

แผนการสอน	หน่วยที่ 6
วิชา : การวิเคราะห์ห้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง	สอนครั้งที่ 16-18
ชื่อหน่วย : วงจรแม่ตซ์และฟิลเตอร์	รวม 9 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง : วงจรแม่ตซ์และฟิลเตอร์	จำนวน 9 ชั่วโมง
<p><b>สาระการเรียนรู้</b></p> <p>6.1 การแม่ตซ์</p> <p>6.1.1 การแม่ตซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวต้านทานอย่างเดียว</p> <p>6.1.2 การแม่ตซ์ด้วยวงจรเรโซแนนซ์แบบขนาน</p> <p>6.1.2.1 การวิเคราะห์และออกแบบวงจร</p> <p>6.1.2.2 การประมาณค่าแบนด์วิดท์ของวงจรด้านเข้า</p> <p>6.1.2.3 การประมาณค่าแบนด์วิดท์ของวงจรด้านออก</p> <p>6.1.2.4 การทำให้ค่าแบนด์วิดท์ของวงจรลดลง</p> <p>6.1.3 การแม่ตซ์โดยใช้วงจรรวมกลุ่ม</p> <p>6.1.3.1 วงจรรวมกลุ่มแบบที่ 1</p> <p>6.1.3.2 วงจรรวมกลุ่มแบบที่ 2</p> <p>6.1.3.3 วงจรรวมกลุ่มแบบที่ 3</p> <p>6.1.3.4 วงจรรวมกลุ่มแบบที่ 4</p> <p>6.2 วงจรกรองแบบผ่านต่ำบัตเทอร์เวิร์ท</p> <p>6.3 วงจรกรองแบบผ่านสูงบัตเทอร์เวิร์ท</p> <p><b>สาระสำคัญ</b></p> <p>1. การแม่ตซ์ เป็นการทำให้วงจรสองวงจรเชื่อมต่อกัน และสามารถถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าได้สูงสุด และมีการกำจัดค่ารีแอคแตนซ์ให้หมดไป</p> <p>2. การแม่ตซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวต้านทานอย่างเดียว เมื่อ <math>R_L</math> มีค่าความต้านทานสูงกว่า <math>R_S</math> จะทำให้การถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าให้แก่ <math>R_L</math> มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย</p> <p>3. การแม่ตซ์ด้วยวงจรเรโซแนนซ์แบบขนาน โดยอาศัยการทำให้วงจร เกิดการเรโซแนนซ์ เมื่อเกิดการเรโซแนนซ์ค่ารีแอคแตนซ์จะถูกกำจัดทิ้งไป</p>	

## หน่วยที่ 6 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์

4. การแมตซ์โดยใช้วงจรรวมกลุ่ม เป็นการนำเอาวงจรซึ่งประกอบด้วย  $L$  และ  $C$  เชื่อมต่อระหว่างวงจรสองวงจร และสามารถกำหนดค่าความถี่เรโซแนนซ์ และค่าแบนด์วิดท์ของวงจรได้

5. วงจรกรองแบบผ่านต่ำบัตเทอร์เวิร์ท เป็นวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน ที่มีสมการสำหรับการประมาณค่า  $L$  และ  $C$  มีตารางแสดงค่าเทียบหนึ่ง ไร่เรียบร้อย สามารถออกแบบ ได้สูงถึง 8 ลำดับลดทอนสัญญาณได้ถึง  $(-24)$  dB

6. วงจรกรองแบบผ่านสูงบัตเทอร์เวิร์ท เป็นวงจรกรองความถี่สูงผ่าน ที่มีตารางแสดง ค่าเทียบหนึ่ง และสมการสำหรับการประมาณค่า  $L$  และ  $C$  ไร่เรียบร้อย เช่นเดียวกับวงจรกรอง ความถี่ต่ำผ่านบัตเทอร์เวิร์ท

## สมรรถนะที่พึงประสงค์

## ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายความหมายของการแมตซ์และฟิลเตอร์ ได้ถูกต้อง
2. สามารถประมาณค่า  $P_G$  ของวงจรแมตซ์ที่ใช้ตัวต้านทาน ได้ถูกต้อง
3. สามารถประมาณค่า  $C_{ip}, R_{ip}, L_{mi}, L_{mo}, B_{Win}$  และ  $B_{Wout}$  ได้ถูกต้อง
4. สามารถออกแบบวงจรแมตซ์แบบใช้วงจรเรโซแนนซ์แบบขนาน ได้ถูกต้อง
5. สามารถออกแบบวงจรแมตซ์แบบใช้วงจรรวมกลุ่ม ได้ถูกต้อง
6. สามารถออกแบบวงจรกรองแบบผ่านต่ำ ได้ถูกต้อง
7. สามารถออกแบบวงจรกรองแบบผ่านสูง ได้ถูกต้อง

## ด้านทักษะ

1. สามารถประกอบวงจรตามรูปที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง
2. สามารถตรวจสอบการถ่ายโอนกำลังสูงสุดของวงจรแมตซ์ ด้วยเครื่องมือวัด ได้ถูกต้อง
3. สามารถตรวจสอบความถี่ตัดด้านสูง หรือด้านต่ำของวงจรฟิลเตอร์ ด้วยเครื่องมือวัด ได้ถูกต้อง

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตรอบคอบ และตรงเวลา
2. มีความซื่อสัตย์, มีความสนใจใฝ่รู้, มีความอดทน และเป็นผู้มีมัธยัสถ์
3. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

## หน่วยที่ 6 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์

เนื้อหาสาระ		
<p>อ้างอิงเอกสารประกอบการเรียนวิชา การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง หน่วยที่ 6 วงจรแมตซ์ และฟิลเตอร์ (หน้า 399-425)</p> <p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p>		
กิจกรรมการเรียนการสอน		
กิจกรรมครู	สื่อการเรียนการสอน	กิจกรรมนักเรียน
<b>สอนครั้งที่ 16 เวลา 3 ชั่วโมง</b>		
<p><b>ขั้นนำเข้าสู่การเรียนการสอน (30 นาที)</b></p> <p>1. บรรยายภาพโดยรวมเพื่อก่อให้เกิดแนวคิด หรือ ให้เกิดปัญหา</p> <p>1) วงจรแมตซ์</p> <p>2) วงจรฟิลเตอร์</p>	<p>1. เพาเวอร์พอยต์ เพิ่มข้อมูล “วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์_20.pptx” ภาพนิ่ง 1-20</p>	<p>41. ฟัง และจดบันทึก ผู้เรียนร่วมกันกำหนด ปัญหา</p>
<p><b>ขั้นควบคุมการปฏิบัติงาน (120 นาที)</b></p> <p>2. ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานที่ 6.1</p> <p>1) ตอบข้อสงสัยของผู้เรียน โดยแนะนำแนวทาง ในการค้นหาคำตอบ</p> <p>2) ควบคุมห้องเรียน</p> <p>3) คอยตักเตือนพฤติกรรมของผู้เรียน ให้มีความซื่อสัตย์ ตรงเวลา มีความสนใจใฝ่รู้ มีความอดทน เป็นผู้มัธยัสถ์ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</p>	<p>2. ใบงานที่ 6.1</p>	<p>2. ปฏิบัติใบงานที่ 6.1 ค้นคว้าหาคำตอบ และ สงสัยได้ถาม</p>
<p><b>ขั้นสรุปผล (- นาที)</b></p> <p>3. ยังไม่สรุป</p>		<p>3. ปฏิบัติงานต่อ</p>
<p><b>ขั้นประเมินผล (30 นาที)</b></p> <p>4. ตรวจใบงานที่ 6.1 ตามลำดับเลขที่ของผู้เรียน เก็บคะแนน กระตุ้นให้งานมีความก้าวหน้า และชี้จุดบกพร่อง</p>		<p>4. ส่งใบงานที่ 6.1</p>
<b>สอนครั้งที่ 17 เวลา 3 ชั่วโมง (ลงปฏิบัติ)</b>		
<p><b>ขั้นนำเข้าสู่การเรียนการสอน (10 นาที)</b></p> <p>5. ชี้แจงการลงปฏิบัติใบงานที่ 6.2 (ปฏิบัติ)</p>		<p>5. รับฟังการชี้แจง</p>

## หน่วยที่ 6 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์

<p><b>ขั้นควบคุมการปฏิบัติงาน (140 นาที)</b></p> <p>6. ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานที่ 6.2</p> <p>1) ตอบข้อสงสัยของผู้เรียน โดยแนะนำแนวทางในการค้นหาคำตอบ</p> <p>2) ควบคุมห้องเรียน</p> <p>3) ตักเตือนพฤติกรรมของผู้เรียนให้มีความซื่อสัตย์ตรงเวลา มีความสนใจใฝ่รู้ มีความอดทน เป็นผู้มัธยัสถ์ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</p>	6. ใบงานที่ 6.2 (ปฏิบัติ)	6. ปฏิบัติใบงานที่ 6.2 ค้นคว้า หาคำตอบ และสงสัยได้ถาม
<p><b>ขั้นสรุปผล (- นาที)</b></p> <p>7. ยังไม่สรุป</p>		7. ปฏิบัติงานต่อ
<p><b>ขั้นประเมินผล (30 นาที)</b></p> <p>8. ตรวจสอบใบงานที่ 6.1-6.2 เก็บคะแนน</p>		8. ส่งใบงานที่ 6.1-6.2
<b>สอนครั้งที่ 18 เวลา 3 ชั่วโมง</b>		
<p><b>ขั้นนำเข้าสู่การเรียนการสอน (5 นาที)</b></p> <p>9. ชี้แจงการส่งงาน และการทดสอบ</p>		9. รับฟังการชี้แจง เรียนรู้
<p><b>ขั้นควบคุมการปฏิบัติงาน (35 นาที)</b></p> <p>10. ให้ผู้เรียนสะสางงานที่ยังไม่สำเร็จ</p> <p>1) ตอบข้อสงสัยของผู้เรียน โดยแนะนำแนวทางในการค้นหาคำตอบ</p> <p>2) ควบคุมห้องเรียน</p> <p>3) คอยตักเตือนพฤติกรรมของผู้เรียน ให้มีความซื่อสัตย์ ตรงเวลา มีความสนใจใฝ่รู้ มีความอดทนเป็นผู้มัธยัสถ์ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</p>		10. ผู้เรียนสะสางงานที่ยังไม่สำเร็จ
<p><b>ขั้นสรุปผล (20 นาที)</b></p> <p>11. สรุปสาระสำคัญ เกี่ยวกับใบงานที่ 6.1-6.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามอย่างเต็มที่</p>	11. เพาเวอร์พอยต์ เพิ่มข้อมูล “วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์_20.pptx” ภาพนิ่ง 1-20	11. ฟัง จดบันทึก สงสัยได้ถาม
<p><b>ขั้นประเมินผล (120 นาที)</b></p> <p>12. ทำการทดสอบครั้งที่ 6 (60 นาที)</p> <p>13. ตรวจสอบใบงานที่ 6.1-6.2, เก็บคะแนน, รับส่งแบบฝึกหัดที่ 6 และงานอื่นๆ (60 นาที)</p>	12. แบบทดสอบที่ 6	12. ทำแบบทดสอบที่ 6 13. ส่งใบงานที่ 6.1-6.2 และ แบบฝึกหัดที่ 6 และงานอื่นๆ

### งานที่มอบหมาย หรือกิจกรรมนอกห้องเรียน

1. แบบฝึกหัดที่ 6 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์
2. เข้าใช้ [http://www.trorataad.com/\\_hifre\\_test6/hifre\\_test6\\_login\\_new.php](http://www.trorataad.com/_hifre_test6/hifre_test6_login_new.php) เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะในการคำนวณ และเพิ่มแหล่งการเรียนรู้
3. ให้ทบทวน หน่วยที่ 6 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์

### สื่อการเรียนการสอน

#### สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการเรียน วิชาการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง หน่วยที่ 6 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์ (หน้า 399-425)
2. ใบงานที่ 6.1 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์ (เอกสารประกอบการเรียนฯ หน้า 426-434)
3. ใบงานที่ 6.2 การตรวจสอบวงจรแมตซ์และฟิลเตอร์ (เอกสารประกอบการเรียนฯ หน้า 435-438)
4. แบบฝึกหัดที่ 6 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์ (เอกสารประกอบการเรียนฯ หน้า 440-446)
5. แบบทดสอบที่ 6 วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์ (รายงานการใช้ฯ หน้า 87-88)

#### เครื่องฉายภาพคอมพิวเตอร์

1. เพาเวอร์พอยต์ เพิ่มข้อมูล “วงจรแมตซ์และฟิลเตอร์\_20.pptx”

### การประเมินผล

ก่อนเรียน การซักถาม

ขณะเรียนหรือปฏิบัติใบงาน การซักถาม การสังเกต ตรวจสอบใบงานที่ 6.1-6.2

หลังเรียน แบบทดสอบที่ 6

เกณฑ์ผ่าน 50% ขึ้นไป สำหรับผู้ประเมินไม่ผ่าน สอบถามหาสาเหตุ และแก้ไขจุดบกพร่อง เพื่อให้ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป

### บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหา มีรายละเอียดครอบคลุมมาตรฐานรายวิชา

2. เวลา เวลาในหน่วยนี้ 9 ชม. เหมาะสม

3. สื่อการสอน ยังไม่ปัญหา

#### ผลการเรียนของนักเรียน

1. การแก้ปัญหของนักเรียน ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเองประมาณ 98%

2. การประเมินผล การประเมินผลของหน่วยที่ 6 ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ทุกคน

#### ผลการสอนของครู

1. ความสัมพันธ์ของเนื้อหากับเวลา เหมาะสม

2. ปัญหา ผู้เรียนบางคนสงสัยว่า การแม่ตซ์ ทำไมจึงต้อง กำจัดค่ารีแอกแตนซ์ทิ้งด้วย ผู้สอนถามว่า ค่ารีแอกแตนซ์ หมายถึงอะไร ผู้เรียนตอบ คือ ค่า  $X_C$  หรือ  $X_L$  ผู้สอนถามว่า เมื่อมี กระแสไฟฟ้ากระแสสลับไหลผ่าน และเกิดแรงดันตกคร่อม เฟสของกระแสไฟฟ้า และแรงดัน เป็น อย่างไร ผู้เรียนตอบว่า เฟสไม่ตรงกัน ผู้สอนถามว่า สามารถประมาณค่ากำลังไฟฟ้าที่มีหน่วย เป็น วัตต์ ได้หรือไม่ ผู้เรียนตอบว่า ไม่ ผู้สอนกล่าว การแม่ตซ์เป็นการเชื่อมต่อวงจรสองวงจรเข้าด้วยกัน และสามารถถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าได้สูงสุด ผู้เรียนกล่าวว่า ใช่ว่าจำเป็นต้องกำจัดค่ารีแอกแตนซ์ทิ้ง ให้ เหลือเพียง ค่าความต้านทานเท่านั้น