

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 6
วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า (1030 – 4106)	สัปดาห์ที่ 15 – 18
เรื่อง หม้อแปลงประกอบเครื่องวัดและการระบายความร้อน	จำนวน 12 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

หม้อแปลงประกอบเครื่องวัดจะใช้สำหรับลดค่ากระแสหรือค่าแรงดันที่สูงๆ ให้มีค่าต่ำลงก่อนที่จะต่อเข้ากับเครื่องมือวัด ได้แก่ แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ เป็นต้น หม้อแปลงประกอบเครื่องวัดมี 2 ชนิด คือ หม้อแปลงกระแส (CT) และหม้อแปลงแรงดัน (PT) สำหรับการระบายความร้อนให้กับหม้อแปลงจะช่วยยืดอายุการใช้งานและทำให้หม้อแปลงจ่ายโหลดสามารถจ่ายโหลดได้มากขึ้น

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 หม้อแปลงประกอบเครื่องวัด
- 2.2 หม้อแปลงกระแส หรือ CT
- 2.3 หม้อแปลงแรงดัน หรือ PT
- 2.4 การระบายความร้อน
- 2.5 แบบแห้ง
- 2.6 แบบแช่น้ำร้อน
- 2.7 แบบแช่น้ำมันและใช้พัดลมช่วย
- 2.8 แบบแช่น้ำมัน ใช้พัดลมช่วยทำให้น้ำมันหมุนเวียน
- 2.9 น้ำมันหม้อแปลง
- 2.10 ความหนืดและการขยายตัว
- 2.11 จุดวาบไฟ
- 2.12 จุดติดไฟ
- 2.13 ความหนาแน่น
- 2.14 จุดเท
- 2.15 การทดสอบน้ำมันหม้อแปลง
- 2.16 การบำรุงรักษาหม้อแปลง
- 2.17 แผนการตรวจสอบและบำรุงรักษา
- 2.18 การตรวจสอบและบำรุงรักษา
- 2.19 ข้อเสนอแนะสำหรับงานบำรุงรักษาหม้อแปลง
- 2.20 พิกัดของหม้อแปลง
- 2.21 พิกัดกำลัง
- 2.22 พิกัดแรงดัน
- 2.23 พิกัดกระแส

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 ระบุชนิดของหม้อแปลงประกอบเครื่องวัดได้
- 3.2 บอกโครงสร้างและการต่อหม้อแปลงกระแสร่วมกับเครื่องมือวัดได้
- 3.3 บอกโครงสร้างและการต่อหม้อแปลงแรงดันร่วมกับเครื่องมือวัดได้
- 3.4 เขียนวงจรการต่อหม้อแปลงแรงดันและหม้อแปลงกระแสร่วมกับเครื่องวัดต่างๆ ในระบบในระบบไฟฟ้าเฟสเดียวและระบบไฟฟ้าสามเฟสได้
- 3.5 บอกข้อดีของการระบายความร้อนแบบต่างๆ ให้กับหม้อแปลงไฟฟ้าได้
- 3.6 บอกคุณลักษณะน้ำมันหม้อแปลงได้
- 3.7 อธิบายวิธีการบำรุงรักษาหม้อแปลงได้
- 3.8 บอกพิกัดของหม้อแปลงจากแผ่นป้าย (name plate) ได้
- 3.9 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.10 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.11 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.12 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.13 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา
- 3.14 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน
- 3.15 ปลูกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย
- 3.16 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

<p>3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point</p> <p>4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อ่านหนังสือเรียน</p> <p>5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน</p>	<p>3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก</p> <p>4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>5. นักเรียนตอบคำถาม</p>
<p>ขั้นสอนปฏิบัติ</p> <p>6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง</p> <p>8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p>	<p>ขั้นศึกษาข้อมูล</p> <p>6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง</p>	<p>ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล</p> <p>8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก</p> <p>9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน</p>
<p>12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล</p> <p>13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free)</p> <p>15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่</p> <p>17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p>10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ</p> <p>11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึกประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน</p> <p>13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมทั้งอธิบายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน</p> <p>14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล</p> <p>15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย</p>
<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>19. ครูบันทึกหลังการสอน</p>	<p>ขั้นนำไปใช้</p> <p>16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้</p>

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และให้ไปศึกษาทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้วทั้งหมด
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อรรถวิบูลย์กุล

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน

2. สัมผัสจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สัมผัสผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สัมผัสความสนใจ
2. สัมผัสการตอบคำถามของนักเรียน
3. สัมผัสจากการปฏิบัติงาน
4. สัมผัสจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สัมผัสจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สัมผัสจากผลการทดสอบหลังเรียน

9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- | | |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |

9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | 7 คะแนน |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ | 0 คะแนน |

9.3 ทักษะเชิงช่าง

- | | |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตลอดทุกขั้น | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง หม้อแปลงประกอบเครื่องวัดและการระบายความร้อน

- คำชี้แจง** 1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ
2. เวลาสอบ 10 นาที
1. หม้อแปลงประกอบเครื่องวัดมีกี่แบบ อะไรบ้าง
- ก. 2 แบบ คือ CT และ PT
ค. 2 แบบ คือ TC และ TP
- ข. 2 แบบ คือ CP และ TT
ง. 2 แบบ คือ PC และ 2T
2. ข้อใดคือหน้าที่ของหม้อแปลงกระแส
- ก. ลดกระแสไฟสลับให้ต่ำลง
ค. ลดแรงดันไฟสลับให้ต่ำลง
- ข. เพิ่มกระแสไฟสลับให้สูงขึ้น
ง. เพิ่มแรงดันไฟสลับให้สูงขึ้น
3. ข้อใดหมายถึงหม้อแปลงแรงดัน
- ก. Current transformer
ค. Single phase transformer
- ข. Potential transformer
ง. high voltage transformer
4. การระบายความร้อนแบบแห้ง เหมาะสำหรับหม้อแปลงตามข้อใด
- ก. ขนาดเล็ก
ค. ขนาด 50 KVA
- ข. ขนาดใหญ่
ง. ใช้ได้กับหม้อแปลงทุกขนาด
5. ข้อใดคือหน้าที่ของน้ำมันหม้อแปลง
- ก. รักษาความเป็นกลางภายในหม้อแปลง
ค. ช่วยระบายความร้อน
- ข. รักษาความดันภายในถังหม้อแปลง
ง. ดูดความชื้นออกจากหม้อแปลง
6. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติที่ดีของน้ำมันหม้อแปลง
- ก. มีจุดติดไฟต่ำ
ค. ไม่ทำปฏิกิริยากับอุปกรณ์ที่แช่อยู่
- ข. เป็นฉนวน
ง. มีความหนืดต่ำ
7. ข้อใดคือพิกัดของหม้อแปลงขนาดเล็ก
- ก. VA
ค. MVA
- ข. KVA
ง. rms
8. ข้อใดไม่ใช่แผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อแปลง
- ก. อายุการใช้งานของหม้อแปลง
ค. ตรวจสอบแรงดันอินพุตที่ป้อนให้กับหม้อแปลง
- ข. สภาพแวดล้อมของการติดตั้ง
ง. สภาพะการดำเนินงาน
9. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ก. การตรวจสอบต้องปฏิบัติตามคู่มือการใช้งาน
ค. กำหนดเวลาที่จะทำงานให้เหมาะสม
- ข. ควรตรวจสอบสภาพทุกๆ ไปทุกๆ 3 ปี
ง. กำหนดเวลาที่จะทำงานให้เหมาะสม
10. ที่ป้ายข้อมูลของหม้อแปลงระบุ Secondary Voltage 400/230 V หมายถึงอะไร
- ก. แรงดันอินพุตมี 2 ระดับ คือ 400 V และ 230 V
ข. แรงดันเอาต์พุตมีค่าเท่ากับ 400 V และ 230 V
- ค. เมื่อหม้อแปลงผิดปกติแรงดันจะลดจาก 400 V เหลือ 230 V
ง. เมื่อหม้อแปลงผิดปกติแรงดันจะจาก 230 V เหลือ 400 V

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง หม้อแปลงประกอบเครื่องวัดและการระบายความร้อน

ข้อที่	คำตอบ
1.	ก. 2 แบบ คือ CT และ PT
2.	ก. ลดกระแสไฟสลบให้ต่ำลง
3.	ข. Potential transformer
4.	ก. ขนาดเล็ก
5.	ค. ช่วยระบายความร้อน
6.	ก. มีจุดติดไฟต่ำ
7.	ก. VA
8.	ค. ตรวจสอบแรงดันอินพุต ที่ป้อนให้กับหม้อแปลง
9.	ค. กำหนดเวลาที่จะทำงานให้เหมาะสม
10.	ข. แรงดันเอาต์พุตมีค่าเท่ากับ 400 V และ 230 V

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

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

ผลการเรียนของนักเรียน

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

ผลการสอนของครู

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

ลงชื่อ

(.....)

ผู้สอน