

แผนการสอน	หน่วยที่ 4
วิชา : การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง	สอนครั้งที่ 10-12
ชื่อหน่วย : วงจรพีความถี่	รวม 9 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง : วงจรพีความถี่	จำนวน 9 ชั่วโมง
<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>4.1 วงจรพีความถี่ 2 เท่าโดยใช้ไดโอด</p> <p>4.1.1 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับของวงจรพีความถี่ 2 เท่าโดยใช้ไดโอด</p> <p>4.1.1.1 การประมาณค่า I_{D1} และ I_{D2}</p> <p>4.1.1.2 การประมาณค่า $F_{R(L_{43})}$</p> <p>4.1.1.3 การประมาณค่า $B_{W(L_{43})}$</p> <p>4.1.1.4 การประมาณค่า V_o</p> <p>4.1.2 การออกแบบวงจรพีความถี่ 2 เท่าโดยใช้ไดโอด</p> <p>4.1.2.1 การประมาณค่า C_{CM}</p> <p>4.1.2.2 การประมาณค่า I_{D1} และ I_{D2}</p> <p>4.1.2.3 การเลือกใช้ T_3</p> <p>4.1.2.4 การประมาณค่า $V_{o(0-\pi)}$ และ $V_{o(\pi-2\pi)}$</p> <p>4.1.2.5 การประมาณค่า R_1 และ R_2</p> <p>4.2 วงจรพีความถี่ 2 เท่าโดยใช้ทรานซิสเตอร์และไดโอด</p> <p>4.2.1 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>4.2.2 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับความถี่กลางช่วง $(0-\pi)$</p> <p>4.2.3 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับความถี่กลางช่วง $(\pi-2\pi)$</p> <p>4.2.4 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับความถี่ตัดด้านต่ำ</p> <p>4.2.5 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับความถี่ตัดด้านสูง</p> <p>4.2.6 การปรับแต่ง $V_{o(0-\pi)}$ และ $V_{o(\pi-2\pi)}$ ให้เท่ากัน</p> <p>4.2.7 การออกแบบวงจรพีความถี่ 2 เท่าโดยใช้ทรานซิสเตอร์และไดโอด</p> <p>4.2.7.1 การกำหนดค่า I_C</p> <p>4.2.7.2 การประมาณค่า R_C, R_E, R_{B1} และ R_{B2}</p>	

- 4.2.7.3 การเปลี่ยนค่าความต้านทานให้เป็นค่ามาตรฐาน
- 4.2.7.4 การตรวจสอบจุดทำงานของทรานซิสเตอร์
- 4.2.7.5 การประมาณค่า C_B , C_C และ C_E
- 4.2.7.6 การเปลี่ยนค่าตัวเก็บประจุให้เป็นค่ามาตรฐาน
- 4.2.7.7 การตรวจสอบ F_H ของวงจร
- 4.2.7.8 การตรวจสอบคุณลักษณะทางไฟฟ้าของทรานซิสเตอร์
- 4.2.7.9 การตรวจสอบคุณลักษณะทางไฟฟ้าของตัวต้านทาน
- 4.2.7.10 การตรวจสอบคุณลักษณะทางไฟฟ้าของตัวเก็บประจุ

4.3 วงจรทวิความถี่แบบคอนเวอร์เตอร์

สาระสำคัญ

วงจรทวิความถี่ สัญญาณด้านออก จะมีความถี่เป็น 2 เท่า หรือ 3 เท่าของสัญญาณที่ป้อนเข้า โดยส่วนมาก จะนิยมใช้ทวิความถี่ 2 เท่า หลักการของวงจรทวิความถี่ 2 เท่า ใช้หลักการของการเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น โดยไม่ต้องกรองกระแสให้เรียบ

วงจรทวิความถี่ 2 เท่า โดยใช้ไดโอด เป็นวงจรที่ต้องอาศัยหม้อแปลงจูน เพื่อกรองความถี่ให้ผ่านได้เพียงความถี่เดียว ใช้ไดโอด 2 ตัว ต่อแบบเต็มคลื่นทำการเรียงกระแสไฟฟ้า จะได้สัญญาณด้านออกมีความถี่เป็น 2 เท่า

วงจรทวิความถี่ 2 เท่า โดยใช้ทรานซิสเตอร์ และไดโอด เป็นวงจรทวิความถี่ 2 เท่า โดยไม่ต้องใช้หม้อแปลงจูน แต่ใช้ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่ จัดเฟสให้แก่ไดโอด จึงตอบสนองความถี่ได้กว้าง และแม่นยำ

วงจรทวิความถี่แบบคอนเวอร์เตอร์ สัญญาณออก มีความถี่เท่ากับ ผลบวกของสัญญาณเข้ากับสัญญาณจากวงจรออสซิลเลเตอร์

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ในวงจรทวิความถี่ 2 เท่า โดยใช้ไดโอด ได้ถูกต้อง
2. สามารถประมาณค่า F_R , I_{D1} , I_{D2} , $V_{o(0-\pi)}$, $V_{o(\pi-2\pi)}$ และ V_1 ได้ถูกต้อง
3. สามารถออกแบบวงจรทวิความถี่ 2 เท่า โดยใช้ไดโอด ได้ถูกต้อง
4. สามารถอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ ในวงจรทวิความถี่ 2 เท่า โดยใช้ทรานซิสเตอร์ และไดโอด ได้ถูกต้อง

หน่วยที่ 4 วงจรทวีความถี่

<p>5. สามารถประมาณค่า $I_B, I_C, V_{CE}, R_i, R_{in}, F_L$ และ F_H ของวงจรที่ใช้ทรานซิสเตอร์ และไดโอด ได้ถูกต้อง</p> <p>6. สามารถประมาณค่า $I_{D_1}, I_{D_2}, V_{o(0-\pi)}$ และ $V_{o(\pi-2\pi)}$ ของวงจรที่ใช้ทรานซิสเตอร์ และไดโอด ได้ถูกต้อง</p> <p>7. สามารถออกแบบวงจรทวีความถี่ 2 เท่าโดยใช้ใช้ทรานซิสเตอร์ และไดโอด ได้ถูกต้อง</p> <p>8. สามารถอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ในวงจรทวีความถี่แบบคอนเวอร์เตอร์ ได้ถูกต้อง</p> <p>9. สามารถประมาณค่าความถี่ออสซิลเลตของ ω_{osc} ได้ถูกต้อง</p> <p>ด้านทักษะ</p> <p>1. สามารถประกอบวงจรที่ได้จากการออกแบบ ได้ถูกต้อง</p> <p>2. สามารถตรวจสอบค่า V_{in}, I_{D_1}, I_{D_2} และ V_o ได้ถูกต้อง</p> <p>3. สามารถแก้ไขค่า $V_{o(0-\pi)}$ ให้เท่ากับ $V_{o(\pi-2\pi)}$ ได้ถูกต้อง</p> <p>4. สามารถใช้เครื่องทดสอบหรือเครื่องมือวัด ได้ถูกต้อง</p> <p>ด้านคุณธรรมจริยธรรม</p> <p>1. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตรอบคอบ และตรงเวลา</p> <p>2. มีความซื่อสัตย์, ความสนใจใฝ่รู้, ความอดทน และเป็นผู้มีรัชส์ดี</p> <p>3. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</p> <p>เนื้อหาสาระ</p> <p>อ้างอิงเอกสารประกอบการเรียนวิชา การวิเคราะห์ห้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง หน่วยที่ 3 วงจรทวีความถี่ (หน้า 273-308)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p>		
กิจกรรมการเรียนการสอน		
กิจกรรมครู	สื่อการเรียนการสอน	กิจกรรมนักเรียน
สอนครั้งที่ 10 เวลา 3 ชั่วโมง		
<p>ชั้นนำเข้าสู่การเรียนการสอน (30 นาที)</p> <p>1. บรรยายภาพโดยรวมเพื่อก่อให้เกิดแนวคิด หรือ ให้เกิดปัญหา</p> <p>1) วงจรทวีความถี่โดยใช้ไดโอด</p>	<p>1. เพาเวอร์พอยต์ เพิ่มข้อมูล “วงจรทวีความถี่_20.pptx” ภาพนิ่ง 1-20</p>	<p>1. ฟัง และจดบันทึก ผู้เรียนร่วมกันกำหนด ปัญหา</p>

หน่วยที่ 4 วงจรทวิความถี่

2) วงจรทวิความถี่โดยใช้ทรานซิสเตอร์ และ ไดโอด		
ชั้นควบคุมการปฏิบัติงาน (120 นาที) 2. ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานที่ 4.1-4.3 1) ตอบข้อสงสัยของผู้เรียน โดยแนะนำแนวทางในการค้นหาคำตอบ 2) ควบคุมห้องเรียน 3) คอยตักเตือนพฤติกรรมของผู้เรียน ให้มีความซื่อสัตย์ ตรงเวลา มีความสนใจใฝ่รู้ มีความอดทน เป็นผู้มัธยัสถ์ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	2. ใบงานที่ 4.1-4.3	2. ปฏิบัติใบงานที่ 4.1-4.3 ค้นคว้าหาคำตอบ และ สงสัยได้ถาม
ชั้นสรุปผล (- นาที) 3. ยังไม่สรุป		3. ปฏิบัติงานต่อ
ชั้นประเมินผล (30 นาที) 4. ตรวจสอบงานที่ 4.1-4.3 ตามลำดับเลขที่ของผู้เรียน เก็บคะแนน กระตุ้นให้งานมีความก้าวหน้า และชี้จุดบกพร่อง		4. ส่งใบงานที่ 4.1-4.3
สอนครั้งที่ 11 เวลา 3 ชั่วโมง (ลงปฏิบัติ)		
ชั้นนำเข้าสู่การเรียนการสอน (10 นาที) 5. ชี้แจงการลงปฏิบัติใบงานที่ 4.4 (ปฏิบัติ)		5. รับฟังการชี้แจง
ชั้นควบคุมการปฏิบัติงาน (140 นาที) 6. ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานที่ 4.4 1) ตอบข้อสงสัยของผู้เรียน โดยแนะนำแนวทางในการค้นหาคำตอบ 2) ควบคุมห้องเรียน 3) คอยตักเตือนพฤติกรรมของผู้เรียน ให้มีความซื่อสัตย์ ตรงเวลา มีความสนใจใฝ่รู้ มีความอดทน เป็นผู้มัธยัสถ์ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	6. ใบงานที่ 4.4 (ปฏิบัติ)	6. ปฏิบัติใบงานที่ 4.4 ค้นคว้า หาคำตอบ และ สงสัยได้ถาม
ชั้นสรุปผล (- นาที) 7. ยังไม่สรุป		7. ปฏิบัติงานต่อ
ชั้นประเมินผล (30 นาที) 8. ตรวจสอบงานที่ 4.1-4.4 เก็บคะแนน		8. ส่งใบงานที่ 4.1-4.4
สอนครั้งที่ 12 เวลา 3 ชั่วโมง		

หน่วยที่ 4 วงจรทวีความถี่

<p>ขั้นนำเข้าสู่การเรียนการสอน (5 นาที)</p> <p>9. ชี้แจงการส่งงาน และการทดสอบ</p>		<p>9. รับฟังการชี้แจง เรียนรู้ และปฏิบัติตาม</p>
<p>ขั้นควบคุมการปฏิบัติงาน (45 นาที)</p> <p>10. ให้ผู้เรียนสะสางงานที่ยังไม่สำเร็จ</p> <p>1) ตอบข้อสงสัยของผู้เรียน โดยแนะนำแนวทางในการค้นหาคำตอบ</p> <p>2) ควบคุมห้องเรียน</p> <p>3) คอยตักเตือนพฤติกรรมของผู้เรียน ให้มีความซื่อสัตย์ ตรงเวลา มีความสนใจใฝ่รู้ มีความอดทน เป็นผู้มีริษย์สดี และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</p>		<p>10. ผู้เรียนสะสางงานที่ยังไม่สำเร็จ</p>
<p>ขั้นสรุปผล (20 นาที)</p> <p>11. สรุปสาระสำคัญ เกี่ยวกับใบงานที่ 4.1-4.4 ผู้สอน และผู้เรียนร่วมกันสรุปผล</p>	<p>11. เพาเวอร์พอยต์ เพิ่มข้อมูล “วงจรทวีความถี่_20.pptx” ภาพนิ่ง 1-20</p>	<p>11. ผู้เรียนร่วมกันสรุปผล</p>
<p>ขั้นประเมินผล (110 นาที)</p> <p>12. ทำการทดสอบครั้งที่ 4 (90 นาที)</p> <p>13. ตรวจใบงานที่ 4.1-4.4, เก็บคะแนน และรับส่งแบบฝึกหัดที่ 4 (20 นาที)</p>	<p>12. แบบทดสอบที่ 4</p>	<p>12. ทำแบบทดสอบที่ 4</p> <p>13. ส่งใบงานที่ 4.1-4.4 และ แบบฝึกหัดที่ 4</p>
<p>งานที่มอบหมาย หรือกิจกรรมนอกห้องเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> แบบฝึกหัดที่ 4 วงจรทวีความถี่ เข้าใช้ http://www.troratad.com/_hifre_test4/hifre_test4_login_new.php เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะในการคำนวณ และเพิ่มแหล่งการเรียนรู้ ให้ศึกษาหน่วยที่ 5 วงจรออสซิลเลเตอร์ย่านความถี่สูง ล่วงหน้า <p>สื่อการเรียนการสอน</p> <p>สื่อสิ่งพิมพ์</p> <ol style="list-style-type: none"> เอกสารประกอบการเรียน วิชาการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง หน่วยที่ 4 วงจรทวีความถี่ (หน้า 273-308) ใบงานที่ 4.1 วงจรทวีความถี่ 2 เท่าโดยใช้ไดโอด (เอกสารประกอบการเรียนฯ หน้า 		

หน่วยที่ 4 วงจรทวิความถี่

309-313)

3. ใบงานที่ 4.2 วงจรทวิความถี่ 2 เท่าโดยใช้ทรานซิสเตอร์และไดโอด (เอกสารประกอบการเรียนฯ หน้า 314-326)
4. ใบงานที่ 4.3 วงจรทวิความถี่แบบคอนเวอร์เตอร์ (เอกสารประกอบการเรียนฯ หน้า 327-328)
5. ใบงานที่ 4.4 การตรวจสอบวงจรทวิความถี่ 2 เท่าโดยใช้ทรานซิสเตอร์ และไดโอด (เอกสารประกอบการเรียนฯ หน้า 329-332)
6. แบบฝึกหัดที่ 4 วงจรทวิความถี่ (เอกสารประกอบการเรียนฯ หน้า 334-338)
7. แบบทดสอบที่ 4 วงจรทวิความถี่ (รายงานการใช้ฯ หน้า 79-82)

เครื่องฉายคอมพิวเตอร์

1. เพาเวอร์พอยต์ เพิ่มข้อมูล “วงจรทวิความถี่_20.pptx”

การประเมินผล

ก่อนเรียน การซักถาม

ขณะเรียนหรือปฏิบัติใบงาน การซักถาม การสังเกต ตรวจสอบใบงานที่ 4.1-4.4

หลังเรียน แบบทดสอบที่ 4

เกณฑ์ผ่าน 50% ขึ้นไป สำหรับผู้ประเมินไม่ผ่าน สอบถามหาสาเหตุ และแก้ไขจุดบกพร่อง เพื่อให้ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน**ผลการใช้แผนการสอน**

1. เนื้อหา มีรายละเอียดครอบคลุมมาตรฐานรายวิชา
2. เวลา เวลาในหน่วยนี้ 9 ชม. เหมาะสม
3. สื่อการสอน ยังไม่พบปัญหา

ผลการเรียนของนักเรียน

1. การแก้ปัญหาของนักเรียน ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเองประมาณ 96%
2. การประเมินผล การประเมินผลของหน่วยที่ 4 ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ทุกคน

ผลการสอนของครู

1. ความสัมพันธ์ของเนื้อหากับเวลา *เหมาะสม*
2. ปัญหา ผู้เรียนบางคน ไม่สามารถประมาณค่า ความถี่เรโซแนนซ์ของ T_3 ในวงจรพีความถี่ 2 เท่าโดยใช้ไดโอด จึงแนะนำว่า ค่าความถี่เรโซแนนซ์ของ T_3 จะเกี่ยวข้องกับขดลวด L_{23} , L_{33} และ C_{CM} โดย L_{23} และ L_{33} ต่อกันมีทิศทางในการพันเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ติดตามผลผู้เรียนประมาณค่าได้ถูกต้อง

หน่วยที่ 4 วงจรพีความถี่

