการให้ความร่วมมือในการเรียน

### ขณะเรียน

ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและ ถาม ทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนในใบงานที่ได้รับมอบหมาย กระบวนการกลุ่มการปฏิบัติงาน ผลการทดลองตามใบงาน การสรุปและการตอบคำถามจากการทดลองใน ใบงาน

### หลังเรียน

ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 4 ท้ายบทเรียน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1	จำนวน	5	ข้อ
ตอนที่ 2	จำนวน	10	ข้อ
ตอนที่ 3	จำนวน	5	ข้อ

**บันทึกหลังการสอน**

**ผลการใช้แผนการสอน**

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

**ผลการเรียนของนักศึกษา**

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

**ผลการสอนของครู**

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

ลงชื่อ ..... ผู้สอน  
(.....)  
...../...../.....

**ข้อเสนอแนะ**

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

**ข้อเสนอแนะ**

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

ลงชื่อ.....  
(.....)

หัวหน้าแผนก

ลงชื่อ.....  
(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ